



Космос: побеждать или участвовать?

ISSN 0028-1263

НАУКА И ЖИЗНЬ

4
2011

● Самовозгорания торфяников не бывает. Это — миф!
● Возможность развиваться в соответствии с духом времени дали России реформы Александра II
● Можно ли принимать просроченные лекарства? И да, и нет... ● Сюрреализм — он же «сверхреализм» — перевернул представления человека о себе и о мире ● «Тут видел я горизонт..., звёзды, небо..., нежный-нежный голубой цвет у самой поверхности Земли...» (из доклада Юрия Гагарина).



ХРОНИКА КОСМИЧЕСКОЙ ЗРЫ НА СТРАНИЦАХ ЖУРНАЛА
«НАУКА И ЖИЗНЬ»
К 50-летию полёта Юрия Гагарина



● ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА **ТОРФ КАК НАЦИОНАЛЬНАЯ ИДЕЯ**

(См. стр. 44.)

Какая судьба ждёт горящие торфяники этим летом?
Заброшенные, они всегда будут грозить пожарами, зато в умелых руках могут превратиться сначала в ценное торфяное сырьё, а потом — в изобильные леса и озёра.



В н о м е р е :

В. ГУБАРЕВ — Юрий Гагарин: «Я чувствовал себя хорошо...» (Комментарий к Главному полёту XX века)	2
Д. БОБРОВ — Малая родина космонавтики	10
О. ОСТАПЕНКО, генерал-лейтенант, командующий Космическими войсками — Нам сверху видно всё (беседу ведёт Д. Зыков)	12
А. ИЛЬИН — Луна и Марс как объекты колонизации	19
А. ПАХОМОВ — Что видно на небе в мае?	22

Вести из институтов, лабораторий, экспедиций

О. БРИЛЕВА — Возвращение в Иерихон (26).	
А. ГУРЬЯНОВ — Мобильный микроскоп (27).	
Т. ЗИМИНА — Магические кластеры (28).	
В. БАРТОШ — Визуализация успеха	29
Л. ЛЯШЕНКО — Царь-освободитель: великие реформы и мы	32
Наука и жизнь в начале XX века	41
Наш художник!	42
Е. ВЕЩНЯКОВСКАЯ — Торф как национальная идея	44
Д. БАКАЕВ — «Я не знал России, пока не занялся торфом»	54
Бюро научно-технической информации	56
Т. ПАНОВА, докт. ист. наук — В честь какого Хвоста?	58
В. ТИХОНОВ, докт. биол. наук — Минисвиньи из Сибири	63
Бюро иностранной научно-технической информации	66
А. ПЕРВУШИН — Гагарин и цензура	70
Фотоблокнот	77
О чём пишут научно-популярные журналы мира	78

«УМА ПАЛАТА»

Познавательно-развивающий
раздел для школьников

К. ШУЛИКОВ, Н. КОРЗИНОВ — Двигатель скоростного самолёта: как он работает? (81).
Д. БОБРОВ — Самолёт вертикального взлёта и посадки (85). Ю. ФРОЛОВ — Даниель Дефо — метеоролог (86). Н. ГОРЬКАВЫЙ — Сказка об астрономе Слайфере, который открыл разбегание Вселенной (88). Н. ЧЕРНИКОВА, докт. филол. наук — Семь братьев (95).

Подписка на 2-е полугодие 2011 года 97

Н. МАКАРОВЕЦ, докт. техн. наук, В. АНО-ХИН, докт. техн. наук, Е. СВИРИДОВ, канд. хим. наук — Ох, лето красное! любил бы я тебя, когда б не зной!	99
А. ДУБРОВСКИЙ — Бактерии из кондиционеров	101

Переписка с читателями

Разыскивается растение (103). В. РЯБЧУК, докт. физ.-мат. наук — Безопасен ли крем «от солнца»? (103). А. СУПЕРАНСКАЯ, докт. филол. наук — Из истории фамилий (104).

А. ЕГОРОВ — Подводная газовая одиссея «Миров» на Байкале (записала Т. Зими́на)	106
Новые книги	111
Кунсткамера	112
С. МОЙНОВ — Мадагаскарские зарисовки	114
Е. ГИК, канд. техн. наук, мастер спорта по шахматам — На необычных досках	122
Ответы и решения	125
Н. ХРОМОВ, канд. с.-х. наук — На штамбе выросли ирга и арония	126
Б. РУДЕНКО — Легковушка для небес	128
Кроссворд с фрагментами	134
П. АМНУЭЛЬ — «О, Гамлет мой! Я отрави-лась!» (детективный рассказ)	136
Маленькие хитрости	139
А. ПЛАТОНОВ — Коллективное бессозна-тельное. Графика сюрреализма	140

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Компьютерный тренажёр Центра подготовки космонавтов: французский корабль «Жюль Верн» готовится к стыковке с МКС. (См. статью на стр. 29.)

Внизу: Обложка DVD с электронным архивом «Хроника космической эры на страницах журналов «Наука и жизнь»». (См. стр. 97.)

2-я стр. — Какая судьба ждёт торфяники этим летом и какую пользу они могут принести своему региону в умелых руках? Ответы в статье «Торф как национальная идея». Фото О. Мисникова. (См. стр. 44.)

3-я стр. — Графика сюрреализма. Фото И. Константинова с выставки произведений известных художников-сюрреалистов, которая проходит в Москве. (См. статью на стр. 140.)

4-я стр. — Старт ракеты-носителя «Союз 2.1б» с космодрома Плесецк. Фото пресс-службы Космических войск РФ. (См. статью на стр. 12.)

В этом номере 144 страницы.



НАУКА И ЖИЗНЬ®

№ 4

АПРЕЛЬ

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

2011

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ



ЮРИЙ ГАГАРИН: «Я ЧУВСТВОВАЛ СЕБЯ ХОРОШО...»

(Комментарий к Главному полёту XX века)

Владимир ГУБАРЕВ.

Понятно, что речь идёт о полёте, который состоялся 12 апреля 1961 года и открыл новую эпоху в истории человеческой цивилизации — космическую. Мне посчастливилось не только быть свидетелем этого эпохального события, но и хорошо знать многих его участников и «виновников» — тех, кто отправлял на орбиту первого космонавта Земли. Некоторые из них стали моими друзьями, а с Олегом Ивановским, ветераном Великой Отечественной, ведущим конструктором «Востока» и замечательным товарищем, вместе встречаем эти праздничные космические дни. Его фамилия фигурирует в том уникальном документе, с которым мы знакомимся на страницах «Науки и жизни», — в докладе Ю. А. Гагарина на заседании Государственной комиссии, сделанном 14 апреля, то есть сразу после его старта в космос и возвращения оттуда.

Более четверти века доклад нёс гриф «сов. секретно» и не был поэтому известен общественности. К сожалению, конечно, так как он даёт иное представление о первом полёте человека в космос по сравнению с тем, которое сложилось у большинства из нас.

«Советская техника абсолютно надёжная» — говорилось тогда. Простая, казалось бы, фраза. Но она низводила человека до уровня робота, хорошо отлаженной машины, а по сути дела — винтика в социалистическом механизме.

Много раз мы, журналисты, аккредитованные на космодроме и в Центре управления полётами, пытались преодолеть примитивное представление о космонавтах и их нелёгкой, подчас драматичной работе на орбитах. Но чаще всего нам не удавалось пробить убеждения советской партийной и государственной верхушки. Потому и не удавалось полностью, до деталей рассказать о космических полётах. В том числе и о первом из них. А космонавты, получив приказ молчать, строго выполняли его. Что продемонстрировал сам Юрий Алексеевич Гагарин — он никогда не упоминал о многих деталях своего полёта, в том числе о тех десяти минутах из 108, которые были поистине трагичны. Он откровенно говорит о них в своём докладе, но потом из-за запрета никогда больше этого не повторял. Даже в узком товарищеском кругу... Гагарин был военным человеком, приказы выполнял чётко и неукоснительно, как и положено в армии. И это ещё одна очень хорошая черта характера Гагарина.

В 1961 году я работал в отделе науки «Комсомольской правды». Мы были хорошо информированы о подготовке к полёту первого человека в космос. В этом убеждают пять «гагаринских» номеров газеты, где мы подробно рассказали и о подготовке к полёту, и о нём самом, и о первых минутах, часах и днях Гагарина после его возвращения. Позже эти номера газеты (не удивляйтесь, пожалуйста!) были засекречены, а точнее — на материалы, опубликованные в них, нельзя было ссылаться... Напомню: космическая цензура, куда надлежало представлять все материалы, связанные с космонавтикой, появилась 18 апреля, то есть через неделю после полёта Ю. А. Гагарина. Так что мы в полной мере воспользовались «свободой»... И это позволяет сегодня, спустя полвека, прокомментировать некоторые фрагменты доклада первого человека, побывавшего в космосе.

...У меня такое впечатление, что всё происходит вчера, и я вновь слышу звонкий голос Юры и вижу его живую, удивительную, добрую и светлую улыбку.

Из доклада Ю. А. Гагарина:

Последняя предстартовая подготовка производилась упрям. По мнению врачей, самочувствие было хорошее. Сам я чувствовал себя хорошо. Перед этим отдохнул. Выспался.

После чего производилось оговение скафандра. В технологическом кресле пробовали, как на скафандре лежит повесная система, вентиляцию скафандра. Проверили связь через скафандр. Всё действовало хорошо.

Затем состоялся выезд на стартовую позицию в автобусе. Мы вместе с товарищами, моим заместителем был Титов Герман Степанович, и все мои друзья-космонавты, наше начальство поехали на старт. Вышли из автобуса, но тут я

немного растерялся. Доложил не председателю Государственной комиссии, а доложил Сергею Павловичу и Маршалу Советского Союза. Просто в какой-то момент растерялся.

Затем подъём на лифте, посадка в кресло штатным расчётом, в состав которого входили тов. Востоков, Олег Генрихович Ивановский. Посадка в кабину произошла нормально... Проверка оборудования прошла хорошо. При проверке связи сначала меня не слышали, потом стали слышать хорошо... Связь была двусторонняя, устойчивая. Хорошая связь.

Настроение в это время было хорошее, самочувствие хорошее. Доложил о проверке оборудования, о готовности к старту, о своём самочувствии. Затем произвели

закрытие люка № 1. Слышал, как его закрывают, как стучат ключами. Потом начинают отворачивать. Смотрю: сняли люк. Я понял, что-нибудь не в порядке. Мне Сергей Павлович говорит: «Вы не волнуйтесь, один контакт не прижимается чего-то. Всё будет нормально». Перебрали плиты, на которых концевые выключатели ставятся. Подправили, закрыли крышку люка. Всё нормально...

Комментарий

Позволю себе повторить: Олег Генрихович Ивановский — мой друг. Такое впечатление, будто я знаю о нём всё. Он был пограничником, когда началась война. А закончилась она для него на Красной площади, где был Парад Победы. Лихой кавалерист прошёл в рядах лучших воинов Отчизны. А потом было КБ С. П. Королёва. А там первый спутник, первые полёты к Луне, старт «Востока» и других кораблей, «освоение» Венеры и попытки пробиться к Марсу. В общем, все начинания космической эпохи...

Уговорил написать книгу. Она вышла в «Молодой гвардии» и называлась «Первые ступени». Олег подробно и образно рассказывал о работе космических конструкторов, об очень многих уникальных фактах и людях. И нет ничего «главного» и «второстепенного» — всё очень важно и нужно! Но всё-таки день 12 апреля 1961 года особенный. И о нём мы говорили с Олегом.

— Ты провожал Гагарина до корабля?

— Нас было четверо. Мы вместе поднялись на лифте. Подошли к люку. Юрий спрашивает у нашего монтажника: «Ну как?» — «Всё в порядке, «первый» сорт, как СП скажет», — ответил он. «Раз так — садимся». Потом была объявлена часовая готовность. Надо прощаться с Юрием и закрывать люк. Он смотрит, улыбается, подмигивает. Пожал я ему руку, похлопал по шлему, отошёл чуть в сторону. Крышку люка ребята накинули на замки. Все вместе быстро навинчиваем гайки. Всё! Вдруг настойчивый сигнал зуммера. Телефон. Голос Королёва:

«Правильно ли установлена крышка? Нет ли перекосов?» — «Всё нормально». — «Вот в том-то и дело, что ненормально! Нет КП-3...» Я похолодел. Значит, нет электрического контакта, сигнализирующего о нормальном закрытии крышки. «Что можете сделать для проверки контакта?» — спрашивает Королёв. — Успеете снять и снова установить крышку?» — «Успеем, Сергей Павлович». Гайки сняты, открываем крышку. Юрий через зеркальце, пришитое к рукаву скафандра, следит за нами. Чуть-чуть перемещаем кронштейн с контактом и вновь закрываем крышку... Наконец долгожданное: «КП-3 в порядке! Приступайте к проверке герметичности»... Тридцатиминутная готовность. Мы покидаем площадку. Всё, теперь мы только зрители...

— Я понимаю, что этот великий день неизбежно до мельчайших подробностей. Его нельзя определить одним словом.

— Можно. Это сделал Гагарин...

— И прошлое, и этот день, и будущее?

— Да. Всего одно слово — озорное и бессмертное гагаринское: «Поехали!»

Из доклада Ю. А. Гагарина:

Минутная готовность — и старт. Со старта... слышно, когда разводят фермы, получают какие-то немного мягкие удары, но прикосновение чувствую по конструкции, по ракете идёт. Чувствуется, ракета немного покачивается.

Потом началась продувка, захлопали клапаны. Запуск. На предварительную ступень выход. Дали зажигание, заработали двигатели, шум. Затем промежуточная ступень, шум усилился несколько. Когда двигатель вышел на главную, основную ступень, шум был такой приблизительно, как в самолёте. Во всяком случае, я готов был к большему шуму. Ну и так плавно, мягко она снялась с места, что я не заметил, когда она пошла. Потом чувствую, как мелкая вибрация идёт по ней. Примерно в районе 70 секунд плавно меняется характер вибрации. Частота вибрации падает, а амплитуда растёт. Тряска больше получается в это время. Потом постепенно эта тряска затихает, и к концу работы первой ступени вибрация становится как в начале работы. Перегрузка плавно растёт, но нормально переносится, как на обычных самолётах. В этой перегрузке я вёл связь со стартом. Даже при таких пробах немного трудно разговаривать: стягивает все мышцы лица.

Потом перегрузка растёт, примерно достигает своего пика и начинает плавно вроде уменьшаться, и затем резкий спад этих перегрузок, как будто вот что-то такое отрывается сразу от ракеты... Ну а потом начинает эта перегрузка расти, начинает прижимать, уровень шума уже меньше так, значительно меньше. На 150-й секунде слетел головной обтекатель... Такой тоже получил толчок, хлопок, толчок, и огна половина этого обтекателя как раз была против «Взора»... И этот обтекатель так медленно пошёл от «Взора», так он раскрылся, прямо видно конус этот весь, и он так медленно пошёл вниз, туда, за ракету.

В это время во «Взоре» видна Земля была. Очень хорошо, резкая, как раз на изменности, ничего не было, и прямо складки местности, немножко гористый район какой-то был, по-моему.

Складки местности видно, лес видно, где реки большие, вот я не привязал, не

мог, конечно, там очень мало расстояние, или Обь, по-моему. Обь там была где-то в этом районе. Или Иртыш...

Продолжался полёт, кончила работу третья ступень. Затем, примерно секунду через десять произошло разделение, почувствовал я толчок на корабль — и началось медленное вращение.

Ну тут видел я горизонт, всё время вёл репортаж, звёзды, небо чёрное, прямо совершенно чёрный цвет неба... Очень красивый горизонт, видно прямо окружность Земли, горизонт и такой голубой цвет вокруг всей Земли, вокруг горизонта, такой нежный-нежный голубой цвет у самой поверхности Земли, затем постепенно темнеет, фиолетовый оттенок приобретает и переходит в чёрный цвет. В это время вёл устойчивую, хорошую связь с Колпашевым — «Зарёй-2».

При пролёте Елизово связь была не совсем хорошая... Производил записи наблюдений в боржурнал.

Над морем получается не голубая, получается какая-то серая поверхность моря. Неровная такая, как вот на фотографиях пески. Мне кажется, что сориентироваться над морем будет вполне возможно. Произвёл приём воды и пищи. Воду и пищу принял нормально, принимать можно. Ну а таких физиологических ощущений, затруднений никаких я не наблюдал. Чувство невесомости несколько непривычное по сравнению с земными условиями. Здесь возникает такое ощущение, будто висишь в горизонтальном положении на ремнях. Как будто находишься в подвешенном состоянии. Видно, подогнанная плотно подвесная система оказывает давление на грудную клетку, и поэтому создаётся такое впечатление, что висишь. Потом привыкаешь, приспосабливаешься к этому. Никаких плохих ощущений не было.

Производил записи в боржурнал, доклады, работал телеграфным ключом. Когда принимал пищу, пил воду, пустил планшет, и как-то он с карандашом тут плавал передо мной. Затем надо было мне записать очередной доклад. Взял планшет, а карандаша на месте не оказалось. Улетел куда-то. Ушко было привёрнуто к карандашу шурупчиком, но его, видимо, надо было или на клей поставить, или потуже завернуть. Этот шуруп вывернулся, и карандаш улетел. Свернул боржурнал и вложил в карман: всё равно не пригодится, писать же нечем.

Перед входом в тень Земли в магнитофоне кончилась вся лента... Я принял решение перемотать ленту, чтобы произвести дальнейшие записи. Переключил его на ручное управление и перемотал. По-моему, не до конца перемотал. И за-

тем, когда производил доклады, то запись на магнитофон производил вручную, так как при автоматической работе магнитофона он почти всё время работает и, естественно, много расходует ленты. Это вызвано высоким уровнем шума в кабине.

Перед этим я вошёл в тень Земли. Вход в тень Земли очень резкий. До этого приходилось временами наблюдать сильное освещение через аварийный иллюминатор. Приходилось отворачиваться или прикрываться, чтобы свет не попадал в глаза. А тут смотрю в один иллюминатор — на горизонте ничего не видно. Темно. В другой, «Взор», тоже смотрю — темно. Включилась солнечная система ориентации.

Начал расходоваться воздух. К моменту выхода из тени было примерно 150—152 атм. Я почувствовал, что, когда включилась система ориентации, угловое перемещение корабля изменилось и стало очень медленным, почти незаметным. По самому горизонту наблюдал радужную оранжевую полосу, напоминавшую по своей окраске цвет скафангра. Далее окраска немного темнеет и цветами радуги переходит в голубой цвет, а голубой переходит в чёрный... Вскоре корабль приобрёл устойчивое исходное положение для спуска. В это время была очень хорошая ориентация по «Взору». Во внешнем кольце весь горизонт был вписан совершенно равномерно. Видимые мною предметы двигались строго по стрелкам «Взора»... Приготовился к спуску. Закрыл правый иллюминатор. Притянулся ремнями, закрыл гермошлем и переключил освещение на рабочее.

Затем в точно заданное время пришла третья команда. Я почувствовал, как заработала ТДУ. Через конструкцию ощущался небольшой шум. Я засёк время включения ТДУ. Включение произошло резко. Время работы ТДУ составило точно 40 секунд. Как только выключилась ТДУ, произошёл резкий толчок, и корабль начал вращаться вокруг своих осей с очень большой скоростью. Скорость вращения была градусов около 30 в секунду, не меньше. Всё кружилось, то вижу Африку (над Африкой произошло это), то горизонт, то небо. Только успевал закрываться от солнца, чтобы свет не падал в глаза. Я поставил ноги к иллюминатору, но не закрывал шторки.

Мне было интересно самому, что происходит. Разделения нет. Я знал, что по расчёту это должно было произойти через 10—12 секунд после выключения ТДУ. По моим ощущениям, больше прошло времени, но разделения нет... Я решил, что тут не всё в порядке. Засёк по часам

время. Прошло минуты две, а разделения нет. Доложил по КВ-каналу, что ТДУ сработала нормально. Прикинул, что всё-таки сяду, тут ещё всё-таки тысяч шесть километров есть до Советского Союза, да Советский Союз тысяч восемь километров, до Дальнего Востока где-нибудь сяду. Шум не стоит поднимать. По телефону, правда, я доложил, что ТДУ сработала нормально, и доложил, что разделения не произошло.

Комментарий

Мне кажется, что в этом эпизоде чётко проявились особенности характера Гагарина. На них обратили внимание психологи ещё за год до полёта, когда шёл отбор в отряд космонавтов. 23 августа 1960 года прошла аттестация. В своём заключении комиссия, состоявшая в основном из врачей и психологов, отмечала:

«Любит зрелища с активным действием, где превалирует героика, воля к победе, дух соревнования. В спортивных играх занимает место инициатора, вожака, капитана команды. Как правило, здесь играют роль его воля к победе, выносливость, целеустремлённость, ощущение коллектива. Любимое слово — «работать». На собраниях вносит дельные предложения. Постоянно уверен в себе, в своих силах. Уверенность всегда устойчива. Его очень трудно, по существу невозможно, вывести из состояния равновесия. Настроение обычно немного приподнятое, вероятно, потому, что у него юмором, смехом до краёв полна голова. Вместе с тем трезво-рассудителен. Наделён беспредельным самообладанием. Тренировки переносит легко, работает результативно. Развита весьма гармонично. Чистосердечен. Чист душой и телом. Вежлив, тактичен, аккуратен до пунктуальности. Любит повторять: «Как учили!» Скромнен. Смущается, когда «пересолит» в своих шутках. Интеллектуальное развитие у Юры высокое. Прекрасная память. Выделяется среди товарищей широким объёмом активного внимания, сообразительностью, быстрой реакцией. Усидчив. Тщательно готовится к занятиям и тренировкам. Уверенно манипулирует формулами небесной механики и высшей математики. Не стесняется отстаивать точку зрения, которую считает правильной. Похоже, что знает жизнь больше, нежели некоторые его друзья. Отношения с женой нежные, товарищеские».

Из доклада Ю. А. Гагарина:

Как мне показалось, обстановка не аварийная, ключом я доложил «ВН» — всё нормально. Лечу, смотрю — северный берег Африки, Средиземное море, всё чётко видно. Всё колесом крутится — голова, ноги. В 10 часов 25 минут 57 секунд должно быть разделение, а произошло в 10 часов 35 минут.

Разделение я резко почувствовал. Такой хлопок, затем толчок, вращение продолжалось. Все индексы на ПКРС погасли, включилась только одна надпись «Приготовиться к катапультированию». Затем чувствуется, начинается торможение, какой-то слабый зуд по конструкции идёт, это заметил, поставив ноги на кресло. Потом этот зуд проходит. Здесь я уже занял позу для катапультирования, сижу, жду.

Начинается замедление вращения корабля, причём по всем трём осям. Корабль стало колебать примерно на 90 градусов вправо и влево. Полного оборота не совершалось. По другой оси также колебательные движения с замедлением. В это время иллюминатор «Взора» был закрыт шторкой, но вот по краям этой шторки появляется такой ярко-багровый свет. Такой же багровый свет наблюдал и в маленькое отверстие в правом иллюминаторе. Слышно потрескивание. Я не знаю, или конструкция, или, может быть, расширяется тепловая оболочка при нагреве, или ещё что, но потрескивает нечасто. Так, в одну или, может быть, две-три минуты иногда треснет. В общем, чувствуется, температура высокая была.

Комментарий

За два дня до пуска Попович ночевал в одной комнате с Гагариным.

— Юра, а ты не знаешь? — Павел хитро прищурил глаза. — Вернёшься оттуда, — Попович неопределённо махнул рукой, — здороваться перестанешь...

— Да как ты мог подумать такое?! — удивился Гагарин. — Ну как ты мог такое сказать! Я же с вами всё время. Нет, ты меня не знаешь! Совсем не знаешь!

— Успокойся, я пошутил.

Гагарин повернулся, рванулся к Поповичу, обнял его.

— Понимаешь, обидно такое слышать, — он говорил быстро, проглатывая слова, — очень обидно. Ведь и ты мог быть первым, и Герман, все ребята. Я же не виноват, что выбрали меня.

За два часа до старта Попович рассказал об этом случае Сергею Павловичу. Королёв, невыспавшийся, расхаживал по бункеру: «Главный не в своей тарелке, — сказал один из стартовиков. — Его нужно отвлечь». Попович вспомнил о своей неудачной шутке — он понимал, что сейчас Королёв способен слушать только об одном человеке.

— Значит, обиделся? — Королёв улыбнулся. — Да, Юрий Алексеевич совсем иного плана человек. Я таких люблю... Павел Романович, стойте у этого телефона и не подпускайте меня, даже если буду ругаться. Хорошо?

Красный телефон. Если снять трубку и сказать всего одно слово, стартовая команда

сразу же прекратит подготовку к пуску. Все-го одно слово — «отбой». Немногие имели право подходить к этому аппарату.

Павел понял Королёва.

— Хорошо, Сергей Павлович, я не разрешу вам звонить.

Тот усмехнулся и вновь стал расхаживать по бункеру. Поповичу показалось, что, когда объявили об очередной задержке на старте, Сергей Павлович направился к телефону.

Павел преградил ему путь:

— Вы сами приказали не пускать...

Лицо Королёва начало краснеть. Наступила тишина, здесь хорошо знали, что характер у Главного крутой.

По громкой связи объявили, что подготовка к пуску вновь идёт по графику. Королёв сразу успокоился.

Потом уже в Москве он сказал Поповичу:

— Молодцом вёл себя там, у телефона. И в космосе надо так же держаться, теперь знаю, что и его выдержишь...

Из доклада Ю. А. Гагарина:

Потом свет во «Взоре» начинает слабеть, и начинают плавно расти перегрузки. Колебания шара всё время продолжают. К моменту максимальных перегрузок, по моим наблюдениям, вращение было примерно градусов пятнадцать. Всё время я наблюдал Солнце... К этому времени я чувствовал, что корабль идёт с некоторым погравиванием. Перегрузка, по моим ощущениям, была за 10 ед. Был такой момент примерно секунды две-три. Начали расплываться приборы, немножко сереть, но поднапрягся — всё нормально, всё на своих местах. И этот пик очень малый, затем начинается спад перегрузок. Перегрузки падают плавно и более быстро, чем нарастают, думаю, сейчас, наверное, буду катапультироваться.

Уже когда перегрузки спали, очевидно, после перехода звукового барьера, слышен свист воздуха, свист ветра. Слышно, как шар идёт уже в плотных слоях атмосферы. Свист слышен, как обычно в самолётах, когда они пикируют. Понял, что сейчас будем катапультироваться. Настроение хорошее. Ясно, что это я не на Дальнем Востоке сажусь, а где-то здесь, вблизи. Разделение, как я заметил (и там глобус остановился у меня), произошло приблизительно на середине Средиземного моря.

Комментарий

Если внимательно присматриваться к первым фотографиям вернувшегося из космоса Гагарина, нетрудно заметить, что у него очень бледное лицо. Можно только догадываться, что пережил он, поняв, что отказала система посадки, что всё может закончиться трагически. Он стоял на краю

пропасти и, может быть, уже даже прощался со всем земным... Но ни одним словом, ни единым жестом не показал это!

Когда говорят о подвиге в космосе, то я сразу же вспоминаю эти бесконечно долгие минуты полёта Юрия Гагарина...

В своих воспоминаниях Ю. А. Можжорин — «Главный космический цензор» и директор Центрального научно-исследовательского института машиностроения (ЦНИИМаш) — рассказывает об одном из эпизодов подготовки полёта человека в космос, не известных общественности:

«С целью сокращения времени выхода в эфир сообщения ТАСС институтом по поручению начальства было подготовлено три варианта коммюнике. Первый — торжественный, рассчитанный на успех, где помимо сообщения об историческом полёте добавлялись биография космонавта, его портрет, информация о повышении в воинском звании, присвоении почётных наград и т.п. Второй вариант содержал только одно сообщение ТАСС в случае невыхода корабля на орбиту и его приземления (или приводнения). Говорилось о неудачной попытке выведения КА, приводились район приземления (приводнения) космонавта, а также частоты, излучаемые радиомаяками корабля. Содержалось обращение к народам и правительствам с просьбой оказать содействие в поиске и спасении космонавта и возвращении его в Советский Союз вместе с кораблём. Третий вариант коммюнике содержал сообщение о трагической гибели первого космонавта...»

Три разных текста, согласованных с С. П. Королёвым и в ЦК партии, были положены в три пакета, которые были отправлены на радио и телевидение и в ТАСС. Вскрыть один из них было приказано по специальному звонку по «кремлёвскому телефону». Кстати, из-за нерасторопности в Министерстве обороны (там долго присваивали звание «майор» Юрию Гагарину) звонок с приказом открыть конверт № 1 поступил на сорок минут позже старта «Востока».

Оставшиеся два пакета после приземления Юрия Гагарина были изъяты специальными курьерами и уничтожены.

Это единственный случай в истории космонавтики, когда заранее заготавливались три возможных варианта старта в космос. Позже делался и согласовывался только «торжественный» вариант. А когда случались аварии и трагедии, то ждать информации о них приходилось по многу часов...

Из доклада Ю. А. Гагарина:

Значит, все нормально, думаю, сажусь. Жду катапультирования. В это время на высоте примерно около 7 тысяч метров происходит отстрел крышки люка № 1: хлопок — и ушла крышка люка. Я сижу и думаю, не я ли катапультировался? Так тихонько голову вверх повернул, и в

этот момент выстрел — и я катапультировался — быстро, хорошо, мягко, ничем не стукнулся. Вылетел с креслом. Смотрю, выстрелила эта пушка, ввёлся в действие стабилизирующий парашют. На кресле сел как на стуле. Сидеть на нём удобно, очень хорошо и вращает в правую сторону. Начало вращать на этом стабилизирующем парашюте.

Я сразу увидел: река большая — Волга. Думаю, что здесь больше других рек таких нет, — значит, Волга. Потом смотрю, что-то вроде города, на одном берегу большой город и на другом значительный. Думаю, что-то вроде знакомое. Катапультирование произошло над берегом, по моему, приблизительно около километра. Ну, думаю, очевидно, ветерок сейчас меня потащит туда, буду приводняться. Отцепляется стабилизирующий, вводится в действие основной парашют — и тут мягко так, я ничего даже не заметил, стащил. Кресло ушло от меня, вниз пошло.

Я стал спускаться на основном парашюте... Думаю, наверное, Саратов здесь, в Саратове приземляюсь. Затем раскрылся запасной парашют, раскрылся и повис вниз, он не открылся, произошло просто открытие ранца.

Тут слой облачков был, в облачке погуду немножко, раскрылся второй парашют, наполнился, и на двух парашютах дальше я спускался. Наблюдал за местностью, видел, где приземлился шар и белый парашют. Шар приземлился недалеко от берега Волги, примерно в четырёх километрах от него я приземлился. Лечу, смотрю, справа от меня, как меня ветер несёт, полевой стан видно, много народу и машины есть, дорога проходит. Я уже дорогу прошёл — шоссе идёт на Энгельс, дальше там такой овраг, речушка. И слева, немного за оврагом, домик. И вижу там какая-то женщина телёнка пасёт... Ну, думаю, сейчас я, наверное, ужоу в этот самый овраг.

Несёт меня, несёт, но ничего не сгелашь, купола красивые, оранжевые, я чувствую, все смотрят оттуда. Смотрю, как раз я приземляюсь на пашню, думаю, сейчас приземлюсь спиной. Попробовал развернуться, но некуда — в этой системе трудно развернуться.

Но перед землёй меня, наверное, метров за тридцать плавно повернуло прямо лицом по сносу. Ну, думаю, сейчас ветерок метров пять—семь. Только успел я это подумать, смотрю земля, ногами — тук. Причём приземление очень мягкое было... Уже на земле шлем открыл, с закрытой штормкой приземлялся. Трудно было с открытием клапана дыхания в воздухе, получилась такая вещь, что этот клапан, когда одевали, попал под демаскирующую оболочку — и он под подвесной системой,

под этой демаскирующей оболочкой, так всё притянуло, минут шесть я всё старался его достать. Но потом взял расстегнул демаскирующую оболочку, с помощью зеркала вытаскивал этот самый тросик и открыл его нормально.

Вышел на пригорок, смотрю, женщина идёт с девочкой сюда ко мне, может быть, метров восемьсот она была от меня. Я к ней иду, смотрю, она шаги замедляет, потом от неё девочка отделяется и назад пошла. Тут я начал махать, кричать: «Свой, свой я, советский, не бойтесь, не пугайтесь, идите сюда!» Неудобно идти в скафандре, но всё-таки я иду к ней. Я подошёл, сказал, что я советский человек, прилетел из космоса. Познакомились с ней, я говорю: «Где можно позвонить, как сообщить властям?» Рассказала, что можно говорить с полевого стана, там машину взять. «Ну что же, идёте тогда туда, к парашютам. Вы никому не разрешайте трогать это место, парашюты, а я схожу до полевого стана. Сейчас сниму скафандр и пойду туда».

Только подгожим к парашютам, здесь идут мужчины: трактористы, механики с этого полевого стана, шесть человек подошли. Познакомились мы с ними, я им сказал, кто я. Они сказали, что вот сейчас только передают сообщение по радио, слушали. Мы с ними минуты три поговорили, смотрю, подлетает на ЗИЛ-151 майор-артиллерист Галимов из дивизиона. Я попросил как можно быстрее сообщить в Москву.

Приехали в часть, он вызвал командный пункт дивизии. Потом вызвали командующего округом, через командующего округом доложили в Москву обо всём.

После доклада была дана команда на месте приземления задержаться. Я там с ними на радостях сфотографировался пару раз. Я уже скафандр снял, на мне была только голубая тепловая одежда, а в оранжевой оболочке и гермошлеме я не фотографировался. Скафандр мы положили в машину, а когда уезжали, я видел, вертолёт шёл от Энгельса (я уже узнал, что это Энгельс) на место приземления.

Мы поехали на место приземления, я знаю, что поисковая партия прибыла туда на вертолёте. Едем по шоссе, и смотрю, вертолёт поднялся и идёт к военному гарнизону. Мы выскочили из машины, помахали ему, они приземлились. Приземлились генерал и с ним И. Борисенко. Взяли меня на борт, я сказал, что была команда, сейчас прилетят генерал Каманин, генерал Агальцов, чтобы мне быть около места приземления. Садимся около места, там, где лежат мои парашюты. Мне передали команду, чтобы лететь в город Энгельс.

Комментарий

Кстати, уже на следующий день мы, журналисты, и космонавты получили распоряжение ни в коем случае не упоминать о том, что Гагарин катапультировался и приземлился на парашюте. Оказывается, его полёт международная организация, регистрирующая авиационные и космические достижения, могла «не засчитать». Спортивный комиссар, занимавшийся регистрацией параметров полёта, Иван Борисенко, в своих документах указывал, что космонавт приземлился в корабле...

Из-за этой формальности четверть века подробности возвращения из космоса замалчивались, а точнее — искажались. Нелепо? Безусловно... Но подобных несуразностей в истории космонавтики немало...

Из доклада Ю. А. Гагарина:

Мы сразу поднялись и полетели в Энгельс. Как только вышли из вертолёт, генерал Евграфов подаёт телеграмму от Н. С. Хрущёва. Тут я прослезился, наплыв чувств таких просто... Быстро перешли на КП. Я доложил главному маршалу авиации о выполнении задания. Он меня поздравил, поблагодарил, поздравил с присвоением воинского звания майор. Главнокомандующий сказал, что соединяет меня с Н. С. Хрущёвым и Л. И. Брежневым. Я подождал — соединили с тов. Брежневым. Я доложил о выполнении задания, о том, что все системы работали хорошо, приземление произошло в заданном районе, чувствую себя хорошо. Он поздравил, пожелал всего хорошего. Я поблагодарил. Он сказал, что будет звонить Н. С. Хрущёв.

В это время мы приняли решение с генералом Агальцовым и поехали на ВЧ, вскоре позвонил Н. С. Хрущёв. Я доложил о выполнении задания, о работе всех систем, о своём самочувствии. Он поблагодарил за выполнение задания, поздравил с окончанием полёта, с выполнением задания, поинтересовался моей семьёй, родителями. Я сердечно поблагодарил Н. С. Хрущёва за его отеческую заботу. Он сказал мне: «До скорой встречи в Москве!»

Комментарий

Не вижу ничего странного в том, что Юрий Гагарин часто ссылается на Хрущёва. Время было такое, да и культ Никиты Сергеевича уже насаждался в стране довольно активно. Естественно, идеологическая машина не могла не использовать достижения в космосе. Тем более что иного, чем можно было бы похвалиться, было маловато...

В книге «Дорога в космос» Юрия Гагарина немало эпизодов, связанных с упоминанием Хрущёва. Это понятно, так как книга — это литературная запись, сделанная двумя правдами — Сергеем Борзенко и Николаем

Денисовым. Но не переиздавать из-за этого книгу, где рассказывается о детстве Юрия, о его пути в авиацию и космос, на мой взгляд, неверно. Ведь другой книжки воспоминаний самого Гагарина так и не появилось. Издавались только речи и выступления первого космонавта, но они писались, как известно, журналистами. И автором этих комментариев к полёту в том числе...

Из доклада Ю. А. Гагарина:

Затем было поздравление корреспондента «Правды», корреспондента «Известий» и главного агитатора-пропагандиста Ильичёва. Я поблагодарил их за те тёплые дружеские слова, которые они высказали в мой адрес. Меня попросили сказать несколько слов для «Правды», поздравили с подвигом, на что я ответил, что, собственно, подвиг не столько мой, сколько всего советского народа, всех инженеров, техников, советской науки. После этого было принято решение генерал-полковником Агальцовым лететь сюда, в Куйбышев. С трудом пробилась через толпу... Толкучка! Пробрались к машине.

Поехали на аэродром. Все к самолёту. Прилетели. Здесь уже все...»

Встречались после апреля 1961-го Королёв и Гагарин редко. Только на космодроме, провожая вместе новые космические корабли. Даже в Звёздный городок Сергей Павлович не мог приезжать часто — он работал без праздников и выходных, словно торопился сделать как можно больше. Пилотируемые полёты. Луна, Марс, Венера... А жить оставалось так недолго...

Гагарин тоже не принадлежал себе. Много ездил, встречался с людьми, готовился к полёту.

Но Сергей Павлович внимательно следил за выступлениями Гагарина, его статьями, поддерживал его стремление учиться.

Иногда говорят, что Королёв относился по-отцовски к Гагарину. Это не совсем точно. Он стал для первых космонавтов планеты Учителем, точно так же, как для него самого им был К. Э. Циолковский.

Все видели и знают улыбку Гагарина, но я помню его слёзы. В тот день, когда Москва прощалась с Сергеем Павловичем Королёвым. Мы вместе с Юрием стояли в почётном карауле...

Апрельское утро 1961 года окончательно и на века соединило судьбы Сергея Павловича Королёва и Юрия Алексеевича Гагарина. Им, представителям двух поколений советских людей, суждено было войти в историю нашей цивилизации вместе.

В тот день первый космонавт планеты говорил и от имени Главного конструктора: «Вся моя жизнь кажется мне одним прекрасным мгновением!»

Дмитрий БОБРОВ, инженер.

Где родился Циолковский? С таким вопросом можно обратиться к любому современному школьнику и уверенно получить два

варианта ответа. Первый — верный (но неправильный) — в Калуге (верный, потому что в Калуге Циолковский долго жил, работал

и там его большой музей). И второй — неверный и неправильный: «А кто такой Циолковский?» К сожалению, в последнее время второй вариант встречается всё чаще.

Так где же родился теоретик космонавтики Константин Эдуардович Циолковский? Произошло это событие в селе Ижевском Спасского уезда Рязанской губернии. Именно туда в июне 1849 года приехал уездный лесничий Эдуард Игнатьевич Циолковский с женой Марией Ивановной. Ижевское — большое село, главная улица вытянулась вдоль озера на семь километров. Удивительное дело, но в этом лесном и луговом краю большинство домов выстроено из кирпича. Село было богатое, три улицы, более 1000 дворов, жители промышляли бондарством. Ижевские бочки



Дом, в котором родился К. Э. Циолковский. Сейчас здесь разместили филиал Ижевского музея космонавтики.



Так могла выглядеть обстановка в доме Циолковских. Подлинных предметов мебели из их квартиры не сохранилось, но работники музея восстановили типичный уголок ижевского дома.

В доме на улице Красной (двухэтажное здание на заднем плане) Циолковские жили после приезда в Ижевское.

Эдуард Игнатьевич и Мария Ивановна Циолковские.



КОСМОНАВТИКИ

славились по всей Оке, Волге, бондари-ижевляне доходили даже до Одессы. Да и родные места неплохо кормили — заливные окские луга давали отличное сено, которое закупали армейские фуражиры. А кирпич? Его производили здесь же, из местной глины на небольших заводиках — «для себя и для соседей». Когда неподалёку от Ижевского разбирали фундамент стекольного завода, построенный из местного кирпича, современные отбойные молотки не выдерживали: такой крепкий калёный кирпич здесь делали.

Но вернёмся к Циолковским. Семья поселилась на улице Красной (она и сейчас так называется) в доме купца Д. П. Михайлова. Здесь родились старшие сыновья — Александр, Дмитрий и Иосиф. Квартира стала тесновата, и лесничий снял более просторное жильё — дом на улице Польной (теперь это улица Циолковского). На новом месте 5 (17) сентября 1857 года и родился самый известный из Циолковских — Константин Эдуардович. Прожили Циолковские в Ижевском сравнительно недолго, уже в 1860 году они переехали в Рязань, а затем, в 1868-м, — в Вятку.

Спускаемый аппарат «Союз-22».

Задняя стенка спускаемого аппарата «Союз-22».



В 1967 году к 110-летию К. Э. Циолковского в Ижевском открылся музей космонавтики. Первым его экспонатом стало письмо Юрия Гагарина. Сейчас в экспозиции множество фотографий, книги Циолковского, его технические проекты — компрессоры, насосы, даже батисферы (он, между прочим, был одним из первых инженеров, предложивших для исследования океанов использовать батисферы). Большой раздел рассказывает о проектах дирижаблей. К. Э. Циолковский считал дирижабли транспортом будущего. С этим согласны, кстати, многие современные конструкторы.

Но, пожалуй, самый интересный экспонат музея — спускаемый аппарат корабля «Союз-22». Настоящий, и никаких ограждений около него нет, можно всё рассмотреть и потрогать, даже прочесть на задней стенке капсулы транспаранты: «Внутри люди — окажи помощь» или «Отстреливается».

Вот вам и простое русское село в мещерской глухомани. Спрашивается, откуда же устремления к космической свободе у родившегося здесь гения? Да всё просто, связь времён и масштабов налицо. В 1832 году ижевские крестьяне



Фото Игоря Константинова.

Памятник К. Э. Циолковскому перед зданием музея в Ижевском.

откупились от помещика и получили вольные за три миллиона рублей. Сумма и сейчас не маленькая, а по тем временам просто астрономическая.

Кстати, с откупом была интересная история. Довольно значительная часть крестьян считала, что оброк, который они платили барину, не слишком обременителен. Но большинство на сходе решило идти на волю, и наиболее рьяным противникам свободы даже пригрозили общественной поркой. Дело свободы без экзекуций, как видно, не обходится.

Проехать в Ижевское несложно — каких-то 100 км от Рязани через Спасск. Сюда ходит маршрутка. А ещё 20 км — и попадаете в Окский заповедник, там есть музей природы, питомники зубров и журавлей.

Фото автора.





НАУКА И ЖИЗНЬ
ИНТЕРВЬЮ

НАМ СВЕРХУ

Освоение космоса начиналось как проект военный. Недаром до нынешней поры большинство космонавтов — военные лётчики. Со временем появилась необходимость создать даже специальные космические войска. Чем они занимаются, как связаны с современной космонавтикой?

На вопросы журнала «Наука и жизнь» отвечает командующий Космическими войсками генерал-лейтенант Олег ОСТАПЕНКО. Беседу ведёт заместитель главного редактора журнала Дмитрий Зыков.

— Олег Николаевич, интерес человека к звёздам, к космосу имеет давнюю историю. Величайшие учёные занимались астрономическими исследованиями, создавали проекты аппаратов для полёта к планетам и звёздам. И все они были людьми сугубо гражданскими. Почему

же реальные космические программы начали именно военные?

— 1940-е годы — время бурного развития ракетной техники. Наиболее дальновидные военные отчётливо понимали, что, кроме задач доставки определённых боеприпасов в заданную точку планеты, ракеты могут вывести на околоземную орбиту аппараты наблюдения, средства связи, а возможно, и средства защиты и нападения. Не менее ясно они понимали и то, что американские специалисты активно работают в этих направлениях. И нам нужно было во что бы то ни стало от них не отстать, а в оптимальном варианте — существенно опередить. Что, кстати, и удалось.

— *Означает ли это, что Космические войска ведут отсчёт своего существования с этого времени?*

— Формально — нет, официальной датой создания Космических войск как рода войск стал 2001 год. Фактически — да. В 1955 году



На старте ракета-носитель «Союз 2.1а».

ВИДНО ВСЁ

было принято решение о строительстве в Казахстане полигона для проведения испытаний межконтинентальных баллистических ракет — нынешнего космодрома Байконур. Чуть позже — в 1957 году — создан Командно-измерительный комплекс управления космическими аппаратами. В том же году в Архангельской области начато строительство полигона, предназначенного для пусков межконтинентальных баллистических ракет Р-7 — нынешнего космодрома Плесецк.

Затем были 4 октября 1957-го, 12 апреля 1961-го и — за 50 с лишним лет — запуск и управление полётом более 3000 космических аппаратов.

— В чём заключается участие Космических войск в космических программах?

— Кратко ответить на этот вопрос сложно. Просто приведу несколько фактов: в СССР и России проведены лётные испытания более 250 типов космических аппаратов военного и гражданского назначения. В их числе на-

учные спутники, спутники связи, навигации, картографии, дистанционного зондирования земли, телекоммуникации, метеорологические аппараты. Во всех испытаниях мы принимали самое активное участие, без военных специалистов они в подавляющем большинстве случаев были бы попросту невозможны.

Отнесите к этим работам ещё и все пилотируемые полёты, исследования Луны, Марса, Венеры, самые сложные эксперименты в открытом космосе, запуск беспилотного корабля многоразового орбитального комплекса «Буран», создание Международной космической станции...

Или вот ещё примеры: за минувшие десять лет (то есть за время существования Космических войск как рода войск) с нашим непосредственным участием проведено свыше 230 пусков ракет-носителей. На них выведены на орбиты более 300 космических аппаратов военного, двойного, социально-экономического и научного назначения. За полвека освоения в космическом пространстве в непосредственной близости от Земли (на расстояниях от 100 до 100 тысяч километров) скопилось довольно много мусора. В основном это «произведения» человеческие. Много объектов по земным меркам очень мелких — от нескольких граммов до нескольких сотен граммов. Но все они представляют серьёзную опасность для космических аппаратов, в особенности для пилотируемых. Оборудование, имеющееся у Космических войск, в состоянии обнаружить в космосе объекты, а наши специалисты способны определить их траектории. За десять лет мы выдали предупреждения почти о 900 опасных сближениях таких объектов с Международной космической станцией. В некоторых случаях станции приходилось маневрировать, чтобы уйти от столкновения.

— Может сложиться впечатление, что Космические войска и не войска вовсе, а просто хорошо отлаженная и дисциплинированная, но вполне гражданская организация.

— Мы обеспечиваем проведение многих гражданских программ, включая запуск и управление космическими аппаратами, но работа «космоса в погонах» этим не ограничивается. Мы — военная структура Вооружённых сил с громадным научно-техническим потенциалом. Основная функция Космических войск — обеспечение безопасности государства в космосе и из космоса.

С освоением космического пространства появилась угроза применения противником оружия из космоса. Поэтому в начале 1960-х годов стали создавать первые образцы систем предупреждения о ракетном нападении (ПРН), контроля космического пространства (ККП), а также противоракетной обороны (ПРО). А в этом деле знания и опыт, накопленные в «гражданских» программах, оказались очень полезными. ➔



Командующий Космическими войсками генерал-лейтенант О. Н. ОСТАПЕНКО.

— 1960-е годы — время лавинообразного роста космических исследований, время, когда рождались и осуществлялись фантастические проекты: первый полёт человека на орбиту, выход в открытый космос, полёты на Луну, полё-

Генерал-лейтенант ОСТАПЕНКО Олег Николаевич.

Родился 3 мая 1957 года.

После окончания в 1979 году Военной академии им. Ф. Э. Дзержинского (по 1989 год) проходил службу на различных командных и штабных должностях в Ракетных войсках стратегического назначения.

В 1992 году окончил командный факультет Военной академии им. Ф. Э. Дзержинского. С 1992 по 2002 год Олег Николаевич проходил службу в воинских частях Главного испытательного центра испытаний и управления космическими средствами (ГИЦИУ КС) им. Г. С. Титова на должностях начальника штаба воинской части, командира воинской части, начальника штаба испытательного центра, начальника испытательного центра.

С 2002 по 2004 год — прохождение службы в должности начальника штаба — первого заместителя начальника ГИЦИУ КС.

С 2004 года — первый заместитель начальника штаба Космических войск.

В 2007 году, после окончания Военной академии Генерального штаба ВС РФ, назначен начальником Государственного испытательного космодрома Плесецк.

Указом Президента РФ от 30 июня 2008 года назначен командующим Космическими войсками.

Кандидат военных наук.

Награждён орденом «За военные заслуги», медалью «За боевые заслуги», другими медалями.

ты автоматических станций к Венере, массовое использование спутников для связи, метеорологии и прочее, и прочее. В следующем десятилетии многие программы приобрели более чёткие очертания, стали, если можно так выразиться, ближе к жизни. А как развивалось военное направление?

— Действительно, 1960-е годы были временем поисков правильного пути развития космической техники, постановки задач и осмысления открывающихся возможностей. Наиболее продуктивным периодом в истории отечественной военно-космической деятельности стали 1970—1980-е годы. Именно тогда созданы и приняты на вооружение космические системы ПРН, разведки, связи, навигации. Орбитальная группировка стала постояннодействующей и начала активно использоваться в повседневной деятельности Вооружённых сил. Системы ПРН и ПРО были поставлены на боевое дежурство.

В 1980-х годах удалось создать уникальную школу кадров для Военно-космических сил. Выпускники наших вузов быстро осваивают новейшую сложную технику. Всякий кулик, разумеется, хвалит своё болото, но мне представляется, что служба в Космических войсках на сегодня — самая интересная. Здесь сосредоточена передовая техника, здесь служба связана с постоянным освоением новинок, с наукой, с интеллектуальным ростом. Вузы, готовящие специалистов для Космических войск, не уступают по уровню преподавания гражданским, а по оснащённости и возможности проведения практических занятий, я уверен, намного их превосходят. Недаром наши специалисты так ценятся «на гражданке».

— И в каких направлениях сейчас работают конструкторы военной космической техники?

— Таких направлений много. Космическая техника стоит очень дорого, поэтому нам постоянно приходится бороться за снижение удельных затрат на её создание и эксплуатацию. И здесь есть два важных направления. Первое — разработка космических комплексов и систем с увеличенными сроками активного существования и улучшенными техническими характеристиками. Второе — создание и размещение на территории России новых радиолокационных станций системы предупреждения о ракетном нападении высокой заводской готовности. Такие станции можно достаточно быстро развернуть в заданном районе, они имеют повышенную надёжность.

Чтобы обеспечить единый замкнутый цикл испытаний ракетно-космической техники, в состав Космических войск был передан полигон «Кура» (Камчатский край). Это в конечном итоге позволит оптимизировать военную инфраструктуру Вооружённых сил и унифицировать номенклатуру средств измерения. На первый взгляд — чисто организационное решение, но в нём заложен глубокий технический смысл. Повышается точность измерений, растёт оперативность

обработки информации и принятия решений.

— **Вы сказали, что официальной датой создания Космических войск является 2001 год. Нынешний год, таким образом, юбилейный. К юбилеям принято подводить итоги. Я знаю, что очень большие работы проведены по испытаниям ракет-носителей «Союз» и «Рокот», проводится реконструкция инфраструктуры космодрома Плесецк, идут испытания новых космических систем и комплексов. Но, может быть, не будем углубляться в историю. Расскажите, пожалуйста, о том, что сделано в вашем «домовстве» за последний год?**

— Не углубляться не получится. Подавляющее большинство наших программ не укладываются в рамки календарного года. Лучше сказать о том, какие работы завершены в 2010 году. Прежде всего, это окончание лётных испытаний ракет-носителей «Союз 2.1а» и «Рокот». В ракете-носителе (РН) «Союз 2.1а» установлена единая цифровая система управления отечественного производства. По сравнению с предыдущей версией у новой ракеты выше точность выведения, лучше устойчивость и управляемость. Это в свою очередь позволило увеличить размеры головных обтекателей и соответственно — габариты полезной нагрузки. РН «Рокот» относится к так называемому лёгкому классу. Ракета очень интересной конструкции. В третьей ступени этого аппарата установлен разгонный блок «Бриз», который может включаться многократно (до 8 раз), выводя космический аппарат на заданную орбиту по энергетически оптимальным траекториям. А при выведении нескольких спутников — последовательно доставлять их на расчётные орбиты. С разгонным блоком «Бриз КМ» на этой ракете можно выводить на орбиту до 1950 кг полезной нагрузки, а с блоком «Бриз КС» — до 2300 кг.

Сейчас мы принимаем обе эти ракеты в штатную эксплуатацию. Одновременно идут лётные испытания вновь созданных космических аппаратов связи, навигации, дистанционного зондирования Земли.

— **Вы упомянули ракеты «Союз 2.1а». А есть ведь ещё вариант «Союз 2.1б». Чем они отличаются и как проходят испытания этих систем?**

— Действительно, под маркой «Союз 2» следует понимать две, существенно отличающиеся друг от друга ракеты: «Союз 2» этапа 1а и «Союз 2» этапа 1б.

Этап лётных испытаний «Союза 2.1а» завершён запуском спутника военного назначения с космодрома Плесецк 2 ноября 2010 года. В настоящее время предприятия космической отрасли передают ракету в штатную эксплуатацию Космическими войсками.



Ракета «Ангара», спроектированная по модульному принципу, со временем может стать универсальным космическим комплексом.

Лётные испытания «Союз 2» этапа 1б (фото на 4-й стр. обложки) продолжаются, и их планируется завершить в текущем году. В этой ракете двигатель третьей ступени имеет повышенную удельную тягу. У нового двигателя есть возможность изменения вектора тяги основных камер, что значительно улучшает управляемость ракеты. (В скобках заметим, на ракетах предыдущей модификации рулевые сопла использовали отработавший затурбинный, так называемый мятый газ, что значительно менее эффективно.)

Лётные испытания ракеты «Рокот» тоже завершены. Проведено 14 пусков. В третьем квартале 2011 года ракета будет принята в эксплуатацию.

— **Несколько слов о ракете «Ангара»...**

— Ангара — очень интересный и перспективный проект. Это целое семейство ракет-носителей модульного типа. В рамках проекта создаются ракеты четырёх классов — от лёгкого до тяжёлого. Самый мощный вариант в перспективе сможет выводить на низкую орбиту до 35 тонн полезной нагрузки при старте с космодрома Плесецк. Это принципиально важно. Сейчас ракеты тяжёлого класса стартуют с Байконура, а это Казахстан.

Топливо для «Ангары» делается на основе керосина, а в качестве окислителя используется жидкий кислород. Этим она выгодно отличается от тяжёлой ракеты «Протон», летающей на высокотоксичном гептиле. Модульная конструкция позволяет перевозить ракету по железной дороге на платформах с нормальными габаритами. На базе одного модуля первой ступени создаётся ракета лёгкого класса. Она выводит на низкую околоземную орбиту от 2 («Ангара 1.1») до 3,7 тонны («Ангара 1.2») полезной нагрузки. Три модуля дают уже ракету среднего класса — 13—15 тонн, а собранные воедино пять модулей — это уже ракета тяжёлого класса, способная с космодрома Плесецк вывести груз до 24,5 тонны. Тяжёлая «Ангара-А5», запущенная с Плесецка, может вывести на



Предстартовая подготовка ракеты-носителя «Молния».

геостационарную орбиту аппарат, равный по массе выводимому на «Протоне-М», запущенном с Байконура.

Первый пуск лёгкой РН «Ангара-1» планируется провести с космодрома Плесецк не позднее 2013 года. Поэтому на космодроме сейчас ведутся активные работы по подготовке к запуску этой ракеты. В рамках Федеральной целевой программы «Развитие российских космодромов на 2006—2015 годы» на космодроме полным ходом идут работы по созданию наземной инфраструктуры космического ракетного комплекса (КРК) «Ангара». Совершенствуется инфраструктура космодрома, строятся и реконструируются объекты универсального стартового комплекса и технического комплекса для подготовки ракет-носителей этой серии. Уже закончены отделочные работы в монтажно-испытательном корпусе, завершается монтаж технических и технологических систем, связи, пожарной и охранной сигнализации. Реконструируются аэродром и унифицированный технический комплекс для подготовки космических аппаратов военного назначения. Введены в эксплуатацию реконструированные котельные. Практически завершена реконструкция железных и автомобильных дорог космодрома.

— Олег Николаевич, в минувшем году Россия в очередной раз вышла в лидеры

Наземный комплекс управления орбитальной группировкой космического эшелона системы предупреждения о ракетном нападении.



по количеству запусков космических аппаратов. Расскажите об этих сторонах работы Космических войск.

— Да, действительно мы осуществляем много запусков. Вот теперь давайте возьмём для примера минувший, 2010 год. Космические войска провели и обеспечили проведение 30 пусков ракет-носителей, которыми выведены на орбиту 43 аппарата. Из них — 23 российских и 20 иностранных. По международным и коммерческим проектам на орбиты были выведены японский научно-исследовательский КА «Сервис-2», спутник связи «Глобалстар-2» (международный консорциум «Глобалстар»), телекоммуникационные спутники «Интелсат-16», «Экостар-14», «Экостар-15», «АМС-4Р» (все — США), «Арабсат-5Б» (Саудовская Аравия) и некоторые другие.

Но вернёмся к вашему предыдущему вопросу. В 2010 году 24 пуска РН прошли на Байконуре и 6 — на космодроме Плесецк. С космодрома Плесецк провели также учебно-боевой пуск межконтинентальной баллистической ракеты «Тополь-М».

— А что вы можете рассказать об испытаниях ракеты «Союз 1» на космодроме Плесецк? Сколько пусков необходимо провести для завершения лётных испытаний этой ракеты и когда предполагается принять её в штатную эксплуатацию?

— Лётные испытания ракеты лёгкого класса «Союз1» мы планируем начать в конце 2011 года и завершить в 2014-м. Все пять запланированных пусков мы проведём с действующих стартовых комплексов. Конечно, для этого придётся провести их некоторую доработку, связанную с габаритно-весовыми и конструктивными особенностями изделия.

— Давно, а по современным меркам уже очень давно, в эксплуатации находятся ракеты «Космос-3М» и «Молния-М». Планируется ли их замена, и на что, если планируется?

— «Космос-3М» будет летать до 2013 года. В 2011—2012 годах планируется

осуществить два запуска. Эта одноразовая двухступенчатая ракета относится к лёгкому классу. На «Космосе-3М» на околоземную орбиту высотой до 1700 км выводятся нагрузки, не превышающие 1500 кг.

В сентябре 2010 года была запущена последняя ракета среднего класса «Молния-М» («Молния» использовалась более 40 лет, проведено 280 пусков). «Молния» — четырёхступенчатая ракета, построенная на базе знаменитой Р-7. Спутники серий «Космос», «Молния», «Прогноз» запускали на ракетах этого типа. После включения четвёртой ступени может выводиться полезная нагрузка на вытянутые эллиптические орбиты и орбиты перелёта к объектам Солнечной системы. Такие ракеты использовали для запуска межпланетных аппаратов к Луне, Марсу и Венере, а в декабре 1995 года «Молния-М» вывела на круговую солнечно-синхронную орбиту индийский спутник IRS-1C. Теперь аналогичные задачи будут выполняться ракетой «Союз-2» с разгонным блоком «Фрегат».

— Давайте поговорим о делах земных. После распада Советского Союза возникла необходимость реконструкции сети радиолокационных станций системы предупреждения о ракетном нападении. Как сейчас идёт эта работа? Когда планируется постановка на боевое дежурство станций в Лехтуси и Армавире? Где ещё планируется развернуть РЛС подобного типа?

— В этом году планируем поставить на боевое дежурство модернизированные командные пункты системы предупреждения о ракетном нападении и головной образец радиолокационной станции высокой заводской готовности (РЛС ВЗГ) метрового диапазона в Лехтуси.

Продолжается строительство и оснащение новой станции заводской готовности дециметрового диапазона в Армавире. Государственные испытания полного состава этой станции и постановка её на боевое дежурство запланированы на 2012 год. В некоторых других регионах России также начато строительство радиолокационных станций нового поколения как метрового, так и дециметрового диапазона. Очень скоро систему предупреждения о ракетном нападении пополнят станции в Калининградской и Иркутской областях. РЛС в Калининград-

ской области уже проводит измерения, хотя её строительство ещё не завершено.

— Это вы говорите о предупреждении о ракетном нападении, а что можно сказать о системе контроля космического пространства?

— Многие страны сейчас значительно активизировали космическую деятельность. А потому проблема контроля стала ещё более важной, и её сложности должны соответствовать возможности СКПП. Мы обязаны обеспечить получение полной информации об угрозах, исходящих из космоса, и иметь достаточную информацию для развёртывания и работы отечественных спутниковых группировок. В том числе информации о непредсказуемых опасностях. Таких, например, как космический мусор.

Чтобы решить стоящие перед системой контроля задачи, мы активно работаем над развитием объектов Главного центра ККП. Например, на радиооптическом комплексе системы ККП «Крона» в 2010 году успешно проведены государственные испытания лазерного оптического локатора. В ближайшее время проведём государственные испытания всего комплекса «Крона».

В плановом порядке продолжаем работы по модернизации оптико-электронного комплекса системы ККП «Окно». Закуплено и поставлено на объект эксплуатации необходимое для проведения модернизации оборудование.

Состояние систем и комплексов Главного центра контроля космического пространства (ГЦККП) позволяет успешно выполнять задачи по предназначению.

— Контроль космического пространства — звучит красиво и загадочно. А чем конкретно занимается этот Центр?

— Да вот этим, собственно, и занимается — контролем космического пространства. А если серьёзно — то в задачу Центра входит обнаружение космических аппаратов, их сопровождение, вплоть до схода с орбиты, регистрация маневров. Как одна из прикладных задач — предупреждение об опасном сближении космических объектов с МКС. Такие сигналы мы передаём в центр управления

Оптико-электронный комплекс обнаружения космических объектов «Окно».





Пуск ракеты-носителя «Космос-3М».

ПРО и ККП в 2010 году обнаружили более 30 пусков отечественных и иностранных ракет космического назначения и баллистических ракет. При этом пропусков обнаружений при нахождении траекторий в зоне ответственности наших средств не допущено.

— Вы с гордостью говорите об учебных заведениях Космических войск. Но ещё некоторое время назад выпускники военных учебных заведений сразу после получения дипломов старались демобилизоваться и уйти на гражданские предприятия. Связано это было с тем, что в армии попросту не было соответствующих их специализациям офицерских должностей. Каково положение сейчас?

— По окончании военно-учебных заведений в 2010 году в Космические войска распределены около 900 выпускников. Из них более 70% назначены на первичные офицерские должности, остальные зачислены в распоряжение соответствующих командиров и начальников. На сегодняшний день все выпускники назначены на воинские должности.

— Ещё один вопрос об образовании. Как проводится переподготовка специалистов, увольняемых в запас?

— Эта работа организована на базе Военно-космической академии им. А. Ф. Можайского, в Петербурге.

С сентября 2009 года, когда был проведен первый набор, по декабрь 2010 года, академия произвела переподготовку около 800 военнослужащих. В список специальностей вошли: программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем; вычислительные машины, комплексы, системы и сети; защита информации в вычислительных системах и сетях; автоматизированные системы обработки информации и управления; эксплуатация систем электроснабжения; организация безопасной эксплуатации электроустановок; организация радиоэлектронной борьбы; эксплуатация и ремонт аппаратуры потребителей навигационных систем. Это наши «профильные» специальности. Кроме этого Академия им. Можайского проводит переподготовку по метрологической экспертизе, метрологии и метрологическому обеспечению, эксплуатации зданий и сооружений, теплогазоснабжению и вентиляции, по технике безопасности и даже готовит кадастровых инженеров. Есть ещё одна специальность, на которой следовало бы остановиться. Называется она «педагогика высшей школы». Опыт наших офицеров настолько ценен, что должен быть использован в вузах. И в академии этому уделяется серьёзное внимание. Большинство офицеров запаса устроились на работу по вновь полученным специальностям. Мы своих не бросаем!

*Иллюстрации предоставлены
пресс-службой Космических войск.*

полётами. За 2010 год ГЦКП обнаружены и распознаны около 20 иностранных спутников военного назначения. Мы проконтролировали вывод на орбиты почти 90 и взяли на сопровождение более 70 космических аппаратов. Осуществлён контроль за прекращением баллистического существования более 180 космических объектов.

— На всех объектах Космических войск работают люди, что строится для них?

— В рамках государственных программ сейчас активно решается задача обеспечения военнослужащих жильём. Да мы и сами хорошо понимаем, что квалифицированные специалисты нужны всем, и конкурировать с другими работодателями мы должны не только интересной работой (это-то мы гарантируем), но и нормальными условиями жизни. Вот Плесецк — здесь идёт строительство очистных сооружений и инженерных сетей для микрорайона № 2, сдано в эксплуатацию офицерское общежитие, в первом квартале 2011 года планируется сдать в эксплуатацию детский сад № 12. Также в нынешнем году завершим строительство офицерских общежитий, двух медицинских пунктов, посадочной платформы «Городская», военной поликлиники и ККП «Буря».

— Но Плесецк, конечно, не единственное месторасположение Космических войск? Где ещё служат ваши коллеги?

— Наши объекты расположены по всей территории России от Калининграда до Камчатки, а также в странах ближнего зарубежья — Белоруссии, Азербайджане, Таджикистане и Казахстане. Там дислоцированы объекты систем предупреждения о ракетном нападении и контроля космического пространства. И служат они хорошо — дежурные силы ПРН,

ЛУНА И МАРС КАК ОБЪЕКТЫ КОЛОНИЗАЦИИ

«...я надеюсь, что мои работы, может быть скоро, а может быть и в отдалённом будущем, дадут горы хлеба и бездну могущества...»

К. Э. Циолковский.

Полноценное освоение Луны и Марса, а не рекордные полёты ради приоритета, — так видят будущее отечественной космонавтики в ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, одном из ведущих предприятий российской ракетно-космической промышленности (именно там производят ракету-носитель «Протон» и разрабатывают семейство ракет-носителей «Ангара»). На прошедших в начале этого года XXXV Академических чтениях по космонавтике (Королёвских чтениях) Центр Хруничева представил космическую программу, рассчитанную на 30 лет.

По мнению специалистов Центра, завоевание других планет должно начаться с создания сборочной платформы на низкой околоземной орбите. Именно на станции-верфи из отдельных модулей будут строиться межпланетные корабли — примерно так же, как строилась Международная космическая станция (МКС).

Следующий этап — развёртывание лунной орбитальной станции (ЛОС). База на орбите вокруг нашего естественного спутника позволит исследовать Луну и управлять автоматами на её поверхности без запаздывания сигнала (от Земли до Луны сигнал идёт чуть более секунды). Кроме того именно с неё впоследствии осуществляться высадки на поверхность Луны. Затем в наиболее интересных с научной точки зрения областях Луны будут созданы посещаемые базы. Со временем базы станут постоянно обитаемыми и начнётся следующий этап — промышленное использование местных ресурсов для жизнеобеспечения космонавтов и заправки кораблей.

А Луна может предложить нам очень многое. Например, в состав её реголита (пылевидного слоя грунта на поверхности) входит множество химических элементов — кислород (40%), кремний (20%), железо (5—10%), алюминий (10%), кальций (10%), даже титан (3%) и магний (5%). Конечно, все эти сокровища необходимо ещё добыть. Ведь на Земле руду, содержащую меньше 25% железа, называют бедной, а меньше 16% вообще таковой не считают.

Новые данные, полученные российским прибором LEND (LEND — Lunar Exploration Neutron Detector, или нейтронный детектор для исследования Луны), входящим в состав научной аппаратуры американского зонда LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter — лунный

орбитальный зонд), свидетельствуют о наличии в реголите водорода, лучшего топлива для жидкостных ракетных двигателей (ЖРД). Водород, в свою очередь, может указывать на наличие водяного льда, то есть воды и кислорода для нужд лунной базы.

Ещё один элемент, который входит в состав реголита и очень интересует человечество, — знаменитый гелий-3, прекрасное «горючее» для термоядерных электростанций будущего. Реакция $^3\text{He} + \text{D} \rightarrow ^4\text{He} + \text{p}$ имеет ряд преимуществ: низкий поток нейтронов, неактивные материалы для синтеза, отсутствие радиоактивного выброса в случае аварии с разгерметизацией активной зоны. При термоядерном синтезе, когда тонна гелия-3 вступает в реакцию с 0,67 тонны дейтерия, высвобождается энергия, эквивалентная сгоранию 15 млн тонн нефти. К сожалению, гелия-3 на Земле почти нет, а на Луне его может найтись до 10 млн тонн (см. «Наука и жизнь» № 8, 2004 г.). Следует отметить, что существуют два огромных препятствия на пути внедрения термоядерной энергетики: отсутствие работающих реакторов и крайне низкая концентрация гелия-3 в реголите, около грамма на 100 тонн.

К лунным ресурсам можно условно отнести и солнечное излучение, не ослабленное атмосферой — 1367 Вт/м², вакуум и отсутствие радиопомех с Земли на обратной стороне нашего спутника (что может пригодиться для строительства радиотелескопов).

Но вернёмся к планам Центра им. М. В. Хруничева. Для освоения Марса предложен примерно такой же план, как и для Луны: станция на орбите, отдельные высадки, сначала временная база, потом постоянная, затем использование местных ресурсов, благо их на Марсе не меньше, чем на Луне. В атмосфере планеты присутствуют углекислый газ (95%) и азот (3%). Основная составляющая почвы — кремнезём (20—25%), содержащий смесь гидратов оксидов железа (до 15%). В элементном составе марсианской почвы преобладает кремний (20%), присутствуют железо (12%), алюминий и магний. И совсем недавно на Марсе был обнаружен водяной лёд.

Инженерные проекты достижения красной планеты разрабатываются уже более шестидесяти лет. В 1948 году Вернер фон Браун (Wernher von Braun — немецкий конструктор, создатель первых в истории баллистических ракет Фау-2, «отец» американской космической программы) написал подкреплённый расчётами роман об экспедиции на Марс. Роман не был издан, но материалы из него послужили основой лекций, прочитанных в 1951 году, и серии статей об освоении космоса, опубликованных в журнале «Collier's» спустя год. Фон Браун планировал использовать

КОСМИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЛУННОЙ ПИЛОТИРУЕМОЙ ПРОГРАММЫ



Пилотируемый корабль для полётов на окололунную орбиту (ПК-Л)

Экипаж 4 чел.
Срок существования 14 сут.
Длина 8,4 м
Диаметр 4,1 м
Обитаемый объём 18 м³
Масса 19,6 т
Удельная тяга 330 с
Запас скорости 1910 м/с



Модуль лунной орбитальной станции

Экипаж до 4 чел.
Длина до 21 м
Диаметр 4,1 (7,0) м
Объём 120 м³
Масса 18 т

Посадочно-взлётный лунный корабль (ПВЛК)



Экипаж 3 чел.
Срок существования 14 сут.
Высота ПВЛК 5,4 м
Максимальный поперечный размер 10,0 м
Обитаемый объём 14 м³
Масса 29,8 т
Тяга МДУ 4 × 2000 кгс
Удельная тяга 330 с

ЭЛЕМЕНТЫ ЛУННОЙ НАПЛАНЕТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ



Жилой модуль

Экипаж до 4 чел.
Длина 6,1 м
Диаметр 3,0 м
Герметичный объём 40 м³



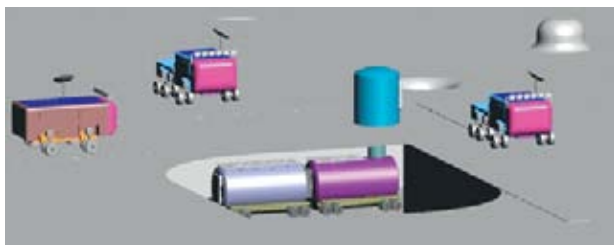
Служебно-шлюзовой модуль

Экипаж до 4 чел.
Длина 6,1 м
Диаметр 3,0 м
Герметичный объём 40 м³



Лунная база I этапа

Суммарная масса модулей 13,5 т
Масса одного модуля 6,7 т
Суммарный объём базы 80 м³
Число герметичных модулей 2
Экипаж 4 чел.



Лунная база II этапа

Суммарная масса модулей 20 т
Масса одного модуля 6,7 т

Суммарный объём базы 115 м³
Число герметичных модулей 3
Экипаж 4 чел.

для экспедиции на Марс десять космических кораблей массой 3720 тонн каждый. Создание флотилии потребовало бы 950 запусков специальной многоразовой ракеты.

В 1960-е планы стали гораздо скромнее — марсианская экспедиция на одном корабле с ядерным ракетным двигателем (ЯРД) намечалась на 1981 год. Масса межпланетного комплекса на околоземной орбите должна была составить 1500 тонн. Но после неоднократных посещений астронавтами Луны в рамках программы «Аполлон» и победы в космической гонке, финансирование «марсианских планов» в США свернули.

В нашей стране тоже проектировали экспедиции на Марс. Есть мнение, что советская лунная ракета Н-1 изначально была задумана именно для доставки на околоземную орбиту компонентов межпланетного корабля (см. «Наука и жизнь» №№ 4, 5, 1994 г.). Согласно проработкам отдела ОКБ-1 (знаменитое королёвское КБ, сейчас РКК «Энергия»), выполненным в конце 1950-х годов, для сборки

межпланетного комплекса потребовалось бы 25 стартов Н-1.

Первые этапы проектов предусматривали варианты кораблей с жидкостными ракетными двигателями, однако в дальнейшем от них отказались в пользу электроракетных двигателей (ЭРД) с ядерным источником электроэнергии (см. «Наука и жизнь» № 7, 2007 г.). А сегодня Центр им. М. В. Хруничева на XXXV Академических чтениях по космонавтике предлагает для межпланетных кораблей двухрежимный ядерный ракетный двигатель (ЯРД). Он может работать и в качестве непосредственно ядерного двигателя, и как источник энергии для целой батареи из десятков электроракетных двигателей (ЭРД) малой тяги.

Вблизи планет, где для преодоления гравитации требуется большая тяга, сильно разогретый водород прокачивается через активную зону реактора и выбрасывается через сопло в космос, как в обычном реактивном двигателе. В межпланетном про-

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАРСИАНСКОГО ТРАНСПОРТНОГО КОСМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Тип двигательной установки	Двухрежимный ЯРД
Рабочее тело	Жидкий водород
Тяга ДУ	$4 \times 7 \text{ тс} = 28 \text{ тс}$
Удельная тяга ДУ	940 с
Мощность энергоустановки	60 кВт
Экипаж МПК	6 чел.

	Марсианский пилотируемый корабль 		Марсианский грузовой корабль 	
Расчётная дата старта, год	2037	2041	2035	2039
Продолжительность перелёта ОИСЗ-ОИСМ, сут.	228	205	183	223
Продолжительность экспедиции, сут.	760	960		
Масса МПК/МГК на ОИСЗ, т	719,8	626,8	243,1	261,2
Масса топлива, т	467,6	379,4	113,2	131,3
Запас $V_{\text{ср}}$ для маневрирования, м/с	11 315	9619	5924	6607

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДСТВ ВЫВЕДЕНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПИЛОТИРУЕМОЙ ПРОГРАММЫ В ОКОЛОЗЕМНОМ КОСМОСЕ И ЗАПУСКОВ АВТОМАТИЧЕСКИХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Ракета-носитель	«Ангара-1,2»	«Ангара-А3»	«Ангара-А5»	«Ангара-А7В»	«Русь-М»
Старт. масса, т	171	480	759	1107	673
Масса ПГ на НО, т	3,8	15,1	25,8	50	23,5

странстве реактор работает как атомная электростанция (АЭС). Этот режим требует наличия огромных радиаторов для охлаждения рабочего вещества (тепло в космосе можно сбросить только излучением), турбин и генераторов электроэнергии. Электро-ракетные двигатели малой тяги имеют чрезвычайно высокий удельный импульс (и, значит, минимальный расход топлива (см. «Наука и жизнь» № 9, 1999 г.)). Конечно, создание двухрежимного ЯРД — задача довольно сложная, но ничего принципиально нереализуемого в его проекте нет.

По планам Центра марсианский экспедиционный комплекс должен состоять из пилотируемого корабля (МПК) и грузового корабля (МГК) массой на околоземной орбите примерно 700 и 250 тонн соответственно. Части межпланетных кораблей на орбиту Земли станут выводить с помощью ракеты-носители семейства «Ангара» или новой многоразовой ракетно-космической системы (МРКС) с первой ступенью, работающей

на метане и кислороде, разработку которой ведёт Центральный научно-исследовательский институт машиностроения.

Специалисты Центра оценили также экономическую составляющую проекта. По их мнению, вся тридцатилетняя программа освоения Луны и Марса обойдётся в 4,8 трлн рублей (в ценах 2010 года), или 160 млрд долларов (всего в 1,5—2 дороже всей программы МКС).

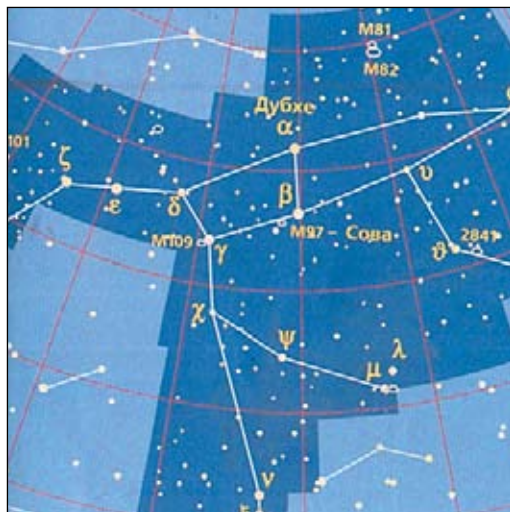
И хотя некоторые эксперты считают оценку заниженной, сумма велика только на первый взгляд. Для сравнения: это объём вкладов Сбербанка РФ или чуть меньше половины фондовых инвестиций в российскую экономику за прошлый год. Можно оценить и по-другому: 4,8 трлн рублей — это 55 000 рублей с каждого трудоспособного россиянина. Если сумму распределить по всей программе (30 лет) — всего 150 рублей в месяц. Совсем небольшая плата за будущее!

Александр ИЛЬИН.



Большая Медведица. Рисунок из атласа Яна Гевелия.

Большая Медведица. Карта созвездия.



ЧТО ВИДНО НА НЕБЕ В МАЕ?

Алексей ПАХОМОВ.

В журнале была очень полезная рубрика «Любителям астрономии», но почему-то она исчезла.

Расскажите, пожалуйста, об особенностях майского неба. Я планирую провести этот месяц на подмосковной даче, у меня есть бинокль и телескоп, но без помощи специалиста я могу пропустить что-нибудь интересное.

Павел Сосновский
(Москва).

НЕБЕСНЫЙ ТАНЕЦ

В середине мая 2011 года целых четыре планеты Солнечной системы: Юпитер, Венера, Меркурий и Марс — соберутся вместе на утреннем предрассветном небе, составляя необыкновенно красивую конфигурацию. Четвёрка видимых невооружённым глазом планет как будто обрисует контуры оперённой стрелы, нацеленной на собирающееся вынырнуть из-под горизонта дневное светило — Солнце. Но рисунок этот сформируется не сразу. С каждым днём четыре небесных странника будут изменять положение один относительно другого, изображая мистический небесный танец.

Давайте рассмотрим этот майский утренний танец в деталях. 1 мая Юпитер соединяется с Марсом. Правее и чуть выше — планета богини любви Венера. Наша соседка Луна разместится над всей этой конструкцией, освещая блуждающих странников.

Хотя планеты и мчатся в космическом пространстве с огромными скоростями, чтобы заметить их перемещение на фоне звёзд и друг друга, требуется несколько дней. Можно, конечно, обнаружить их смещение и сутки спустя, но для этого потребуются тщательные измерения их взаимного положения. Космический танец группы планет — это прекрасный шанс оценить и почувствовать движение небесных тел в пространстве Солнечной системы.

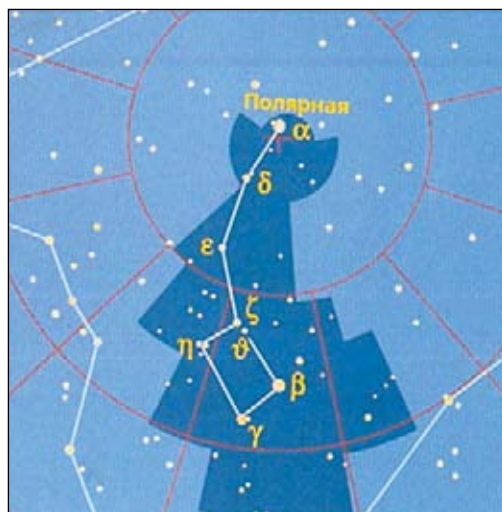
С каждым майским днём Юпитер с Марсом разлетаются в разные стороны. Перемещение это происходит в юго-восточной стороне неба, ближе к точке востока. С другой стороны приближается сопровождаемый Венерой Меркурий. 8 мая Меркурий можно увидеть посередине между огненным Марсом с

одной стороны и Венерой с другой, точно под которой в это время разместится желтоватый Меркурий. Все небесные странники будут находиться практически на одной высоте, с точностью до $1-2^\circ$. Расстояние по азимуту от Марса до Юпитера и от Юпитера до Венеры составит $3-4^\circ$.

12 мая Меркурий проскочит под Юпитером. Можно предположить, что мы натягиваем гигантский лук. После выстрела Меркурием Юпитер начнёт откатываться в правую сторону. Треугольник из Марса, Венеры и Меркурия останется без него. Космический танец будет продолжаться на протяжении всего мая.

Надо помнить, что в это время года планеты наблюдаются на фоне уже достаточно светлого неба. Солнце восходит примерно в 5 ч 30 мин по московскому времени, тогда как наши планеты появляются в 5 ч. Для поиска необычной конфигурации блуждающих звёзд нам отводится всего каких-то полчаса!

К моменту восхода Солнца Юпитер поднимается на высоту $5,5^\circ$, Венера — 5° , Меркурий — $3,5^\circ$. Все три



Малая Медведица. Карта созвездия.



Кассиопея. Карта созвездия.

планеты образуют своеобразную небесную пирамиду. Эти данные приведены с точностью до $0,5^\circ$ не случайно. Половина градуса — это как раз видимый диаметр Луны. Наша соседка Селена-Луна всегда оставалась отличным ориентиром для поиска планет и определения видимых расстояний между ними.

Итак: ищем восточную сторону горизонта и при начинающем светлеть небе, но непременно до восхода Солнца, начинаем не спеша отводить бинокль в левую сторону. Где-то там и должна появиться группа наших планет. При желании можно увидеть небесных странников «невооружённым» глазом.

При восходе Солнца все планеты растворяются в его лучах. Только не наводите оптические приборы без специальных фильтров на наше дневное светило и его ближайшие окрестности. Осторожность, внимательность и аккуратность при астрономических наблюдениях не помешают никогда.

Бог времени Сатурн-Хронос опустится под горизонт. В середине мая его заход намечен на 4 ч 40 мин по московскому времени. Сатурн хорошо виден с вечера и на протяжении всей ночи.

Его наибольший подъём над горизонтом (верхняя кульминация) составит 32° . Расположится Сатурн немного левее звезды γ (гамма) Девы, затмевая её своим ровным желтоватым блеском.

ЗВЁЗДНЫМИ ТРОПАМИ

Созвездие Большой Медведицы в это время года располагается в области зенита. Чтобы лучше разглядеть небесного зверя, нам придётся высоко задраить голову или лечь на землю. Слева — ручка ковша, звёзды Алькаид η (эта) и Мицар ζ (дзета), справа — четырёхугольник ёмкости, или плошки, нашего медвежьего ковша.

Если взять две крайние правые звезды плошки, α и β (Дубхе и Мерак), и направить от них прямую вправо и вверх, а точнее, отложить в этом направлении пять таких же угловых расстояний, как между ними, мы как раз упрёмся в достаточно яркую желтоватую Полярную звезду — α (альфа) Малой Медведицы. Две крайние звезды ручки ковша Алькаид и Мицар, в свою очередь, указывают нам на одну из самых ярких звёзд северного неба красноватый Арктур, α (альфа)

Волопаса. Созвездие Волопаса напоминает парашютик или бумажного змея. Слева от него — полукругом цепочка звёзд Северной Короны.

Проведя дугу от Мицара (средняя звезда в ручке ковша Большой Медведицы) через всё небо мимо Полярной звезды, можно встретить нашу старую знакомую, небесную царицу Кассиопею — W или перевёрнутую букву М, кому как больше нравится. Под ней достаточно низко находятся Персей и Андромеда. Левее Персея — Возничий, пятиугольник «знака качества», ещё левее — Близнецы с двумя яркими звёздами Поллукс и Кастор. Двигаясь дальше, мы повстречаем небогатое яркими звёздами, зато содержащее очень красивое, хорошо видимое в бинокль рассеянное звёздное скопление Ясли, созвездие Рака. И наконец, мы находим небесного Льва — огромную протяжённую небесную трапецию. Нижнее основание трапеции с правой стороны упирается в жёлтую звезду Регул, α Льва — самую яркую звезду этого красивого со-

● НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ



Лев. Рисунок из атласа Яна Гевелия.



Лев. Карта созвездия.

звезда. В зависимости от яркости все звёзды любого созвездия обозначаются буквами греческого алфавита: α, затем β, далее γ, потом δ, ε, ζ, η и т.д. У Льва четыре самые яркие звезды как раз и составляют небесную трапецию. Левая ветка трапеции — звёзды δ и β, Зосма и Денебола, — укажет направление на красноватую Спикку, α Девы. На пути к ней в мае снова встретится старый знакомый — Сатурн. По блеску он значительно уступает и Венере, и Юпитеру, и Марсу во время противостояний. Но в своём звёздном окружении он смотрится достаточно величественно, превосходя в блеске Регул, Спикку и другие окружающие его звёзды. Особенно забываем вид Сатурна в телескоп. Тут вы его уже не спутаете ни с чем на свете. Просто гигантская, опоясанная таинственным кольцом детская игрушка, которую так и хочется подержать на ладони.

Поднимая голову надо Львом, верхнее основание которого составляют звёзды δ и γ, мимо небогатого яркими звёздами созвездия Малого Льва, мы снова повстречаем Большую Медведицу. Немного поплутав небесными тропами, мы возвращаемся в то же самое место. Откуда вышли, туда и пришли. Так бывает в жизни довольно часто!

Тут, наверное, имеет смысл перевести дух, чтобы осмотреться в окружающем пространстве. Запомнить, переварить только что увиденное и изученное.

До следующей встречи на звёздных дорогах и удачных наблюдений!

ВСЛЕД ЗА ЛУНОЙ

Говоря о звёздном небе в мае, наверное, ещё имеет смысл обратить внимание на нашу соседку Луну. Чтобы её обнаружить, не надо знать ни звёздных карт, ни астрономических календарей. Это первое, что бросается в глаза, когда мы поднимаем голову вверх.

В начале мая Луна не видна совсем. 3 мая наступает фаза новолуния — когда наш спутник повернется к Земле своей неосвещённой стороной. Это время считается наиболее удобным для наблюдения звёзд и планет. Лунный серпик появится на вечернем небе только спустя несколько дней.

Если вы внимательны и наблюдательны, то сможете обнаружить тоненький-тоненький лунный серпик уже на другой день после новолуния. 4 мая такой серпик Луны должен оказаться ниже и немного левее миниатюрного ковшика — рассеянного звёздного скопления Плеяды из созвездия Тельца. Говорят, что в момент, когда только что заметишь вновь родившуюся Луну, в кармане должны быть монеты.

Увеличиваясь, постепенно «толстая», Луна будет перемещаться по зодиакальным созвездиям справа налево. Из Тельца в Близнецы, из Близнецов в Рак, из Рака — мимо Льва и Девы — в Весы. 11 мая наступит фаза первой четверти, ког-

да видна ровно половина лунного диска. 14 мая Луна будет располагаться под Сатурном, правее и чуть выше звезды α Девы — Спикки. Луна, Спика и Сатурн образуют своеобразный прямоугольный треугольник.

18 мая наступает фаза полнолуния, после чего Луна начинает постепенно убывать и перемещаться на утреннее небо. Убывание серпа будет заметно с каждым днём. Здесь следует отметить, что для наблюдения в телескоп или бинокль неровностей поверхности Луны полнолуние — далеко не самая благоприятная фаза. Для этого больше подходит время четвертей или даже узкого серпа.

В самом конце мая стареющий лунный серп в форме буквы С на светлом утреннем небе пройдёт мимо группы нам знакомых планет. 29 мая Луна окажется над Юпитером. При этом оба небесных тела будут находиться в созвездии Рыбы. 30 мая Марс, Юпитер и Луна образуют равнобедренный треугольник с вершиной в Луне. Тут уж планеты от нас не убегут и не спрячутся. Наша подруга Луна всегда подскажет, где они располагаются.

31 мая мы увидим Луну как раз над Венерой, немного левее её. 1 июня — левее неуловимого Меркурия. Когда Луна наблюдается вблизи Меркурия, она принимает вид узкого серпика. После этого наступает новолуние. Наступит оно и 2 июня 2011 года.

XIII Всероссийский
ФЕСТИВАЛЬ
любителей астрономии и телескопостроения
"АСТРОФЕСТ"

Время проведения:
12 - 15 мая 2011г.

Место проведения:
Местная группа галактик
Галактика Млечный Путь
Рукав Ориона
Солнечная Система,
Земля, Россия
Подмосковье
Пансионат
'Поляны'
(парковка
для детей
бесплатная)

В программе:
выставки
конкурсы
концерты
лекции; семинары
знакомства, общение
школы, мастер-классы
коллективные наблюдения

партнеры

инфо спонсоры

НАША И ЖИЗНЬ
ВЕСНА И ЛЕТО
НОВОСТИ НАУКИ

www.astrofest.ru
+7 (495) 609-38-29, +7 (495) 544-71-57

"Астрофест" проходит здесь
Солнечная Система

внешний рукав
рукав угловой
рукав Санта-Крус
Андромеда
туманность Ориона М42
Андромеда
туманность Тарантула NGC 4051
Дугообразный рукав Ориона



Первые же раскопки российских археологов в Иерихоне (Палестина) позволили сделать интересные находки. Среди них византийская цветная мозаика VI века, выстилавшая пол церкви.

ВОЗВРАЩЕНИЕ В ИЕРИХОН

Спустя 120 лет после первой русской экспедиции на Ближний Восток возобновлены исследования русских археологов в Палестине.

Русская Палестина, или Русская Духовная Миссия, была создана по приказу Николая II в 1847 году. Она имела разветвлённую инфраструктуру для приёма исследователей из России, на базе которой велись археологические исследования. В 1960 году Советское правительство продало эти земли Израилу. Сегодня бывшие русские владения находятся на территории Израиля, Иордании

и Палестинской автономии. В 2008 году руководство Палестинской национальной автономии передало Императорскому православному палестинскому обществу земли в Вифлееме, Иерихоне и на горе Елеон, после чего власти Иерихона обратились к России с просьбой о помощи в облагораживании этих земель и привлечении туристов. Спустя год, в 2009-м, были выделены земли для создания музея под эгидой Русского культурного центра. Работы по строительству первого музея на территории Палестинской автономии уже начались. Предполагается, что в нём выставят местные древности.

Археологические работы на российском участке в Иерихоне, проведённые в 2010 году, уже принесли первые плоды. Среди основных находок — византийская цветная мозаика VI века на христианские сюжеты. Размер полотна 3,6×3,6 м, оно составлено из 150 тысяч камушков восьми цветов. На мозаике отчётливо видны изображения гроздьев винограда. Мозаичная плита украшала пол церкви, которая была частью большого аграрного комплекса. Здесь же открыты фрагменты общественных зданий и остатки производств вина, оливкового масла, хлеба и других продуктов.

В одном из раскопок найден бронзовый эталон для взвешивания серебряных монет. Такие эталоны выступали измерителем их стоимости. Во время раскопок учёным посчастливилось обнаружить клад из 200 монет II—VI веков, закопанный в VI веке. Любопытно, что такие же монеты находят на территории Древней Руси, что свидетельствует об обширных торговых связях Палестины и Руси времён Золотой Орды.

Иерихон — один из древнейших центров городской цивилизации с историей в 10 тысяч лет. Город был перекрёстком важнейших дорог и караванных путей Ближнего Востока на протяжении многих веков. Здесь находилась зимняя резиденция царя Ирода. Пальмовую рощу Иерихона вместе с бальзамовыми садами император Антоний подарил Клеопатре. По этому «городу пальм», по преданию, много раз проходил Иисус с учениками. Здесь же растёт и та самая смоковница, на которую залез низкорослый сборщик налогов Закхей, чтобы увидеть Иисуса Христа, отчаявшись пробиться к нему сквозь толпу. Будучи замеченным Иисусом, Закхей нашёл спасение через глубокое покаяние, отдав половину своего имущества нищим. Эта библейская смоковница оказалась теперь на территории Русского подворья и вошла в музейный комплекс. Всего Русское подворье в Иерихоне занимает 1 га земли, треть которой доступна для изучения археологам.

Найденные артефакты хранятся здесь же, в Иерихоне, и станут частью музейного комплекса.

Ольга БРИЛЕВА.

Дерево Закхей вошло в музейный комплекс на территории Русского подворья в Иерихоне.



МОБИЛЬНЫЙ МИКРОСКОП

Для контроля состояния поверхности промышленных и гражданских объектов — газо- и нефтепроводов, самолётов, ракет, железнодорожной техники, турбин электростанций, труб и котлов, стенок ядерных и химических реакторов, несущих конструкций — используется немало методов. Но каждый из них имеет свои преимущества, недостатки и ограничения.

Специалисты зеленоградской приборостроительной компании создали мобильный зондовый микроскоп, с помощью которого можно производить оценку остаточного ресурса оборудования и материалов в полевых условиях.

Изучение объектов с помощью сканирующего зондового микроскопа осуществляется методом «ощупывания» специальным остриём, перемещающимся вдоль исследуемой поверхности. Остриё размещено на кончике миниатюрной упругой консоли — кантилевере, который колеблется, заставляя иглу периодически касаться объекта. Карта амплитуд и фаз этих колебаний и даёт информацию о рельефе и жёсткости поверхности. В отличие от оптического и электронного зондовый микроскоп даёт возможность сразу вывести на экран любой ракурс трёхмерного рельефа в абсолютных единицах (нанометрах, ангстремах). Зондовые микроскопы не требуют вакуума, и их разрешение достигает атомного.

Разработанный портативный переносной прибор также включает в себя автоматизированную механическую платформу, с помощью которой его можно фиксировать и перемещать по поверхности плоского или неровного объекта с радиусом кривизны более 12 см. Предельное разрешение точных измерений составляет 10 нм.

Трёхмерное изображение поверхности и полей различных дефектов позволяет выявлять разные типы нарушений сплошности и однородности поверхности. Это могут быть дефекты, связанные с механическим, усталостным и абразивным износом, смятие и эрозия, а также коррозионное (окислительное, химическое,

электрохимическое) и термомеханическое разрушения, нарушение адгезии. В зависимости от их природы и степени выраженности можно прогнозировать дальнейшую деградацию исследуемой поверхности. К примеру, предсказать скорость развития трещины в металле или оценить динамику старения сплава, способного привести к катастрофическому разрушению.

Разработчики подчёркивают, что переносной зондовый микроскоп для оценки состояния поверхности исследуемых объектов наиболее эффективен при использовании его в комплексе с другими неразрушающими методами контроля: ультразвуковым, термоэлектрическим, радиационным, а также инфракрасной, радиоволновой и другими видами дефектоскопии. Вместе с визуальным осмотром они позволяют локализовать проблемные области для последующего детального изучения зондовым микроскопом. Прогноз развития аварийной ситуации и оценка остаточного ресурса объекта делаются на основе статистической обработки данных о рельефе поверхности.

Применение зондового микроскопа для оценки остаточного ресурса, как и другие методы, конечно же имеет свои ограничения. Так, для работы нового прибора исследуемая поверхность должна быть очищена от загрязнений.

Никакое атомное разрешение не позволит увидеть дефект на трубе, вымазанной болотной грязью или нефтью, если не провести специальную подготовку поверхности. Сейчас Санкт-Петербургский университет разрабатывает технические рекомендации по работе на различных объектах, а также нормативные требования к качеству исследуемых объектов.

Александр ГУРЬЯНОВ.

Мобильный зондовый микроскоп, разработанный в Зеленограде (Москва), можно крепить на трубе и перемещать по её поверхности в двух направлениях на расстояние до 5 см и перпендикулярно ей на 3 см.



МАГИЧЕСКИЕ КЛАСТЕРЫ

Исследователи лаборатории Беркли Университета Калифорнии в США открыли новый класс материалов, способных за «нанодоли» секунды обратимо переходить из одного фазового состояния в другое, а именно из кристаллической формы в аморфную и обратно. Подобные материалы, чьи оптические или электрические свойства существенно различаются в разных фазовых состояниях, рассматриваются как основа для создания устройств памяти. Представляют они собой нанокристаллические сплавы металла и полупроводника и называются «бинарными наноструктурными эвтектическими сплавами» (BEAN — binary eutectic-alloy nanostructures). Заметим, что эвтектические структуры — это мелкодисперсные механические смеси нескольких фаз, открыты они более 100 лет назад. Их свойства (такие, как высокая твёрдость) давно и широко используются в металлургии и материаловедении. (Примером могут служить быстрорежущие ледобуритные стали.)

Инициировать сверхбыстрый (наносекундный) фазовый переход в BEAN-материале можно, например, с помощью лазерного или

электрического импульса, который мгновенно изменяет температуру сплава, что и приводит к фазовым переходам.

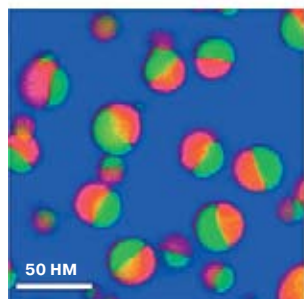
BEAN-сплав, разработанный в лаборатории Беркли, представляет собой нанокристаллы эвтектической смеси германий — олово (Ge—Sn), состав которой может меняться. Эти нанокристаллы внедряются в матрицу, состоящую из аморфного диоксида кремния (SiO_2). Если подобный материал нагреть выше точки плавления эвтектической смеси, нанокристаллы расплавляются, образуя капли однородной жидкости в твёрдой SiO_2 -матрице, которые при последующем медленном охлаждении будут кристаллизоваться с образованием равновесной двухкомпонентной структуры. При быстром охлаждении затвердевание капель происходит при более низкой температуре. Из таких «переохлаждённых» капель формируется аморфная структура однородного состава. Повторный нагрев приводит к рекристаллизации аморфной структуры и возвращению нанокластеров к их исходной кристаллической форме. То есть все превращения обратимы.

Температуру плавления и кристаллизации нанокластеров можно регулировать, изменяя состав эвтектической смеси Ge—Sn или скорость охлаждения, или и то и другое вместе. Средний радиус наночастиц эвтектической смеси 11—17 нм.

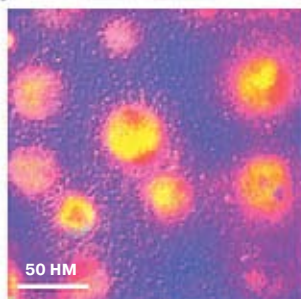
Авторы исследования подчёркивают, что на сегодняшний день пока нет возможности охарактеризовать транспортные свойства (коэффициент диффузии, подвижность носителей заряда) как двухкомпонентной, так и аморфной наноструктур. Однако точно известно, что электросопротивление аморфных германиевых плёнок отличается от сопротивления кристаллического германия в 1000 раз. Это даёт уверенность учёным, что транспортные и оптические свойства аморфных и кристаллических двухкомпонентных BEAN-структур должны существенно различаться и могут регулироваться, меняя соотношение германия и олова в нанокластерах. В аморфном состоянии, как ожидается, будет наблюдаться обычная металлическая проводимость, в то время как двухкомпонентная система будет проявлять и полупроводниковые свойства и может функционировать как диод.

Татьяна ЗИМИНА.

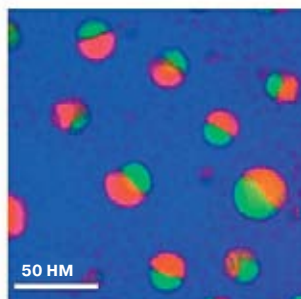
Исходная кристаллическая двухкомпонентная форма Ge—Sn нанокластеров, помещённых в матрицу из диоксида кремния



Аморфная (гомогенная) форма нанокластеров



Кристаллическая двухкомпонентная форма Ge—Sn нанокластеров, восстановленная в процессе рекристаллизации сплава



Новый материал, названный его разработчиками BEAN-материалом, способен за наносекунды менять своё фазовое состояние — от кристаллического к аморфному и обратно. Это свойство может быть использовано в будущих устройствах памяти.



Компьютерная модель стыковки транспортного корабля «Союз» с МКС.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ УСПЕХА

**Василий БАРТОШ, руководитель отдела
«Виртуальная реальность» компании «СофтЛаб-НСК» (г. Новосибирск).**

Как подготовить космонавта к работе на орбите, к выполнению сложных действий, таких, например, как выход в открытый космос или стыковка? Штатный режим стыковки — автоматический. Но реально в космосе так осуществляется лишь около половины стыковок, остальные приходится выполнять в ручном режиме. Чтобы добиться хороших навыков ручной стыковки, необходимо выполнить от 200 до 400 повторов операций на тренажёре, что занимает от 50 до 80 тренировочных сеансов.

Самые первые тренажёры стыковки представляли собой сложнейшие устройства: в карданном подвесе размещался макет станции, на него наезжала камера, макет поворачивался, создавая иллюзию облёта космического объекта.

В начале 1980-х годов в правительстве, Центре подготовки космонавтов (ЦПК) и Академии наук СССР решили, что для космонавтов и лётчиков нужен виртуальный компьютерный тренажёр. В Институте автоматики и электрометрии новосибирского Академгородка началась работа по созданию мощных графических станций и программного обеспечения для них.

Тридцать лет назад не только деревья, но и компьютеры были большими. В огромных закрытых машинных залах длинными рядами располагались шкафы с множеством разноцветных лампочек, а вокруг них под грохот перфораторов (просекателей перфокарт и перфолента) трудились программисты. Эра персональных ЭВМ ещё не наступила. Слово «монитор» применялось для обозначения профессионального телевизионного устройства, а общение человека и машины осуществлялось с помощью алфавитно-цифровых дисплеев (для «счастливчиков») и с помощью перфокарт и перфолента для всех прочих. Размер исходного кода программы можно было оценить на вес. В Институте автоматики работали в основном счастливчики, которые могли набрать «исходник» программы на нормальной клавиатуре, глядя в тёмно-зелёный экран дисплея с ярко-зелёными набираемыми

● ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА



Лётчики-космонавты СССР дважды Герой Советского Союза А. А. Леонов и Герой Советского Союза Ю. Н. Глазков в гостях в Институте автоматизации и электрометрии АН СССР (новосибирский Академгородок), 1986 год.

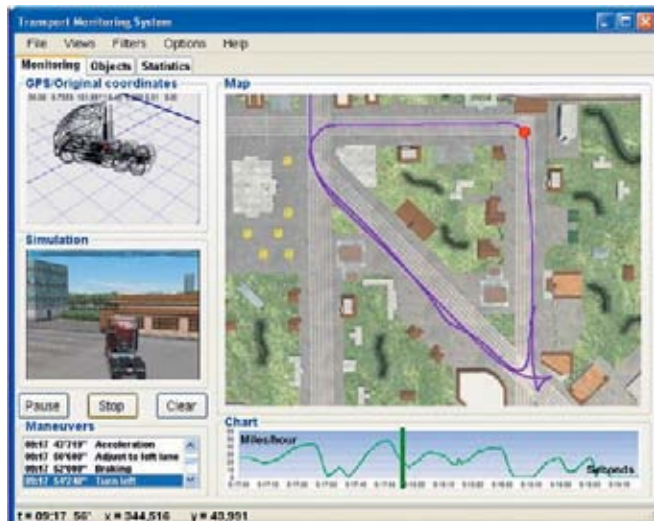
буквами. Возможно, поэтому там сразу стали мечтать не просто о полноцветном графическом дисплее, а о трёхмерном графическом ускорителе.

И в начале 1980-х годов в новосибирском Академгородке появился первый в стране компьютерный генератор изображений реального времени «Горизонт». Создала его группа под руководством Аристарха Михайловича Ковалёва. «Теорема существования» была доказана. Следом появился более мощный «Аксай», нашедший практическое применение в лётных тренажёрах для палубной авиации. В 1985 году «Аксай»

продемонстрировали космонавту Алексею Архиповичу Леонову. В момент виртуальной посадки в трёх метрах от взлётно-посадочной полосы оператор системы выполнил «бочку» — на такой высоте манёвр фатальный для любого лётчика. От неожиданности увлечённый процессом Алексей Архипович выкрикнул слова, которые мы не будем здесь приводить, и чуть не разбил головой зеркало коллиматора. В тот же день было принято решение об использовании «Аксая» в качестве первого компьютерного тренажёра стыковки кораблей «Союз» с космической станцией «Мир».

Рождались новые, всё более мощные системы. А затем грянула перестройка, государственное финансирование работ свернулось. Перед разработчиками встал реальный выбор: перейти на «торговлю колготками»

или добиться теперь уже рыночного успеха в собственной технологической области. Часть сотрудников покинула страну, часть ушла работать в банки и другие коммерческие структуры, а оставшиеся основали компанию «СофтЛаб-НСК», которая поставила цель — создать собственный мощный графический движок на базе стандартного персонального компьютера. В 1993 году цель была достигнута — разработан «софтверный» движок,



Программа автоматического распознавания опасных и запрещённых манёвров.

обеспечивающий рекордную по тем временам графическую производительность 40 000 полигонов в секунду на стандартной IBM PC 486DX33. На заре производства видеоигр это давало существенное конкурентное преимущество, и вскоре мы получили заказ на разработку серии игр от американской компании *The Other 90 % Technologies*. Серия успешно завершилась в 1996 году, и мы приобрели опыт создания продуктов мирового уровня.

Параллельно на вырученные деньги компания разработала первый космический тренажёр стыковки на базе стандартной PC для Центра подготовки космонавтов. Кроме того, мы поставили новую амбициозную цель: создать методику непрерывной подкачки данных для имитации наблюдения поверхности Земли с орбиты космической станции — прообраз будущей Google Earth. В результате был создан тренажёр для экипажей станции «Мир», а затем и первое методическое пособие по интерьерам и оборудованию станции для астронавтов НАСА, основанное на принципах виртуальной реальности.

Бурный рост популярности персональных компьютеров заставил нас задуматься о возможности более широкого применения тренажёрных технологий. Так появилась идея создания автомобильного тренажёра для начинающих водителей. Мы разработали собственный физический движок для имитации поведения автомобиля на дороге. На его основе затем была создана игра «Дальнобойщики» в жанре гонок на грузовиках. Успешные эксперименты с непрерывной подкачкой в космическом тренажёре привели разработчиков к идее первого в мире непрерывного автомобильного симулятора. В 2001 году во втором выпуске игры был реализован непрерывный виртуальный мир с суммарной длиной дорог более 100 км, в котором можно было находиться много часов подряд. В воображаемом мире происходила динамическая смена погодных условий и времени суток. «Дальнобойщики-2» («Hard Truck 2» в Америке, «King of the Road» в Европе) стала первой российской игрой, попавшей в топ-листы продаж на Западе, и вошла в сотню самых популярных игр XX века.

С 2000 года в компании разрабатываются тренажёры для железнодорожных сортировочных станций: Новосибирск-Ильская, Омск-Входная, Новокузнецк, Тайшет, Орехово-Зуево, Бекасово.

Поскольку мы изнутри знаем потребности тренажёрного процесса в Центре подготовки космонавтов, хочется реализовать



Картинка дозаправки в воздухе, полученная с помощью компьютерного генератора изображений «Альбатрос».

упущенные за много лет возможности. Сейчас можно создавать новые тренажёры с применением новых технических средств, например тренажёр закабинного пространства с применением технологии «augmented reality» или фототренажёр с использованием систем позиционирования. На базе строящегося детского космоцентра в ЦПК мы хотим создать исследовательский программный комплекс для трёхмерного конструирования космических кораблей, моделирования их динамического поведения и, конечно, для управления космическими кораблями на любых этапах полёта, включая взлёт и посадку на всех известных планетах. Хочется верить, что с передачей ЦПК в подчинение Роскосмосу ситуация изменится к лучшему и наши мечты станут реальностью.

Не забыта и автомобильная тема: разрабатывается «чёрный ящик» для автомобилей, позволяющий в автоматическом режиме детектировать опасные манёвры. Другой перспективный проект — виртуальная 3D-среда для дистанционного обучения или совместной работы. Интересен новый проект — трёхмерный дисплей, основанный на многослойном изображении.

Сейчас можно сказать, что власть повернулась к инновационным компаниям лицом: зовёт в инновационные объединения и сулит налоговые льготы. Хотелось бы верить, что это не одно-, двухлетние инициативы и что наукоёмкие и инновационные производства снова, как 30 лет назад, будут обеспечивать всей стране непрерывный научно-технический прогресс.



Портрет императора Александра II. 1870-е годы. Неизвестный художник.

СТАРАЯ РОССИЙСКАЯ ДИЛЕММА

Во времена Александра II речь уже шла не просто о «варварском установлении», а о такой структуре, которая, плохо ли, хорошо ли, но связывала воедино крестьянство и дворянство, рабочих людей и фабрикантов, наконец, власть и общество. Вот на какого монстра замахнулся монарх, вступивший на престол в 1855 году после кончины Николая I.

Понимал ли Александр II в полной мере, что именно собирался реформировать, а главное — был ли готов к тому, чтобы одновременно с разрушением традиционных связей закладывать новые опоры жизни государства?

Можно смело утверждать, что в 1855—1856 годах у Александра II ещё не сложилось понимания сложности поставленной задачи в полном объёме. Зато было другое. Император оказался прекрасно осведомлён о намерении и попытках своих предшественников на престоле (и Александра I, и отца, Николая I) покончить с крепостным правом или, во всяком случае, попытаться заметно смягчить крепостнические отношения в деревне.

Отмена крепостного права — 150-летие этого события мы отмечаем в 2011 году — стала одним из самых крутых поворотов в российской истории нового времени. (Кстати, страна впервые за долгие годы отмечает юбилей этого великого события отечественной истории.) В 1861 году речь пошла не о преобразовании или обновлении страны на традиционном, хорошо знакомом фундаменте (как это не раз бывало в прежние столетия). Под ударом оказался сам фундамент, а вернее, скелет империи, поскольку экономические, социально-политические и культурные отношения самодержавной России покоились исключительно на крепостном праве. Но именно крепостное право окончательно изжило себя к началу XIX века, заставив власть и общество искать новые пути развития страны.

Впрочем, кризис крепостничества вовсе не означал, что оно само по себе готово рухнуть

К решению этой проблемы, ставшей уже почти родовой, романовской, его подталкивало и то, что отцовская система управления страной, основанная исключительно на традиционном крепостничестве, не оправдала себя в трудное время Крымской войны 1853—1856 годов и привела Россию к унижительному поражению. Оно не только вскрыло степень военно-промышленной отсталости России, но и грозило ей утратой статуса великой державы (в ходе войны Россия оказалась в состоянии полной международной изоляции). А ведь уровень военно-промышленного развития страны говорит не только о состоянии её армии, но практически и о делах во всех сферах экономики.

В подобной ситуации император вынужден был прислушаться к мнению образованного прогрессивного общества, настойчиво требовавшего отмены крепостного права. Кроме того, молодой император прекрасно ощущал накал ожидания помещичьи крестьянами давно заслуженной ими «воли».

При этом Александр II отчётливо видел Сциллу и Харибду надвигающейся крестьянской реформы — недовольство большинства помещиков, протестующих против перемен, с одной стороны, и опасность массовых крестьянских бунтов при отказе от каких бы то ни было перемен — с другой. Старая российская дилемма: что реальнее — народное восстание или гвардейско-сановный дворцовый переворот? — решалась властью в конце 1850-х годов в пользу первой возможности. При всем том не будем забывать, что Александр

под тяжестью накопленных за века противоречий. Старая система упорно цеплялась за все сферы российской жизни, не желая отпускать их «в свободное плавание», да и сами эти сферы плохо представляли себе, как они будут существовать без привычных подпорок.

Назвать точную дату появления на Руси этого «варварского установления» — крепостного права — невозможно. Постепенное сужение свобод земледельца продолжалось долгие века. Начавшись в X веке, оно длилось до Соборного уложения 1649 года, которое уже «навечно» и окончательно закрепило крестьян, сделав их собственностью помещика, монастыря или государства... Любопытная деталь. Произошло это событие в то время, когда в Англии зависимость крестьян от землевладельцев была ликвидирована окончательно.

Николаевич сделался сторонником реформ не в силу личных, выношенных с детских лет убеждений. Более того, воспитывавшийся в течение 37 лет в рамках жесткого «николаевского режима», он считал отцовскую систему наиболее подходящей для управления такой страной, как Россия.

Сказанное не только не умаляет заслуг царя-освободителя, но делает их более весомыми. В ходе проведения крестьянской реформы и последующих преобразований Александр II проявил себя как подлинный государственный деятель, опиравшийся не на собственные симпатии и предпочтения, а на объективное понимание того, что необходимо сделать для спокойствия и развития державы. Последнее, как свидетельствует эпопея подготовки крестьянской реформы, было понято далеко не всеми.

Начало подготовки отмены крепостного права принято вести с 1856 года, со времени коронации, когда Александр II на обеде, данном в его честь московским дворянством, вынужден был экспромтом высказаться по самому острому для того времени и всех интересующему вопросу. Именно тогда прозвучали знаменитые слова монарха: «Лучше начать уничтожать крепостное право сверху, нежели ожидать времени, когда оно начнёт само уничтожаться снизу. Прошу вас, господа, обдумать, как провести всё это в исполнение». (Журнал «Голос минувшего» №№ 5, 6, 1916 г.)

Однако «господа», в большинстве своём впавшие то ли в ступор, то ли в состояние неопишуемой паники, даже не помышляли о том, что можно жить, не обладая «крещёной собственностью». Некий симбирский



Ф. К. Винтерхальтер. Портрет императрицы Марии Александровны. 1860-е годы.

помещик, выражая не только своё ощущение от надвигавшихся перемен, писал приятелю: «Крестьянский вопрос поднял всех на ноги, всё затушил и поглотил собою, многие сошли с ума, многие умерли... Нет ни дома, ни хижины, где бы днём и ночью не думал, не беспокоился, не робел большой и малый владелец». («Эпоха великих реформ» т. I, СПб., 1905 г.)

Свидетельство симбирского «страдальца» подтверждали и ежегодные отчёты Третьего отделения, готовившиеся для императора. «Наконец, помещики, — говорится в одном из них, — постоянные жители деревень и все мелкопоместные страшатся даже мысли об изменении крепостного права. В отнятии у них власти над крестьянами они видят уничтожение дворянства».

Летом 1856 года в Москву, на коронацию, съехались представители дворянства со всех концов России. И этим попытались воспользоваться Александр II и министр внутренних дел С. С. Ланской. Монарх вёл с дворянством переговоры, надеясь получить добровольное согласие первого сословия на отмену крепостного права. И между тем совершенно безрезультатно. Убеждённый в том, что дворянство, упря-

РОЖДЕНИЕ «ВАРВАРСКОГО УСТАНОВЛЕНИЯ»

Эксплуатация земледельцев в Древней Руси зародилась как эксплуатация верховной, княжеской властью свободных землепашцев-общинников. Такой порядок вещей казался естественным и справедливым: общинники натуральным продуктом платили князю и его дружинникам за свою безопасность, обеспечиваемую вооружённой рукой владыки. Довольствуясь получением части прибавочного продукта (ренты), создаваемого крестьянами, государство оставляло в их компетенции не только всю полноту фактического владения земельными угодьями, но и решение вопросов местной жизни.

В XI—XII веках наступило время, когда земля в глазах крестьян должна была, по мнению верховной власти, ассоциироваться с фигурой знатного феодала, несше-

го нелёгкую княжескую службу и отдававшего подаренные ему за это угодья в пользование общине. А она исполняла те или иные повинности в пользу нового владельца земель в любой удобной для него форме: отработками, продуктами или деньгами. Однако на этом, столь привлекательном для высших слоёв общества, пути возникла достаточно трудная проблема. Община стала сопротивляться наступлению феодала на её собственность и права, освящённые, прежде всего, традицией.

Такое положение требовало сломить.

Первый этап этой многовековой борьбы — раздача земель в руки части подданных князя. При этом община становилась лишь относительно несвободной по отношению к новому «господину» (которого она

таким зачастую и не признавала). Степень принуждения крестьян со стороны государственной власти не могла быть тогда более суровой, чем та, которая действовала для всех сословий. К тому же вотчиннику противостоял не отдельный крестьянин, а их объединение — община, появление и долгое существование которой объяснялись суровыми природно-климатическими условиями Руси — России, где в одиночку, без помощи соседей-общинников выжить крестьянину было практически невозможно.

Второй этап борьбы вотчинников с крестьянством развернулся в XIII—XIV веках с переселения (добровольного или принудительного) общинников на новые земли феодала. Этап, связанный не столько с юго-западными, сколько с северо-восточными русскими княжествами. Переселение размывало старые общинные связи и приводило к возникновению новых, но уже не на традиционных общинных землях, а на угодьях феодала. Исконные, «дедовские» по-

мо цепляясь за старое, утратило инстинкт самосохранения, Александр Николаевич сделал следующий шаг, выбрав на этот раз хорошо знакомый ему путь.

По распоряжению императора в январе 1857 года в Петербурге открылся Секретный комитет по крестьянскому делу, целью которого стала разработка проекта отмены крепостного права. Однако комитет не оправдал надежд монарха, так как вошедшие в него члены старой николаевской «гвардии» придерживались сугубо традиционных взглядов на отношения между помещиками и крестьянами, а потому лишь имитировали бурную законотворческую деятельность, не продвигаясь ни на шаг к поставленной цели.

НА ПУТИ К РЕФОРМАМ

Весы политической жизни России застыли в неустойчивом равновесии. То ли случай его нарушил, то ли сыграла свою роль твёрдая убеждённость верхов в правильности взятого ими курса? Только в конце 1857 года в Петербург прибыл виленский генерал-гу-

бернатор В. И. Назимов. Он привёз просьбу прибалтийского дворянства разрешить им освободить своих крепостных без земли (полевые наделы крестьяне могли получить за исполнение повинностей в пользу прежнего барина). Рескрипт (указ) на имя Назимова, одобрявший инициативу прибалтийских дворян, был написан с непривычной для российской бюрократии поспешностью.

Главное, однако, заключалось не в самом указе как таковом. С разрешения Александра II рескрипт был разослан по всем губерниям империи «для ознакомления и подражания», как говорилось в сопроводительном письме. Так документ на имя Назимова оказался не просто региональным экспериментом. Его обнаружением Зимний дворец не только открыто заявил о своих намерениях, но и вынудил дворянство России организовать в губерниях комитеты для выработки проектов «улучшения быта крестьян».

Изменилась ситуация и для членов Секретного комитета (потеряв свою былую секретность, он был переименован в Главный). Теперь, сопротивляясь реформе, они бы открыто выступали против воли императора,

рядки на таких землях имели обязательный характер лишь для крестьян, но перестали быть таковыми для вотчинников, пустивших или перевезших работников на свои новые земли. Главное же заключалось в следующем: община теряла реальную власть над пахотной землёй, становясь её арендатором, но не у Бога или государства, как прежде, а у законного владельца этих земель.

Третий этап становления крепостничества на Руси — трудное и долгое развитие основной формы принуждения уже зависимых крестьян — барщины (работы на барском поле своим инвентарём). Процесс этот растянулся на века, поскольку феодалам приходилось постепенно «откалывать», «отрезать» от общины небольшие слои крестьянства, попавшие в силу разных обстоятельств в долговую зависимость от барина, а потому вынужденные отбывать свой долг именно в такой форме.

Четвёртый этап закрепощения земледельцев — ограничение свободы перехода

крестьян к другим хозяевам (XV—XVI века). Знаменитый Юрьев день, уплата «пожилого», заповедные лета — все эти установления усиливали зависимость крестьян и степень их эксплуатации феодалом. Когда же государство ввело систему поместий, возникло монолитное господствующее сословие, способное противостоять недовольству крестьян.

Для государства материальное благополучие служилых дворян было далеко не безразлично, поскольку именно они несли основные тяготы военной и гражданской службы в России. И крепостное право оказалось единственным способом не только эксплуатации селян, но и организации «государевой службы». Как видим, стремление дворянства к закреплению земледельцев совпало с интересами государства.

Крепостнические акты конца XVI века навсегда прикрепили селян, правда, пока лишь к земле, а не к владельцу. Наконец, Соборное уложение 1649 года завер-

шило многовековой процесс закрепощения крестьян, которые отныне навечно становились собственностью помещиков, дворцового ведомства или церковных владельцев.

Соборное уложение и последующие законодательные акты изменили социально-политический статус не только крестьян, но и самого дворянства. Теперь дворянин был не просто землевладельцем, исполнявшим обязанности воина или чиновника, но он делался полноправной и важной частью государственного механизма: отвечал за сбор налогов в крепостной деревне, вершил там суд, обладал немалой полицейской властью, воспитывал своих крестьян в православно-патриотическом духе.

А между тем не существовало никаких писаных законов и правил, говорящих о способах и размерах эксплуатации крестьян помещиками. Такая правовая безграничность крепостного права и стала тем обстоятельством, которое наиболее пугало селян и вызывало их протест.

ясно выраженной в рескрипте Назимову. Подобное поведение легко могло спровоцировать сельские беспорядки — крестьяне издавна надеялись только на защиту царя, не слишком доверяя его «боярам».

Правительство, не желая полностью зависить от законотворчества столичного или губернского дворянства, со своей стороны постаралось подготовить собственный проект отмены крепостного права. Работа над ним шла в так называемых Редакционных комиссиях — органе для России совершенно необычном: в нём, наряду с чиновниками, бок о бок работали независимые (то есть не получающие за свою работу в комиссиях никакого жалования) эксперты. Ценой поистине

героических усилий они к лету 1859 года подготовили под руководством Я. И. Ростовцева и Н. А. Милютина правительственный проект отмены крепостного права.

В Петербург начали съезжаться депутаты от дворянских губернских комитетов.



Б. М. Кустодиев. «Чтение манифеста (Освобождение крестьян)».



М. Зичи. «Коронация Александра II в Успенском соборе Московского Кремля». Она состоялась 26 августа 1856 года.

Выбор этих депутатов, что немаловажно, был тщательно продуман руководством Министерства внутренних дел. Проблема заключалась в том, что противников реформы в губернских комитетах оказалось значительно больше, чем её сторонников (по свидетельству Л. Н. Толстого, чуть ли не две трети российского дворянства в конце 1850-х годов было против отмены крепостного права). А потому в столицу от каждого комитета вызывали по два депутата: один из них представлял большинство в своём комитете, другой — меньшинство. Таким образом шансы сторон уравнивались, давая правительству свободу манёвра в работе с депутатами и надежду на её успешное завершение.

Однако депутатов, съехавшихся в столицу, возмутило совсем не это обстоятельство. Ранее говорилось, будто они призваны обсуждать коренные основы реформы, на деле же оказалось, что проект готов и они должны предложить лишь методы его применения в тех или иных конкретных местностях. Проще говоря, из законодателей депутаты в один момент превратились в «ходячие справочники» и, не без основания возмущившись этой метаморфозой, попытались склонить на свою сторону императора. Затея эта успехом не увенчалась. Монарх, полностью доверяя членам Редакционных

комиссий, испещрил предложения и жалобы депутатов резолюциями типа: «Никогда!», «Не должно быть допускаемо!» и т.п.

Так или иначе главное было сделано, от дворянских депутатов добились «добровольного» согласия первого сословия на отмену крепостного права. Для властей подобное согласие представлялось крайне важным. Оно полностью исключало возможность организованного протеста дворянства в ходе проведения крестьянской реформы.

С осени 1860 года подготовка реформы вступила в решающую стадию. Её проект ушёл на утверждение сначала в Главный комитет, затем — в Государственный Совет. И в этих органах разгорелись нешуточные бои. Однако позиция Александра II оказалась решающей в превращении проекта отмены крепостного права в закон. Царь жёстко потребовал, чтобы последним сроком рассмотрения проекта стало 15 февраля 1861 года. На этой дате он настаивал, с одной стороны, потому, что Положения об отмене крепостного права должны были быть опубликованы до начала весенних полевых работ в деревне, а с другой — император хотел столь запоминающимся образом отметить очередную годовщину своего вступления на трон — 19 февраля 1856 года.

«БЫТЬ ПОСЕМУ»

Как и задумывалось, ровно через пять лет после знаменательного события, 19 февраля 1861 года, Александр II начер-

тал на первой странице принятого закона: «Быть посему», а председатель Государственного Совета Д. Н. Блудов заверил своей подписью подлинность высочайшей резолюции. Манифест, объявлявший стране о долгожданном уничтожении крепостничества, написал московский митрополит Филарет. А 4 марта из Петербурга отправились генералы свиты и флигель-адъютанты, командированные в губернии для наблюдения за ходом крестьянской реформы. Каждый из них был снабжён портфелем с особым замком, в которых находились Положения, должностные статьи руководством к действию для губернаторов.

Что принесла крепостным крестьянам, да и всей России реформа 1861 года? Прежде всего, следует подчеркнуть, что она явилась не единовременным актом, а была процессом. В ходе его правительство планировало возвращаться к задачам и условиям реформы, если некоторые из них потребуют корректив. Согласно закону, сохранялись два типа сельских хозяйств: крестьянское и помещичье. Освобождение крестьян должно было предотвратить социальный взрыв в деревне и в то же время обеспечить установление новых связей власти и господствующего сословия. Наконец, крестьянская реформа побудила выстроить основание для всех последующих преобразований.

И действительно, 1861 год дал мощный толчок экономической модернизации России, создав условия для формирования внутреннего товарного рынка, рынка рабочей силы, капиталистического накопления и т.п. При этом Александру II удалось избежать кровавой розни. Вспомним, что президент США Линкольн, чуть позже начавший освобождать рабов-негров, не сумел удержать страну от братоубийственной Гражданской войны Севера и Юга.

Крестьянская реформа в России, став компромиссом между экономическими интересами дворянства, крестьянства и государства, предопределила её сильные и слабые стороны.

Она освободила 23 миллиона крепостных крестьян, дав возможность, если не им самим, то их детям и внукам иметь одинаковые права с представителями других сословий и получить любую из понравившихся им профессий. Гораздо реже говорится о том, что 1861 год освободил вместе с крестьянами и поместное дворянство. Рабство — явление обо-

юдоострое. Да, крепостные страдали от своего угнетённого состояния, но и на их господ рабство оказывало развращающее во всех смыслах этого слова влияние. Реформа освободила дворянство не только от обидной клички «крепостник», но и от обязательной прежде благодарности трону и правительству за обеспечение дворянских земель трудом крепостных и поддержание надлежащего порядка в деревне любыми средствами, вплоть до вооружённой силы. Теперь дворянин почувствовал себя свободным в своём политическом выборе. Реформа разбудила общество, во всяком случае, после 1860-х годов политической силой в России считали не только трон, но и общественно-политические группы. Да и не в них одних дело.

Проправительственная «Северная пчела» справедливо отмечала ещё в 1860 году (№ 1) социокультурное значение готовящейся реформы: «Люди, прежде никогда ничего не читавшие, начали учиться, следить за литературой... В два последние года провинция росла не по дням, а по часам; взгляд её расширился и уяснился. В самых глухих городах, где до сих пор все насущные интересы состояли в картах, взятках и сплетнях, являются публичные библиотеки; журналы и газеты выписываются десятками экземпляров; иметь у себя книги сделалось потребностью этих городов».

В освобождении общественного сознания и росте независимого общественного мнения заключалось едва ли не важнейшее значение крестьянской реформы.

Часто можно слышать и читать о том, что реформа Александра II оказалась неудачной из-за половинчатости, явно выраженного продворянского характера, желания монарха усидеть на двух стульях. Порой весьма популярны и «советы» со-

Александр II с детьми.





Рисунок запечатлел момент взрыва бомбы, смертельно ранившей Александра II.



К. Е. Маковский. Портрет Александра II на смертном одре. 1881 год.

временных исследователей и публицистов государственным деятелям конца 1850-х — начала 1860-х годов, как надо было бы проводить эту реформу. Действительно, разработчики закона определили такие нормы надела, которые в силу их недостаточности привязали бы крестьянское хозяйство к помещичьему из-за неизбежной для крестьянина аренды земли у своего бывшего барина. Отсюда и пресловутые отрезки от крестьянских наделов, составившие по стране в среднем 20% от их дореформенных размеров.

Полевые наделы, полученные крестьянами, оказались и вправду недостаточными, и селяне очень скоро начали это ощущать. Земельный голод сделался в конце XIX — начале XX века главной причиной социальной напряжённости в деревне. К тому же размер выкупа, выплачиваемый бывшими крепостными за полученную землю и собственную свободу, был непомерно велик. Выкупные платежи составляли значительную часть бюджета страны в конце XIX — начале XX

века. При этом рыночная цена отведённой в надел крестьянам земли составляла в 1863—1872 годах 548 млн руб., а их выкупная сумма оказалась 867 млн руб. Ударил реформа и по помещикам. Дело не только в потере ими бесплатного труда крепостных. Из сумм выкупа государство сразу же вычло долги дворян перед коммерческими учреждениями (а заложены в них были 2/3 имений). При всём том весьма досадно и обидно, что до сих пор нет экономических работ, объективно разящихся, что мог себе позволить бюджет Российской империи при проведении реформы и чего он не в силах был сделать при всём желании реформаторов.

ВОСПИТАТЬ НАСТОЯЩИХ ГРАЖДАН

Последующие после крестьянской реформы преобразования страны, проводимые в 1860—1870-х годах, составили, по словам современников, почти законченное «здание реформ». Они не вызывали столь ожесточённых споров, как реформа крестьянская. Это и понятно — одни из них были необходимы, чтобы привести российскую жизнь в соответствие с изменившимися условиями; другие давали правительству возможность упорядочить управление страной, прежде всего на местном уровне.

1861 год предопределил структурное изменение судебной системы, системы местного самоуправления, образования, цензуры, армии. Помимо настоящей необходимости указанных преобразований они, имевшие в своей основе опыт соответствующих мероприятий на Западе, обязательно должны были вступить в противоречие с самодержавным режимом, традиционно ориентированным на недопущение общества к управлению страной.

Реформы, безусловно, отличались одна от другой и глубиной, и степенью успешности, и большей или меньшей поддержкой

каждой из них обществом. Роднили их, пожалуй, два обстоятельства.

Первое: все преобразования 1860—1870-х годов носили ярко выраженный «верхушечный» характер. Зимний дворец проводил их, опираясь на организованность и мощь бюрократического аппарата. Диалога с обществом, даже в те моменты, когда такая возможность появлялась, верховная власть наладить так и не смогла. А ведь после крестьянской реформы дворянство, резонно полагая, что вслед за социально-экономической модернизацией страны должно последовать и изменение политического режима, сумело предложить императору несколько весьма интересных конституционных проектов. Более того, такие же проекты разработали брат царя, великий князь Константин Николаевич, и министр внутренних дел П. А. Валуев. Однако Александр II по-прежнему считал самодержавие единственной прогрессивной силой в стране, а потому пришёл к признанию необходимости изменения режима слишком поздно, лишь к началу 1881 года (что выразилось в «Конституции» М. Т. Лорис-Меликова). Думается, в этом «опоздании» состояла одна из главных причин гибели самого царя-освободителя.

И второе: проект каждой реформы (кроме военной, проектируемой и проводимой под руководством Д. А. Милютина) разрабатывал один человек, а проводил в жизнь другой. Причём этот другой зачастую разделял и отстаивал совершенно иные, далеко не всегда либеральные, взгляды и позиции. Александр II надеялся, что путём такой нехитрой административной эквилибристики ему удастся сохранить равновесие государственного корабля. В действительности же это приводило лишь к тому, что из символа реформ и надежд монарх превращался в главу унылого и далёкого от общества бюрократического аппарата. Сами же реформы в глазах общества рано или поздно делались некой чисто «бюрократической затейкой».

И тем не менее все преобразования 1860—1870-х годов так или иначе выполнили своё предназначение. Земства и городские думы прочно вошли в общественно-государственную практику России. Кстати, земская реформа была одним из тех преобразований, которое вызывало огромные надежды общества. Для Зимнего дворца она являлась всего лишь своеобразным реверансом в адрес дворянства, потерявшего бесплатную рабочую силу, то есть некой платой за отмену крепостного права.

А землевладельцы-консерваторы надеялись, что земства дадут им возможность освободиться от надоедливой опеки чиновничества и сделают подлинными хозяевами на местах. Либералы видели в земской реформе, может быть, последнюю

возможность сгладить гигантские противоречия между дворянством и другими слоями населения империи. Земства должны были стать всесословными учреждениями, занимающимися чисто хозяйственными проблемами уездов и губерний (школы, больницы, дороги, благотворительность, снабжение населения продовольствием и т.п.). Работая совместно и не занимаясь политикой, дворяне, купцы, интеллигенты, крестьяне, мещане могли лучше понять интересы и чаяния друг друга, постепенно отыскивая столь необходимый для спокойствия страны межсословный компромисс.

Надежды консерваторов и либералов оправдались далеко не полностью. И всё же земские учреждения на протяжении всего времени существования успешно конкурировали с правительственными органами.

Цензурная реформа ввела в стране один из самых либеральных уставов в дореволюционной России, то есть установила небывалую прежде свободу слова. Университетская же дала немислимы в предыдущие годы автономность и экстерриториальность вузов (неприкасаемость их территории для войск и полиции без разрешения ректора или учёного совета). Судебная и военная реформы вообще считаются одними из наиболее удачных мероприятий, осуществлённых в царствование Александра II. Сложность задач, стоявших перед правительством, решившимся проводить структурные преобразования, в своё время трезво оценил либерал-западник Б. Н. Чичерин.

«Он (Александр II. — Л. Л.), — писал Чичерин, — призван был исполнить одну из труднейших задач, какие могут представиться самодержавному правителю: обновить до самых оснований вверенное его управлению громадное государство, упразднить веками сложившийся порядок, утверждённый на рабстве <...> учредить суд в стране, которая от века не знала, что такое правосудие, переустроить всю администрацию, водворить свободу печати <...> везде вызвать к жизни новые силы <...> поставить на свои ноги сдавленное и принижённое общество и дать ему возможность двигаться на просторе». (Воспоминания. Земства и Московская дума. М., 1934.)

С оценкой Чичерина трудно не согласиться, но хотелось бы несколько её уточнить, вернее, продолжить в ином ключе.

В самом общем виде крестьянская реформа представляется попыткой решить земельный вопрос во всей его сложности и неоднозначности. Земская и городская выстраивали достаточно самостоятельную систему местного самоуправления (так называемую общественную горизонталь, необходимую во все времена для полноценного функционирования «властной

!ИСТОРИЯ

Подписывайтесь
на журнал уже сегодня
в любом почтовом
отделении связи.
Подписной индекс
по каталогу
«Роспечать» —

37253

Посетите сайт журнала
www.editionpress.ru

Тел.: +7 926 812 0370

Откройте для себя
научно-популярный журнал
«История в подробностях»



В свете прошлого проясняется настоящее...

вертикали»). Цензурная реформа устанавливала цивилизованные для своего времени отношения между властью и СМИ. Военная, введя всеобщую воинскую повинность и запретив жестокие виды физического наказания солдат, положила начало демократизации отношений в армии. Преобразования высшей и средней школы демократизировали систему просвещения и установили более внятные связи между гимназиями, училищами и вузами.

С момента последней по времени проведения реформы (военной) прошло почти 140 лет. За эти годы сменилось немало самодержавных, демократических, советских и снова демократических правительств. Была ли, однако, при этом решена достаточно удовлетворительно хоть одна из перечисленных проблем? Думается, в этом смысле совершенно прав наш президент Д. А. Медведев, который, выступая на конференции историков, посвящённой проблемам модернизации России в XIX—XXI веках, говорил, что мы до сих пор идём путём, предначертанным Александром II.

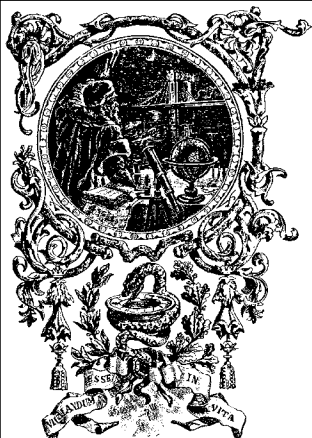
Что собой представляет этот путь? Царь-освободитель предлагал России медленную трудную эволюцию социально-экономических, а позже, как отмечалось выше, и общественно-политических отношений. Рычагами, позволявшими двигаться вперёд этим путём, должны были стать проведённые и вновь проводимые реформы.

Иными словами, ему виделось постепенное превращение России из государства самодержавного в конституционно-монархическое.

Видимо, даже не подозревая об этом, Александр II действовал в соответствии с предначертаниями Н. М. Карамзина (с поправкой, естественно, на изменившиеся времена). Он не пытался воспитывать в своих подданных настоящих граждан, как завещал знаменитый писатель и историк, но дал им возможность делаться гражданами. Великие реформы, конечно, расшатывали два основных столпа российской монархии — дворянство и крестьянство в их традиционном виде. Но расшатывали они их не для того, чтобы ослабить или тем более уничтожить, а с тем, чтобы дать им возможность развиваться в соответствии с духом времени.

К сожалению, его преемники на престоле предпочли всеми силами укреплять традиционный патерналистский режим, чем дальше, тем больше приходивший в противоречие с активно модернизируемыми сферами российской жизни. Указанное противоречие и привело в конце концов к трагическим событиям начала XX столетия.

Слова о том, что мы вновь идём путём, предначертанным Александром II, вероятно, справедливы. Вопрос только в том, хватит ли у нас на этот раз мудрости и терпения, чтобы пройти этот путь до конца?



Энергия радия

Неоднократно уже указывалось на громадные запасы энергии, заключённые в радии. Если бы тонна радия могла израсходовать свою энергию не в 1760 лет, а в 30, то её было бы достаточно, чтобы привести в движение все эти 30 лет большой пароход, который израсходовал бы за это время полтора миллиона тонн угля. Но если атомы способны распадаться, то не получит ли человечество в своё распоряжение до сих пор не подозревавшиеся источники энергии? Если бы радий мог расходовать свой запас энергии с такой же скоростью, как бездымный порох, то мы получили бы такое взрывчатое вещество, о котором и во сне не снилось. И наоборот, если бы мы могли регулировать этот расход энергии радия, мы получили бы покорный и могучий источник энергии. Конечно, лишь при том условии, что добыча радия поставляла бы достаточные его количества. Но эта добыча крайне ограничена: можно с уверенностью сказать, что она никогда не превзойдёт пол-унции в год. Другое дело, если бы те элементы, которые мы привыкли считать постоянными, могли распадать-

● СТО ЛЕТ НАЗАД

НАУКА И ЖИЗНЬ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА

ся с выделением энергии. Если бы был найден какой-то катализатор, который ускорил бы их немислимо медленный процесс распада, — тогда, и только тогда, можно было бы говорить о перемене в будущих судьбах человечества.

«Научное обозрение», 1911 г.

Военный строй в школах

В ближайшем заседании совета Министров будет заслушан выработанный особой комиссией проект Положения о подготовке к военной службе в учебных заведениях. Согласно предположениям комиссии, подготовка подрастающего поколения к военной службе будет состоять а) в укреплении религиозности, любви к Царю и отечеству, уважения к законности и порядку и в ознакомлении с основами воинской дисциплины; б) в подготовке к военному строю и физическом развитии; в) в приобретении качеств, необходимых рядовому бойцу в поле. Подготовка к военной службе вводится в число обязательных предметов в низших и средних учебных заведениях всех ведомств и наименований, причём на этот предмет должно быть отведено не менее двух полных часов в неделю.

«Русский спорт», 1911 г.

Журнал для ревматиков

В Париже недавно стал выходить журнал, предназначенный специально

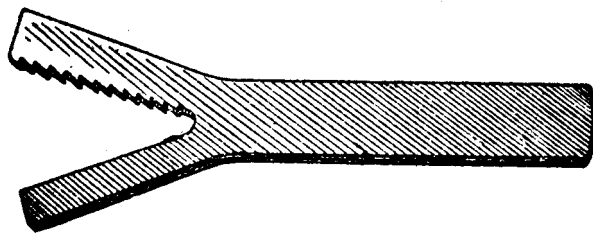
для лиц, страдающих ревматизмом. «La Revue des Rheumatisants» — вовсе не медицинский журнал, как можно было бы подумать по названию; это орган беллетристический, поставивший себе целью доставить развлечение и утешение больным, страдающим ревматизмом. Редактор нового издания сам страдает названной болезнью и в число своих сотрудников принимает только людей, болеющих ревматизмом. Подписчиками, впрочем, могут состоять и лица, не имеющие медицинского удостоверения о том, что они подвержены ревматизму.

«Известия книжных магазинов товарищества М. О. Вольф», 1911 г.

Универсальный гаечный ключ

Всякий, имеющий велосипед или другое богатое гайками приспособление, знает, что невозможно иметь при себе полный набор гаечных ключей, а так называемые «французские» или «английские» ключи очень быстро расхлебываются, не говоря уже о том, что стоят довольно дорого. На нашем рисунке изображён очень простой и удобный универсальный гаечный ключ, который может быть легко изготовлен всяким любителем слесарного мастерства.

«Новые изобретения и общедоступные знания», 1911 г.



НАШ ХУДОЖНИК!



В «Науке и жизни» работает тихий, чудный, удивительный человек, Михаил Филиппович Аверьянов. Он — художник. Нет, не так — Художник. Вот теперь правильно. С большой буквы!

Работает давно. Так давно, что большинство сотрудников даже не представляют, когда Михаил Филиппович впервые перешагнул порог редакции. (Это было в 1961 году. До «Науки и жизни» он вместе с В. Н. Болховитиновым работал в «Юном технике», который во второй половине 1950-х годов стал «полигоном» для испытания идей реформирования «Науки и жизни».)

Постоянно в редакции М. Ф. не сидит, а время от времени появляется, принося в матерчатой сумочке или шедевр, или эскиз шедевра. Да, Михаил Филиппович — уникальный мастер. И, прежде всего, уникальна ответственность, с которой Художник подходит к работе.

Миша рисует то, что ему закажут: растения, птиц и зверей, схемы машин и механизмов. Но он буквально «вытекает» (от слова поёт) архитектуру и корабли. Тут Михаилу Филипповичу нет равных. Не осталось. Его работы уникальны по точности, изяществу, красоте и филигранности всех деталей.

А ещё он необыкновенный мастер экслибриса. Это особый его дар. И любовь.

Надо ли приводить здесь биографические данные? Родился, учился, женился... Впрочем, относительно учёбы всё же заметим, М. Ф. Аверьянов — выпускник ВГИКа. После института работал в кино, затем переключился на книжную графику, оформляя книги московских издательств «Молодая гвардия», «Правда», «Изобразительное искусство». А что до женитьбы — о, тут просто особая статья! Михаил Филиппович Аверьянов и Зинаида Николаевна Суховерх (самый строгий и самый обаятельный ответственный секретарь журнала «Наука и жизнь», чьи афоризмы уже давно передаются из уст в уста) — дивная пара.

А в связи с чем, собственно, это всё?

Нашему коллеге и другу Мише Аверьянову исполняется 85.

Поздравляем, Михаил Филиппович! Любим, ценим и желаем — нам и вам, дорогие читатели, — как можно дольше иметь удовольствие соприкосновения с Талантом!



Р.С. Летом 1972 года вокруг Москвы горели торфяники.

М.Ф. в связи с этим написал:

Под дымной мглой
Мы днюем и ночуем.
Настанет коммунизм,
А мы и не почуем...





Москва. Церкви Ржевской богородицы у Пречистенских ворот, Воскресения Словущего (апостола Филиппа) близ Арбатской площади, Воскресения Христова на Остоженке.



Колокольня Новодевичьего монастыря.



Крейсер 1-го ранга «Варяг», вступил в строй в 1901 году.

18 февраля (1 марта) 1799 года, русская эскадра в битве при о. Корфу. Средиземноморский поход Ф.Ф. Ушакова (1798 – 1800).



Рисунки Михаила Аверьянова.

ТОРФ КАК НАЦИОНАЛЬНАЯ ИДЕЯ

(См. 2-ю стр. обложки.)

Российская торфяная отрасль парадоксальна. Те, кто застал — а часто и создавал — централизованную экономику СССР, с ностальгией вспоминают её топливно-энергетическое прошлое. Учёные-торфяники в передышках между боями за гранты мечтают о её высокотехнологичном рыночном будущем. И только настоящего у неё практически нет, если не считать нескольких предприятий, рассылающих по стране удобрения. Вместо былых сотен миллионов тонн торфа в России сегодня добывают от силы полтора-два. Между тем в наследство от энергетической торфяной империи стране досталось около 3 млн га осушенных болот. В постсоветский период заброшенные торфяные поля потеряли прежних хозяев, а новые собственники покупали их не для разработки, а скорее в качестве территории, по принципу «пусть земля полежит — пить-есть не просит...».

Аномально жарким летом 2010 года оказалось: ещё как просит, особенно пить. Ядовитый дым тлеющих торфяников пополз над страной. Телевизор назначил безответное ископаемое виновником горящих лесов и деревень, слово «торф» сделалось синонимом слова «пожар», а голоса немногочисленных профессионалов потонули в медийном шуме. Сегодня, когда шум, вызванный пожарами, утих, а шум в связи с перспективой серьёзных финансовых вливаний ещё не успел по-настоящему подняться, наступает подходящий момент, чтобы расслышать голоса специалистов и взглянуть их глазами на тот клубок проблем и возможностей, которые представляет собой осушенное торфяное месторождение.

Сегодняшние собеседники журнала «Наука и жизнь» — учёный и производственник, посвятившие торфу не один десяток лет: доктор технических наук Олег Степанович Мисников, заведующий кафедрой геотехнологии и торфяного производства Тверского государственного технического университета и Виктор Леонкардович Гейлер, директор ЗАО «РОСТОРФИНВЕСТ» (Псковская область).

Елена ВЕШНЯКОВСКАЯ.

Беседа первая: О БОБРАХ, СФАГНУМЕ И ЛЕНИНСКОМ ПЛАНЕ ГОЗЛРО

Лист, упавший с дерева на поверхность земли, высохнет, истлеет, распадётся в органическую пыль, которую развевает ветер. Совсем другая судьба ожидает лист, упавший в болото: он будет разлагаться в кислой водной среде, без доступа воздуха, и уже никуда не денется, разве что, по мере того как в болоте нарастает слой разлагающихся растительных остатков, постепенно окажется в более низких слоях залегания. Та же судьба ожидает болотную траву и мхи, деревья и кустарники и даже живые организмы: через несколько тысяч лет все они станут торфом.

Химический состав торфа очень разнообразен: на него влияют глубина залегания и состав грунтовых вод, ландшафт местности, в которой он формируется, состав образовавших его растений и степень их разложения. В зависимости от разновидности торфа содержание углерода в нём варьирует, достигая 65%, он горюч. Как и деревом, торфом можно топить.

Только в отличие от дерева, даже сырого, в естественном состоянии торф представляет

собой практически губку, вода составляет от 86 до 95% его массы. Торфяник — это, по определению, очень мокрое место.

ОГОНЬ НА МОКРОМ МЕСТЕ

Как становится пожароопасным место, которое на 90% состоит из воды? Для добычи торфа залежь сначала осушают до 75—80% влажности: прокладывают сложную систему дренажных каналов, которая позволяет гибко управлять уровнем грунтовых вод. Для разработки подсушивают верхнюю часть залежи, «шапку». Снизу она остаётся подтоплена грунтовыми водами, по периметру окаймлена обводным каналом и вся насквозь прорезана хорошо рассчитанной сетью каналов помельче, по которым лишняя вода может как сбегать в ближайшую речку или пруд, так и возвращаться при необходимости на поле.

Словом, в рабочем состоянии торфяное поле больше всего напоминает церковный орган, где вместо труб — каналы, а вместо воздуха — вода. Управляя каналами, перекрывая их задвижками и шлюзами, можно выборочно регулировать уровень грунтовых вод на различных участках поля: понижать его там, где в данный момент идёт добыча, и поднимать в остальных местах, где работа не ведётся. Осушенные места требуют особых мер противопожарной безопасности, поэтому любое действующее торфопредприятие — это наблюдательные вышки, откуда сотрудники внимательно отслеживают каждую струю дыма; противопожарные водо-

● ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА



Экспертиза торфяной залежи начинается с отбора образцов специальным буром. На фото: Олег Степанович Мисников, заведующий кафедрой геотехнологии и торфяного производства Тверского государственного технического университета.

ёмы, люди, средства и бульдозеры, готовые в любую минуту ликвидировать очаг возгорания или подтопить торфяное поле, перекрыв сброс воды из каналов.

Неприятности начинаются, если торфо-разработку забросить.

— Влажность залежи, на которой идет добыча, примерно 75—79%, — объясняет Олег Степанович Мисников, — но представьте, что будет сухим летом, если разработка заброшена. Каналы открыты, вода ушла, дождя всё нет. Торф начинает сохнуть, высота сухого слоя увеличивается, капиллярная кайма постепенно уменьшается. Теперь сухой торфяной шапке достаточно одной искры. Никто не увидит возгорания, потому что на вышках никого нет, и никто не бросится его ликвидировать, пока задымление не станет заметно издалека.

— Искры? Или торфяники всё-таки могут самовозгореться?

— Торфяники, — произносит Мисников медленно, чуть ли не по слогам, — не самовозгораются. Самовозгорание залежи — это миф. Торф может самовозгореться только в штабеле, и то при стечении многих обстоятельств.

— В штабеле может, а в залежи — нет? В чём разница?

— Принципиальная! Разогревание торфяной массы в штабеле — сложный биохимический процесс, который может начаться, только если соблюдены два главных его условия: плохая вентиляция и низкая теплопро-

водность окружающей среды. Понятно, что в осушенной залежи таких условий возникнуть заведомо не может: она пористая, воздуха в ней много. Благодаря этому воздуху в торфе на поле всё время идёт теплообмен со средой. Источник возгорания торфяного поля — только человек: брошенные окурки, непогашенные костры, искры от техники.

— Почему тогда тлеющие торфяники так сложно потушить?

— Потому что торф содержит, в числе прочего, битумы — гидрофобные соединения, которые отталкивают воду. При высоких температурах торфомасса в залежи термически разлагается с выделением битумов и термобитумов: та часть торфа, которая подверглась воздействию высоких температур, оказывается буквально пропитана ими, и смочить её становится очень сложно. Если лить сверху воду, она просто будет скатываться. При тушении торфяных пожаров часто можно видеть, как в лужах оставленной брандспойтами воды плавают куски торфа, продолжая дымиться.

— Что же произойдёт с дымящимися торфяниками?

— Будут дымиться дальше, пока тление не дойдет до грунтовых вод. По мере того как процесс распространяется вниз, влаги в торфомассе становится всё больше, а кислорода, который поддерживает горение, всё меньше, и оно постепенно сходит на нет.

— А с ними надо при этом что-то делать? Сейчас все обсуждают: лить воду или надеяться на паводки, которые сами всё погасят.

⇒

САМОВОЗГОРАНИЕ ТОРФЯНИКОВ — ЭТО МИФ

Если вы положите руку на торф, пригтовленный к уборке, вам покажется, что он «живой» — чуть-чуть теплее окружающей среды, потому что он хорошо аккумулирует солнечную энергию. Этот тёплый торф закладывают в штабель и засыпают всё новыми порциями добытого торфа. Внутренняя часть штабеля оказывается хорошо теплоизолированной, там появляются зоны примерно на 5°C теплее окружающей среды. Это благоприятные условия для микроорганизмов особого типа, которые развиваются с выделением тепла. В науке существуют различные модели процесса саморазогревания торфа, но наиболее распространена следующая. Температура внутри штабеля растёт и достигает диапазона 72—80°C, затем биохимические процессы в очаге затухают и идёт химическое разложение торфяной массы. Интенсивное саморазогревание начинается, когда тепла в активной зоне образуется в три раза больше, чем из неё отводится. Как правило, это бывает при высоте штабеля больше 2 м. В результате в «активной» зоне образуется так называемый полукокс с высокой способностью к окислению: чтобы он начал окисляться, достаточно кислорода воздуха. Если в этот момент штабель вскрыть (например, при погрузке экскаватором), воздух хлынет в активную зону и может произойти самовозгорание. В осушенном торфянике такие условия невозможны. В нем воздух есть всегда.

— Нужна система мероприятий, и не заниматься «самолечением», оно до добра не доводит. Торфяники должны «лечить» специалисты. Чтобы быстрее прекратилось горение, надо поднять уровень грунтовых вод и задерживать паводковую воду на торфяных полях. Провести гидротехнические мероприятия: сделать дамбы, перемычки, бульдозерами засыпать каналы в определённых местах. По нашим расчётам, мероприятия по обводнению обойдутся от 4 до 12 тыс. рублей на гектар, в зависимости от местности. И восстанавливать эту территорию надо не



наскоком, а постепенно: не просто «заливать огонь», а рекультивировать торфяник, по максимуму восстановить условия, в которых он формировался до вмешательства человека. Определить площадь водосбора, рассчитать испарение и водный баланс. В соответствии с тем, что получилось, наладить и отрегулировать осушительную систему: обязательно весной, чтобы не упустить паводок. Главное — добиться первичного толчка, начала болотообразовательного процесса, дальше «живое» болото уже само о себе позаботится.

— То есть борьба с тлеющим торфяником — это не столько «залить водой», сколько «засыпать землёй»?

— Просто заливать водой — мало. Все эти странные разговоры администраций о том, чтобы постоянно лить на торфяные поля воду, меня озадачивают и огорчают. Представьте себе трубу: в один конец вода закачивается из реки, а из другого льётся на поле. Сколько денег через такую трубу можно пролить! И лить их бесконечно: пожаров труба не предотвратит, но чем больше пожаров, тем она лучше финансируется.

«СДЕЛАТЬ ВСЁ КАК БЫЛО»

— Говоря о рекультивации торфяника как о «восстановлении до прежнего состояния», мы немного лукавим. Хотя по международным классификациям торф и считается возобновляемым ресурсом, не может быть, чтобы торфоразработки не вторгались в то, что экологи называют уникальной экосистемой болот.

— Уникальна эта экосистема там, где болот мало, — отвечает на это Мисников. — А в России заболочено примерно 2 млн км², или 12% территории. И при этом болота активно наступают: вертикальный прирост торфа составляет до миллиметра в год, а трансгрессия болота — его наступление на сушу — до 0,4 м в год. Болото ведь возникает как? Было озеро, оно постепенно зарастало, возник слой сапропеля — это болотный ил, — в него попадали растения. Фаза, когда на этом месте появился болотный торф, называется низинной. Затем на поверхности заболоченного места появилась прослойка сфагнома. Сфагнум — это такая хорошая штука: он может удерживать воды в тридцать раз больше, чем его собственная масса, и расти даже на атмосферной влаге. Поглотил влагу из атмосферы — прирос. Сфагнум привлекает всё больше и больше воды, и пошла расти шапка. Так формируется верховой торф. Да, мы меняем среду, меняя её водный баланс, поэтому надо всегда смотреть, что осушаемая территория вытерпит, а что нет. Но разве сами болота экологически нейтральны? А выбор мета-

Типичный обитатель верхового торфяника — растение-хищник росянка. Почвы, где она растёт, бедны минеральным питанием, поэтому росянка «включила в свой меню» насекомые.



на? Сначала болото накапливает метан, потом выбрасывает в атмосферу, парниковый эффект от метана в 4—10 раз выше, чем от углекислого газа. Или сравните торфоразработку с добычей угля открытым способом. Поле карьера — десятки километров. Конечно, и там потом проводят рекультивационные работы, пытаются по возможности засыпать. Но всё равно убрать карьер очень сложно, он представляет собой буквально дыру в теле планеты. А что такое торфяное болото после прекращения добычи торфа? Проведите грамотные гидротехнические мероприятия, и возникнет просто новый водный или лесной объект. Озеро, болото, поле, лес, рыболовные или сельскохозяйственные угодья.

— Система отлично восстанавливается после того, как прекращается добыча торфа, — поддерживает Мисникова Виктор Леонкардович Гейлер, директор ЗАО «РОСТОРФ-ИНВЕСТ». — У нас на Северо-Западе на выработанном торфянике через 2—3 года начинает расти берёза, а через 10—15 лет восстанавливается весь моховой слой и снова появляется клюква, даже крупнее, чем до выработки, возможно благодаря обновлению мха. Кроме того, у нас есть такой фактор заболачивания, как бобры. Бобр — поразительный зверь. Все наши замечательные, большие,

Торфоразработка после рекультивации.

глубокие каналы он мгновенно перегораживает своими плотинами, блокируя сброс воды. Активность бобров и их количество зависят, конечно, от региона, от плотности населения; я не знаю, как обстоит дело, скажем, в Шатуре, потому что Московский регион населён очень плотно. Но в Псковской области живёт всего 700 тыс. человек, и мы вынуждены постоянно бороться с бобрами. Ходит экскаватор, чистит каналы, освобождает от плотин осушительную сеть. Если этого не делать, бобры сведут её на нет очень быстро.

Можно обсуждать, как именно рекультивировать неиспользуемый торфяник, но что представляет собой рекультивация всех брошенных торфяных полей в масшта-

В регионах с низкой плотностью населения бобр — главный враг торфодобычи и важный фактор рекультивации болот. Он быстро перекрывает осушительную сеть плотинами, блокируя сброс воды.



бах страны? В феврале на круглом столе «Реабилитация торфа», который прошёл в Политехническом музее, приводились впечатляющие цифры: мелиорация в Советском Союзе шла такими темпами, что для создания осушительных сетей было вынуто в общей сложности 300 млн кубометров грунта — на 100 млн больше, чем при строительстве канала Москва — Волга. Могут ли исчезнуть сами собой такие гигантские мощности? Используемый торфяник не горит, а заброшенный пожароопасен, поэтому многие считают, что главная страховка от торфяных пожаров — это возобновить и продолжать добычу торфа в полном объёме.

В системе командной социалистической экономики этот подход успешно работал бы и дальше. Однако в условиях рынка легче представить себе бобров, возвращающих на место 300 млн кубометров грунта, чем крупного потребителя, готового добровольно связаться с таким неоднозначным топливом, как торф. Энергетики в лучшем случае благожелательно называют энтузиастов торфяных электростанций большими мечтателями.

ИСПЫТАНИЕ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКОЙ

Немного истории. Торфяная промышленность молодой Советской республики стартовала в мобилизационном режиме в 1920-е годы. Ленинский план ГОЭЛРО, о котором торфяники, независимо от своих политических взглядов, по сей день говорят с большим пиететом, был нацелен на индустриальное развитие регионов на основе местных топливных баз — это давало стратегическую независимость от привозных топлив и технологий. Этот короткий и яркий топливный период продлился до 1950-х годов. Ключевые составляющие золотого века торфяной промышленности — гидравлический способ добычи, изобилие почти бесплатной рабочей силы и эффективное внеэкономическое принуждение.

В середине 1950-х годов в Тюменской области нашли газ и нефть. После этого потребность энергетики в торфе пошла на спад, а если возникала, то в основном в связи с особо холодными зимами, как, например, зима 1979 года, когда лопались трубы в Москве и Тольятти, а Тверская область сожгла всё, что может гореть, включая даже сельскохозяйственные запасы торфа, и избежала переохлаждений. 1980-е годы застали отрасль уже планомерно убыточной. А после 1991 года, в условиях экономической свободы, электростанции неудержимо начали переходить на газ: он был дешевле, чище и гораздо проще в работе, чем пыльный и технологически требовательный торф.

Сохраняется ли потребность в добыче торфа в эпоху нефти и газа? Гектары осушенных торфяников, сколько их ни будь, — плохая причина вкладываться в заведомо нерентабельное производство. Однако опыт соседей показывает прекрасную со-

вместимость торфяной отрасли и рынка. Маленькая лесистая Финляндия добывает 12 млн т торфа в год. Большая и не менее лесистая Канада — всего один миллион, но это не мешает ей лидировать в экспорте сельскохозяйственной продукции на основе торфа и оборудования для его добычи. Активно добывают торф — и зарабатывают на торфяном машиностроении — Германия, Ирландия и другие обладатели лесов и болот. Почему они, а не мы?

Беседа вторая:

МОЖНО ЛИ ЗАРАБОТАТЬ НА ТОРФЕ?

Концентрат «всего лучшего, что есть в органике», изощрённое по структуре и многокомпонентное по составу торфяное сырьё обладает впечатляющими возможностями и широким спектром применения.

ГУМАТЫ: ОТ ПАРНИКА ДО ПУСТЫНИ

Производство удобрений на основе торфа Мисников считает лидером по экономической эффективности.

— В этой области скоро произойдёт взрыв востребованности торфа, — уверен Олег Степанович. — Торфопредприятия, которые выжили в 1990-е годы, выжили именно на торфяных грунтах. Существуют удобрения более высокого класса: гуматсодержащие материалы. Дело в том, что торф богат гумусом, а гумус — это основа плодородия почвы. Но гумус содержится в торфе в связанном состоянии: растению сложно его оттуда забрать. Если же обработать торф щёлочью, выделяются гуматы, водорастворимые соединения, и растению легче их потребить. Такие материалы — не только питание, но и прекрасные стимуляторы роста. Кроме того, гумус — хорошее связующее: он может связывать деградированные почвы, которые выдуваются ветром, или почвы, которые размываются водой. Есть такая проблема — опустынивание. У Сахары, например, фронт наступления — 50 км в год; пустыня захватывает всё новые и новые земли. У белорусов, которые продают гуматы в Арабские Эмираты, уже не хватает объёмов сырьевой базы, чтобы удовлетворить спрос. А есть ещё Ближний Восток, Казахстан и другие засушливые регионы.

СОРБЕНТЫ: ОТ ОКЕАНА ДО ПОГРЕБА

Пористая структура и капиллярность — этого уже достаточно, чтобы сделать торф идеальным сырьём для сорбентов. Общеизвестно, что в старину верховой сфагновый торф использовался как перевязочное средство.

— Не только в старину, — уточняет Мисников. — В нашем музее лежат санпросветброшюры периода Великой Отечественной войны: инструкции, как использовать сфагнум для перевязки ран. Он не только прекрасно впитывает, но и бактерициден. Индейцы использовали его в качестве подгузников для

своих новорождённых; у нас на кафедре по торфяным подгузникам студентка даже защитила квалификационную работу бакалавра. Мы убрали из фабричных подгузников полиакрилат, заменили его гранулированным торфяным наполнителем и давали мамочкам на апробацию — те были в восторге. Никаких раздражений, шарики под массой ребёнка не сдавливаются и не слёживаются, массируют его. Есть и более простые применения. У моей кошки в туалете — торфяной наполнитель. Храним в торфе яблоки, свёклу, морковь — никаких проблем. Яблоки сорта пепин шафранный, например, считается, что не лежат. Если хранить их обычным способом, то к Новому году они сморщатся и процентов 25 сгниёт. А я переложил их слоями торфа и сохранил. Даже если одно или два испортятся, гниль не пойдёт на соседние: бактерии в торфе не распространяются. Я даже хотел направить студентов на овощебазы, чтобы они посчитали, сколько картошки, свёклы, моркови портится при хранении и что будет, если мы локализуем гниение торфом.

— Направили?

— Не хватило рук. Очень сложно привлечь в торфяные исследования молодёжь. А жаль, потому что возможности высокотехнологичных сорбентов практически безграничны. Почистить можно всё, если знать, под какой конкретный продукт делаешь сорбент. Например, если известны параметры сырья, свойства сырьевой базы, можно сделать сорбент, способный очищать воду от разливов нефти: он это нефтяное пятно просто засосёт, именно плёнку, без воды. Ведь в чём основная проблема? Когда нефть пролилась, пятно начинает быстро разрастаться, оно стремится растянуться в плёнку молекулярной толщины. И захватывает огромную площадь. А сорбент свяжет эту нефть и может потом плавать с ней довольно долго; есть время спокойно его собрать.

— А дальше?

— Пустить на переработку: хочешь крекинг делай, хочешь сжигай. У меня лежат кусочки такого сорбента с поглощёнными продуктами нефти внутри — они так её держат, что даже не пачкают, если взять в руки.

От других субстанций торф может очищать воду за счёт своих ионообменных свойств.

— Известен исторический факт, — рассказывает Мисников. — Холера, регулярно опустошавшая Европу, обходила стороной те места, где выгребные ямы засыпали торфом. Засыпать торфом выгребные туалеты — это очень хорошая идея, и не только потому, что он блокирует распространение бактерий. Дело в том, что одна из технологий получения удобрений такая: торф компостируется — разогревается для активизации азота, или его поливают аммиачной водой. Этому же процессу естественным путём подвергается торф, «пропущенный» через сельский туалет, только удобрение получается ещё лучше: активизируется и тот азот, который изначально был в торфе, и тот, который торф забрал дополнительно из фекалий.

— При мысли о том, что полстраны пользуется выгребными туалетами, сразу хочется спросить о нанотехнологиях.

— Есть и такое, — неожиданно отвечает Мисников. — Как раз сейчас одна разработка проходит серию экспертиз в Роснано. Получение гидрофобно-модифицирующих составов на основе торфа.

— Гидрофобных? На основе гидрофильного торфа?

— Мы же сами наблюдаем, что торфяники сложно залить водой.

БИТУМЫ: ДЕРЖАТЬ ПОРОХ СУХИМ

— Существует много сыпучих продуктов, — объясняет Мисников, — которые, отсыревая, приходят в негодность: порошок, цемент, гипс, минеральное удобрение... Специальная добавка на основе торфа может радикально понизить их способность впитывать влагу. Если обработанный такой добавкой цемент насыпать в стакан, а сверху налить воду, вся вода остаётся на поверхности, а цемент не увлажняется.

— Каким образом?

— При пиролизе торфа — разложении под воздействием высоких температур, выделяется, как я уже говорил, гидрофобная фракция: битумы. Мы научились наносить их на частицы цемента в виде гидрофобной наноплёнки. Обработанный таким образом цемент может храниться, не отсыревая, столетиями. Если сделать то же для других аналогичных продуктов, мы получим порошок, который всегда остаётся сухим, удобрения, которые не слёживаются, бессрочно «готовые к бою» порошковые огнетушители, да мало ли что ещё...

— И где можно купить мешок гидрофобного цемента для дачного долгожительства?

— К сожалению, пока нигде. Цемент оказался не самой удачной мишенью. Мы в 2004 году выбрали его, как одно из направлений использования торфа в строительстве. Но встраивать технологию внесения добавки в существующий производственный процесс пока проблематично. Продолжаем работать над этим...

История с неотсыревающим цементом символична. Язык не повернётся назвать эту технологию невостребованной. Также невозможно назвать невостребованными дешёвое и экологичное топливо, сорбенты, способные защитить окружающую среду от всего, чем мы её угощаем, от нефти до фекалий, или удобрения, открывающие земледелию путь туда, где оно считалось невозможным. У всего этого калейдоскопа возможностей есть только одно «но»: всё не так просто. Если точнее, всё очень непросто. «Торфом — либо заниматься серьёзно, либо не браться за него вообще», — признаются профессионалы-торфяники.

СЛИШКОМ МНОГО СВОЙСТВ

— Слово «торф» не должно вводить нас в заблуждение, — говорит Мисников. — Оно объединяет самые разные с точки зрения

химии материалы. Группы химических соединений будут одни и те же, но распределение их может очень сильно различаться.

Несмотря на одинаковый механизм формирования залежи и одинаковый временной горизонт, торфяники исключительно разнообразны. В зависимости от ландшафта и растительности, которая разлагалась, от минерального состава почвы и атмосферного питания минерально-органический «коктейль», который представляет собою торфяная залежь, окажется очень разным и соответственно по-разному будет проявлять себя при добыче и при использовании.

Параметров, от которых зависит промышленный потенциал торфа, слишком много, и они слишком разноплановые. Некоторые связаны с химическим и элементарным составом: содержанием гумуса, битумов, уровнем кислотности, долей золы — несгораемого минерального остатка; другие — с влажностью и пластичностью, степенью разложения, размером частиц. Только зная, какое именно сырьё оптимально для производства конкретного продукта, можно начинать искать под него сырьевую базу — залежь. Только зная характеристики торфа в конкретной залежи, можно грамотно решить, какими методами

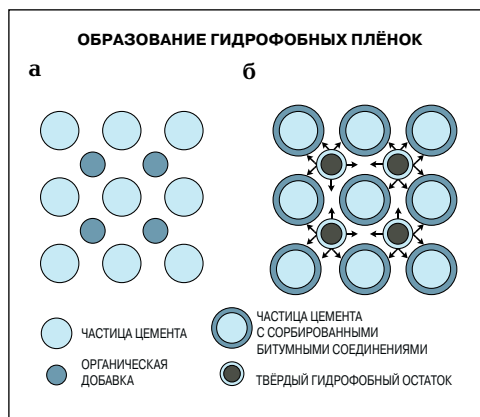
его добывать, для чего использовать и даже как транспортировать.

Доставка — отдельная история, для торфа весьма болезненная. Он слишком лёгкий. Из-за низкой плотности для его перевозки нужно больше вагонов или цистерн, чем для угля или мазута, его главных конкурентов, а ведь он ещё и отстаёт от них по теплопроводности.

— А зачем его далеко возить? — говорит Мисников. — Торф — это же местное топливо. По нашим расчётам, при доставке до 100 км использование торфа вполне рентабельно. Недавно мы делали расчёт для одного заказчика, которому для развития производства понадобилась собственная энергия. Его энергетическое предприятие собирается потреблять 250 тыс. т торфяного топлива в год, обеспечивать производство электричеством и теплом, а избыток поставлять на рынок. Надо было посчитать разные варианты снабжения предприятия топливом, включая добычу и доставку. Мы рассматривали различные торфяные базы, различное оборудование (кстати, техника для добычи торфа на территории России практически не выпускается, её основные производители Финляндия, Ирландия, Канада и Белоруссия), и вот что получилось. Даже

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ КАК ПОЛУЧАЮТ ГИДРОФОБНЫЙ ЦЕМЕНТ?

Процесс гидрофобизации цемента при термоактивации его смеси с торфяными добавками происходит следующим образом. При температурном воздействии составляющие органического вещества торфа начинают деформироваться с образованием газообразных, жидких и твердых компонентов. Пары воды и некоторые летучие соединения удаляются из смеси на начальном этапе термического разложения. Жидкие продукты пиролиза, представленные в основном битумной фракцией, сорбируются на минеральных зёрнах цементных частиц. Это происходит вследствие того, что дисперсные минеральные компоненты «всасывают» благодаря капиллярным эффектам образующийся при термической переработке битум и, вследствие достаточно высокой энергии связи, могут удерживать его длительное время. Твёрдые остатки органического вещества приобретают дополнительные водоотталкивающие свойства, пропитываясь наиболее «тяжёлой» частью оставшихся в них битумов. Особенно эффективным в этом отношении является температурный диапазон 450—500 К. В результате термоактивации органоминеральной смеси на цементных частицах появляются гидрофобные оболочки из сорбированных на их поверхности



Образование гидрофобных плёнок на цементных зёрнах: а — органоминеральная смесь до активации; б — после активации.

жидких смолистых продуктов пиролиза органического вещества торфа, не допускающие смачивания её водой. Практически во всех проведённых экспериментах наблюдается превышение времени смачивания поверхности цемента водой, регламентируемого ГОСТ 10178—85, более чем в 100 раз.

Из статьи О. С. Мисникова «Физико-химические основы гидрофобизации», журнал «Теоретические основы химической технологии», т. 40, № 4, 2004.

Торфяное топливо в целом экологичнее угля и мазута. В частности, котельные на торфяном топливе выбрасывают значительно меньше диоксида серы (SO₂), ответственного за кислотные дожди. Согласно отчёту финского Центра научно-технических исследований за 2007 год, выработка единицы энергии из торфа в 10 раз меньше влияет на климат, чем единица энергии, выработанная из угля.

при самых отвратительных условиях — расстояние 100 км, худшие характеристики сырьевой базы и самое дорогое оборудование — себестоимость тонны торфа будет 1240 рублей, включая стоимость доставки потребителю. Учтём разницу в теплотворной способности (вместо одной тонны угля надо сжечь 2 — 2,5 т торфа), и получится две с половиной — три тысячи рублей. А уголь сейчас там стоит 3600 рублей. То есть даже по худшему сценарию выгодно. А по лучшему — себестоимость топлива вообще 350 рублей за тонну.

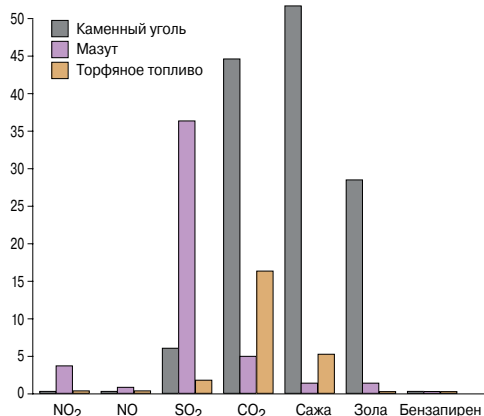
Поверхностному взгляду торф кажется источником лёгкой прибыли. Но только поверхностному. Технически добыча его действительно несложна, а себестоимость привлекательно низкая. Однако чтобы этим воспользоваться, необходимы идеальная технологическая дисциплина и полное понимание того, какой сырьевой базой располагает конкретное месторождение.

— Экспертам заказывают проектировочные работы, — объясняет Мисников. — Они выезжают на месторождение. Бурят, берут пробы в тех характерных точках, в которых что-то может меняться. Оценивают сырьевую базу качественно и количественно: сколько там торфа, какие у него характеристики. Результат — заключение о том, как его можно использовать. Вот так — с наибольшей эффективностью, а так — менее эффективно. Руководство предприятия принимает решение и приступает к созданию бизнес-плана. Оценка сырьевой базы, проектные работы и научно-техническое сопровождение обходятся в России примерно в 3-5% от стоимости всего проекта. А сколько можно сэкономить, зная, какую продукцию производить, с каким качеством и какое оборудование будет оптимальным! Один трактор для болотных работ стоит сейчас 3—4 млн рублей. К сожалению, сплошь и рядом производители приходят, когда уже добыча вовсю идёт: «Почему не получается?» Такая беспечность и компрометирует торф.

ПРИЧУДЫ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ

Торф относится к категории полезных ископаемых. Каменный уголь — тоже. Знака равенства между торфом и углём это не означает, но нормативная база, регулирующая добычу торфа, без колебаний приравнивает его к углю. По нормативам, торфоразработка — вид горнодобывающего производства, и каждое торфопредприятие должно уметь от-

ВЫБРОСЫ ПРИ СЖИГАНИИ (Т/ТЫС. Т ТОПЛИВА)



читаться так, словно оно шахта и расположено глубоко под землёй.

Торфяники «стали горняками» в 1980-е под памятный многим лозунг «Экономика должна быть экономной». Объединились министерства и вся инфраструктура, заодно сделали общими и технологические нормативы. Торфопредприятиям стало трудно отчитываться за корчёвку пней, потому что пней в шахте нет, и объяснять, почему в сметах отсутствуют взрывные работы.

— То, что мы числимся по горной промышленности, до сих пор наша основная проблема, — говорит Виктор Леонкардович Гейлер. — Мы обязаны иметь службы, которые торфопредприятиям абсолютно чужды. Например, объём запасов, по горным правилам, оценивает маркшейдер: определяет конфигурацию и размер угольного пласта. Но для торфяной залежи этого сделать невозможно, торфяное поле «дышит», увеличивается и уменьшается. Или ещё пример. Когда горное оборудование вырабатывает срок своей службы, дальше его использовать можно только при условии ежегодной экспертизы. Наверное, в шахте это логично, а нам приходится ежегодно платить по 30, 40 или 50 тыс. рублей за экспертизу каждого старого трактора, которых у нас больше пятидесяти.

— А как вообще торфяному полю удаётся отчитаться «в качестве шахты»?

— Ведём дополнительный поток совершенно ненужной документации, — говорит Гейлер, — держим специально обученных людей, которые занимаются только этой отчётностью.

— При этом перевозка угля дотируется, — добавляет Мисников, — а перевозка торфа — нет. В 2009 году собирался Союз промышленников и предпринимателей, там приводились цифры: перевозка тонны угля обходится, благодаря дотациям, в 22 рубля, а торфа — в два-три раза дороже. Или как вам такое: у нас по закону импортное промышленное оборудование не должно облагаться таможенными пошлинами, если

в России аналогичной техники не производят. А если производят, то импортная облагается таможенными пошлинами. Логично. Но почему-то торфяное оборудование облагается пошлинами при ввозе, хотя в России его не делают. А вот, например, оборудование для заготовки леса хотя и производится своё, но импортное ввозится беспешинно.

Территориальный статус торфяного поля тоже долго оставался довольно запутанным. К чему его отнести — к недрам? Водным ресурсам? Лесному хозяйству? Некоторое время торфопредприятия платили налоги по трём позициям одновременно, но недавно соломоново решение было принято: водный объект, поскольку около 90% залежи — это вода. Однако на болоте растут деревья, и всем разрешительным инстанциям хочется провести их как строительный лес, потому что тогда за разрешение его свести с торфодобытчика можно взять как с лесозаготовителя — дороже.

Сказанного достаточно, чтобы понять: потенциально торфяное производство может быть рентабельным, но для коммерческой отдачи ему необходимы преодолимые расстояния, логичные законы и глубокое уважение к науке и технологиям. Это обстоятельство делает торфянку чем-то вроде экономической лакмусовой бумажки: фактор дураков и дорог в условиях рынка оказывается для неё критичен.

Беседа третья: кому выгодно?

Слушая про композиционные удобрения на основе гуматов, строительную теплоизоляцию и сорбенты для хранения картошки, нормальный человек немедленно спрашивает: где это можно купить? И чаще всего получает в ответ красноречивый вздох. Чтобы что-то купить, надо, чтобы это стало хотя бы кому-то выгодно делать.

«ПУСТИТЕ ФЕРМЕРА НА БОЛОТА!»

— Торфоразработки, — убеждён Гейлер, — удел малого и среднего бизнеса. На них вся надежда: собственник, который вложился в торфяник, чтобы его развивать, будет прирастать к нему, заботиться о нём, как крестьянин о своём поле. Но сейчас доступ для фермера затруднён из-за огромных расходов, которые приходится нести раньше, чем предприятие получит первую прибыль. Например, чтобы начать поднимать заброшенное месторождение площадью примерно 300 га, нужно сразу отдать порядка пяти миллионов рублей за разрешительную документацию. Человек ещё ничего не произвёл и не продал, но уже платит. Затем покупка оборудования, подготовка месторождения: заново осушить его, вывезти лес — всё это очень затратно, у мелкого фермера таких ресурсов просто нет. Хорошо, допустим, 300 га — это много. Но существует множество мелких когда-

то мелиорированных участков: по 50, по 100 га. На них могут вполне эффективно работать фермерские хозяйства и малые предприятия, если только облегчить им доступ к полю.

— Возьмите Ирландию, — поддерживают Мисников. — Торфяное производство представлено там во всех формах: от допотопных до высокотехнологичных, и гиганты прекрасно существуют бок о бок с мелкими собственниками. Например, стоит ферма, рядом с ней болотце. Там фермер может вручную резать торф для своих целей. Так пустите его туда и не мешайте. Если у фермера есть возможность своими руками нарезать торф для отопления или сделать из него какое-то простое удобрение... Даже в «Науке и жизни» у вас писали, как самому сделать удобрение из торфа! А топить торфом, заготовленным тут же, рядом, ирландскому фермеру обходится в три-четыре раза дешевле, чем соляркой или газом.

Впрочем, опасаться, что допущенный на болота мелкий собственник немедленно разбогатеет, не приходится.

Сезон заготовок длится с мая по август, за это время надо успеть получить расчётный объём. И здесь вступает в силу фактор погоды. В норме уборочный цикл занимает около двух дней: торф добывается, раскладывается на поле и сохнет. Капиллярный и пористый, торф крепко держит влагу внутри и сохнет, мягко говоря, не очень охотно. Однако в хорошую погоду искомым 42—45% влажности, при которых «урожай» можно убирать, торф достигает на следующий день, его собирают, и цикл повторяется. Но достаточно пойти дождям...

— Можно усовершенствовать оборудование, расставить людей, всё подготовить и предусмотреть, но полили дожди — и ты ничего не можешь сделать, — говорит Гейлер. — На каждый день осадков мы теряем ещё один лишний день: пока торф просохнет. А дней всего около 130 в сезон. Чтобы не сорвать поставки по договорам, приходится держать полуторный запас оборудования и двукратный запас площадей и добывать в полтора раза больше расчётного количества.

— Торф хорошо лежит?

— Плохо. 10—12% — нормативные потери при хранении. К тому же чем дольше торф лежит в штабеле, тем больше риск, что он разогреется и возгорится. Приёмы, позволяющие это предотвратить, существуют, но тоже идут в затратную часть.

— Остаётся спросить: может ли торфопредприятие быть рентабельным в принципе?

— Должно. Но сумасшедших прибылей ждать не надо. Торфопредприятие прибыльно, если развивается комплексно. Делает разные виды продукции, целится в разные рынки сбыта. Замыкаться на один вид продукции очень рискованно. Пример «Шатурторфа» это хорошо показал. Его создали, чтобы снабжать топливом единственного потребителя — Шатурскую ГРЭС,

и когда она перешла на газ, это могучее объединение, состоявшее когда-то из пяти — семи предприятий, понесло огромные потери.

Инвестиций со стороны крупного бизнеса Гейлер даже не рассматривает.

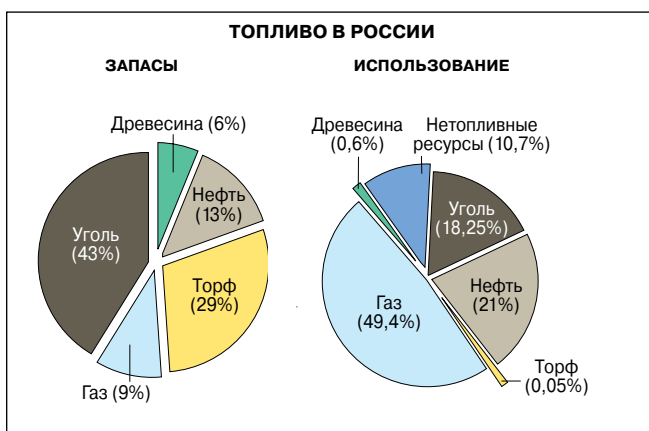
— Торфа в мире добывается, дай бог, 20 млн т, 12 из них у финнов, а здесь, в России, два. Куда идти большому бизнесу? На эти два миллиона? Да, когда-то в России добывалось до 100 млн, со всеми сельскохозяйственными вместе. Но реально, если всё сложится удачно и разумно, Россия будет добывать торфа 5—7 млн т, максимум 10. Для большого бизнеса это не объёмы.

Фермерам трудно, для больших игроков — мелко, методом исключения из заинтересованных в торфе сторон остаётся государство. У торфа много достоинств как у местного, регионального ресурса. И один, но важный «недостаток»: крайне низкая коррупционная ёмкость. Проще говоря, на нём трудно заработать противозаконным путём.

МЕСТНОЕ ТОПЛИВО С АНТИКОРРУПЦИОННЫМ ЭФФЕКТОМ

— Нельзя смотреть на торф исключительно с точки зрения сиюминутной финансовой отдачи, — говорит Мисников. — Торфоразработки — двигатель экономики региона; на них завязано и местное развитие, и социалка, и борьба за качество населения, прекращение его деградации, и прокладка дорог, и туризм... А у нас вместо формирования стратегии развития регионов идут по пути наименьшего сопротивления. Куда протянули газовую трубу, там есть тепло. Куда не протянули, целые регионы сидят на угле и на мазуте, хотя могли бы отапливаться собственным торфом.

В Ирландии один и тот же торфяник могут делить и крупный производитель, и фермер, который вручную укладывает куски в подобие пирамид для просушки.



Запасы торфа в России (слева) в пересчёте на тонны условного топлива занимают второе место по объёму, уступая только запасам угля. Но структура энергетического баланса страны (справа) — фактическое использование топлива в её экономике — совсем другая. Здесь на первом месте газ, а на долю торфа приходится парадоксальные 0,05%.

— Восстановим торфяную отрасль, и население экономически депрессивных районов тут же перестанет пить и примется добывать торф и принимать туристов?

— Не сразу. Но вы же не будете спорить, что торфяник, где идёт добыча, — это рабочие места. Занятость — главное средство в борьбе с деградирующими территориями: когда человек занят, он меньше пьёт.

— Если мы говорим только о выгоде, — поддерживает Гейлер, — то, наверное, торф — не оптимальный объект для инвестиций. Но у нас же есть маленькие районы, посёлки, созданные и ориентированные на добычу торфа: подготовленные месторождения и обученные люди, которые сейчас ничего не делают, а только представляют собой социальную опасность. Забросить всё это — совершенно нецелесообразно с государственной точки зрения. В какую-нибудь местную котельную бессмысленно возить уголь из Воркуты или Кузбасса. Надо



самим всё для себя делать. Тогда будут и рабочие места, и малый бизнес, и средний бизнес.

— Проблема в том, — говорит Мисников, — что коррумпированность администраций сейчас довольно высока. А торфяная отрасль коррупционно малоёмкая. Всё дешёво, близко и прозрачно. Руководитель, который с кем-то где-то там заключил договор на поставку угля или мазута, может и себе положить процент. Поэтому в угле и мазуте он заинтересован. А если поставлять торф, в чём его интерес?

— Торф «прозрачнее», чем мазут? Почему?

— Потому что от добывающего до потребляющего — не больше ста километров, и всё на виду: и производство, и доставка. Вот участок, вот месторождение, на нём идёт добыча. Штабеля стоят, видны со всех сторон. Где ты там украдёшь?

— И я не могу подойти к рабочему и договориться на полгрузовичка в объезд шлабгаума?

— Какой объезд по болоту? По нему проложено несколько путей, и все на виду. Кроме того, всё давно и очень хорошо посчитано. Лимиты на топливо выделяются под программу добычи. Никаких посредников по дороге. А финны ещё грамотнее сделали: теплостанция покупает не торф, а гигакалории. Сожгут, определяют теплотворную способность — и платят производителю деньги из расчёта за тепло.

— На чём, на ваш взгляд, может подняться торфяная отрасль?

— На небезразличных региональных администраторах. Торф означает возможность поднимать свой регион. В чистом костюме вы копать огород не пойдёте, вы переоденетесь. То же самое здесь: где-то нужно топливо почище, но где-то подойдёт и погрязнее, если в этом есть здравый смысл.

— Сегодня торфяная отрасль волнуется в ожидании бюджетных вливаний, они, безусловно, повысят её привлекательность в глазах крупных игроков и местных администраций. Но надолго ли? Дотации не всегда стимулируют развитие. Успеет ли что-то реальное возникнуть раньше, чем закончатся деньги?

— Я оптимист, — говорит Мисников. — Торф — это такая «вещь в себе», он всегда выстреливает в критических ситуациях.

— А каких кризисов оптимисты ждут сейчас?

— Например, вступления России в ВТО. Если это действительно произойдёт, внутренние цены на топливо могут отреагировать, и никакая альтернатива газу не окажется лишней.

Редакция благодарит за помощь в подготовке материала доктора технических наук, профессора ТГТУ, заслуженного деятеля науки РФ А. Е. Афанасьева и В. И. Маркова, заместителя начальника Росторфа в 1979—1990 гг.

«Я НЕ ЗНАЛ РОССИИ, ПОКА НЕ ЗАНЯЛСЯ ТОРФОМ»

В дефолт 1998 года идея разработки торфа и продажи его за рубеж стала экономически обоснованной. При дешёвом долларе ввозить было выгоднее, чем вывозить, но, когда доллар после 5—6 рублей вдруг стал стоить 24—26 рублей, всё российское в одночасье сделалось выгодно экспортировать. Ни цена труда, ни сольерка не прыгнули так высоко, как доллар. Люди пытались продать все, что валяется под ногами: лес, торф, руду. Я тогда занимался совсем другим, но случайно услышал, что один из моих тогдашних партнёров, итальянец, закупает в Канаде торф, и пристал к нему. Он сказал, что готов покупать, назвал цену, объём. И я стал вникать в тему.

Выяснилось, что торф нужен «не простой, а золотой» — с определёнными свойствами. Я нашёл, что осталось от Нижегородторфа, — две комнатки в старом здании, — пришёл и сказал: «Ребята... точнее, господа, — потому что это были пожилые люди, — мне нужен торф с такими и такими характеристиками». Они ответили: «Э, дружок... ну, давай поищем». Стали искать и нашли — аж в Ивановской области. Демидовское месторождение, Пестяковский район. А самый качественный торф был даже не в Демидове, а ещё километров за 20, в непролазной глуши, в поселке Дубовичье. У дубовиченского торфа фантастически низкая зольность, и вообще это сырьё исключительного качества. Само месторождение находилось километрах в сорока от Волги, где имелся речной порт, то есть можно было загружать суда типа река — море и доставлять груз непосредственно в Неаполь.

Я выкупил у простого народа акции, собрал контрольный пакет и стал главным акционером предприятия и олигархом районного масштаба.

Идея экспорта в Италию быстро отпала. И даже не потому, что при глубоком расчёте начинают вылезать дополнительные издержки. Они вылезают всегда. Критическим препятствием к экспорту торфа оказалось бездорожье.

Дело в том, что чем западнее, тем легче доставить торф. С успехом экспортируют торф, например, белорусы, они возят его фурами. Вообще, для торфяников России Белоруссия — это как Мекка для мусульман, святое место, там добыча торфа не прекращалась никогда. Но они на 1000 км ближе к Западной Европе. Белоруссия в отношении дорог — более европейская страна, там лучше развиты транспортная инфраструктура и дорожная сеть. Поэтому поставка в Европу им экономически выгодна. Нам дорогу до районной трассы предстояло только ещё построить: 30 км, кажется, немного, но если эти километры бетонной дороги надо тянуть по бездорожью до ближайшей грунтовки, то

понимаешь, что находишься у чёрта на куличках. В нашей стране чем западнее, тем лучше с дорогами и одновременно ближе до западной границы. К востоку — с дорогами всё наоборот, а транспортное плечо увеличивается. На моих торфоразработках, созданных когда-то, чтобы обеспечивать топливом местную ТЭЦ, дорог никто не планировал, там для вывоза и поставки топливного торфа служила сеть рельсовых узкоколеек. К тому моменту, о котором я говорю, ТЭЦ уже 10 лет как перешла на мазут, узкоколейки демонтировали за ненужностью, и торфопредприятия мгновенно оказались отрезаны от мира. Торф сделалось невозможно вывезти. Вообще, когда я ходил по заброшенным торфопредприятиям, мне казалось, что я попал в фильм «Сталкер». Гигантские, заросшие кустарником механизмы, брошенные циклопические машины, остатки узкоколеек и насыпей — жутковатое впечатление. Конечно, имелись лесные дороги. Но что такое лесная дорога? Она работает с мая по сентябрь, не считая зимника, но от зимника в моём случае было мало проку, потому что Волга зимой замерзает и навигации нет. Всё, тупик. Не везти же тысячу километров по России груз, который стоит копейки? Он становится золотым.

После Италии в моих планах возник один крупный европейский завод, он производит высококачественный активированный уголь. Появилась надежда, что в этом случае доставка окупится, потому что они платили 120 евро за тонну, а не 50—60, которые мне давали в Неаполе. Но заводу нужен не просто фантастически качественный торф — его-то мы как раз нашли, но главное — ритмичная поставка, которой я, зная наши реалии, гарантировать не мог. Я понял, что экспортировать торф для высокотехнологичных производств могут позволить себе только те, кто находится в транспортной инфраструктуре большой развитой страны, где ничего не случается «вдруг».

Тем временем я познакомился с тогдашним губернатором Ивановской области, потому что у меня в голове уже появилось третье направление: а вот топить бы кусковым торфом! Я стал носиться с этой идеей, которую подогревало моё желание заработать. Закупил машины для производства кускового торфа, между прочим первые в Ивановской области, и сказал администрации: «Это просто глупо, мы возим мазут, сидя на топливе. Ладно, бог с ним, с экспортом, но себя-то мы торфом можем обогреть?» Мазут стоил тогда три тысячи рублей, чисто арифметически топить торфом оказывалось дешевле. С благословения губернатора я заключил договор с администрацией Пестяков и начал добычу. В первое лето мы добыли несколько тысяч тонн. Сама добыча оказалась очень простой; два года я спокойно добывал «кусок», как он называется на профессиональном жаргоне торфяников, и мы топили им несколько посёлков. Но у «куска» всё-таки, честно говоря, существует одно «но». Хотя теоретически котлы, спроектированные

для угля, могут работать и на «куске», но все жаловались, что он не даёт такого тепла, как уголь. Я не коммунальник, мне трудно оценить, что там было на самом деле. Может быть, просто инерция: новое всегда не нравится. Может быть, потому что кочегару приходилось делать больше работы. Угля он бросает одну лопату и идёт курить, а торфа надо, чтобы столько же тепла получить, бросить три лопаты.

Кончилось всё так: в 2003 году приехал человек на «мерседесе» из Москвы и попросил продать предприятие. Я предложил: «Давайте вместе». — «Нет, я хочу всё сам». И называет цену. Я назвал свою, в полтора раза больше, и без возражений получил. В бизнесе это называется «убить деньгами».

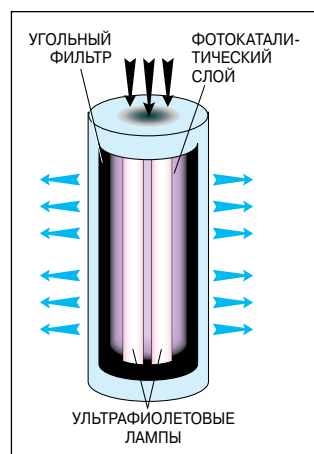
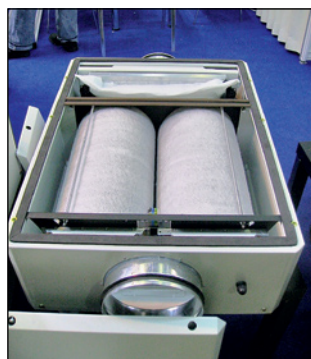
Выводы я в результате этой истории сделал такие: в качестве топлива мазут, главный конкурент торфа, экономически непобедим. Мазут — это отходы нефтепереработки производства, которые нужно так или иначе утилизировать, например сжечь, и чем больше мы производим бензина, тем больше получаем мазута. Поэтому мазут потенциально можно демпинговать чуть ли не до рубля за тонну. А торф, пусть примитивно, но надо производить. Торф хорош не экономической своей составляющей, а социальной. Я не знал России, пока не занялся торфом. Посёлки торфяников — это хуже, чем деревня. Деревня хотя бы стоит на сухом месте. А торфяной посёлок расположен на болоте. Людей селили там волевым решением, и, когда производство свернулось, наступила социальная катастрофа. В отличие от сельских жителей, которые всегда поддерживали себя хозяйством, у местных ничего нет. В посёлке торфяников Дубовичи кто мог как-то трепыхаться, развехались, а те, кто остался, были совершенно дремушие, лесные люди, в каком-то смысле они успели снова стать первобытными. Жили картошкой, охотой, ловили рыбу. Рыночные механизмы там не работали. «Вот тебе две тысячи рублей, но выйди срочно». — «Мне надо сено косить». Три тысячи, десять — результат один, не пойдёт. И действительно, ему сено нужнее, чем деньги — корову нечем будет кормить... Это Россия. Чем дальше от центра Москвы, чем глуше местность, тем слабее работают рыночные механизмы. А торф — это в основном глухие медвежьи угли.

Я не хочу сказать, что любое торфопредприятие — это клубок заведомо неразрешимых проблем. Есть много успешных производств, особенно среди тех, кто ориентирован на сельское хозяйство. Но когда мы смотрим на бизнес, мы видим только поверхность моря — красивые корабли, идущие на всех парусах. Мы не видим, сколько таких кораблей лежит под водой.

**Дмитрий БАКАЕВ, предприниматель,
г. Нижний Новгород.**

ДЫШИТЕ ГЛУБЖЕ, ГАРИ НЕТ

При проветривании помещений с улицы в комнату попадает пыль, а зимой ещё и становится холодно. Это, конечно, не беда, уже давно выпускаются вентиляторы, снабжённые и нагревателем, и противопылевым фильтром — вполне достаточно, если за окном тихий двор или зелёный парк. Увы, в городах окна выходят не только в сады, но значительно чаще на запыленные чадами автотранспортом магистрали. Чтобы не пропустить в дом вредные выхлопные газы и неприятный запах, нужны более совершенные системы. На выставке «Мир кли-



мата-2011» в Экспоцентре на Красной Пресне московские инженеры продемонстрировали системы вентиляции с угольными и фотокаталитическими фильтрами (на фото показана установка со снятым кожухом).

Фотокатализ — окисление веществ на поверхности катализатора под действием мягкого ультрафиолетового излучения (см. «Наука и жизнь» № 6, 2009 г.). В качестве фильтра используется пористый материал (чтобы не затруднять течение воздуха), покрытый окисью титана. В нём окисляются угарный газ и органические вещества. Продуктами химических реакций становятся вода и углекислый газ.

Кроме того, комплект из фотокаталитического и угольного фильтров очищает воздух от табачного дыма, аммиака, сероводорода.

Маломощные системы, предназначенные для вентиляции небольших помещений, в зависимости от выбранной скорости (всего их три) подают от 40 до 200 м³ воздуха в час, более мощные — 350 м³/ч.

БЕСПИЛОТНИК НА ПРИБЯЗИ

Длительность полёта беспилотных летательных аппаратов в воздухе ограничена запасом горючего или ёмкостью аккумуляторов. А вот представленный на выставке в Экспоцентре аппарат, созданный казанским изобретателем В. Двоглазовым, может находиться в воздухе сколько угодно долго.

Два его соосных винта вращаются электродвигателем и в зависимости от модификации позволяют поднимать в воздух на высоту до 100 м полезный груз массой от 3,5 до 20 кг. Высота подъёма определяется длиной кабеля, который служит для питания электродвигателя



и передачи-приёма информации.

Беспилотник оснащён системой навигации, которая при скорости ветра до 7 м/с позволяет ему не отклоняться от заданной точки более чем на 1 м по любой координате.

На борту устанавливают оборудование, необходимое для выполнения конкретной задачи (обычно это видеокамера). После этого вертолёт поднимается в небо. Там он либо зависает на месте, либо движется по задаваемой с земли траектории. Для управления полётом используется ноутбук с дополнительным пунктом управления и двумя джойстиками.

ВХОДИТ И ВЫХОДИТ, ЗАМЕЧАТЕЛЬНО ВЫХОДИТ

Московские машиностроители сконструировали буровую установку роторного типа для устройства свайных



фундаментов. Смонтированная на шасси гусеничного экскаватора, она может бурить скважины диаметром 620—1000 мм и глубиной до 24 м. Сразу за буровой коронкой в скважину для защиты её стенок опускают обсадные трубы.

Когда скважина готова, обсадные трубы постепенно поднимают, а освободившийся объём заливают бетоном.

НЕ БЬЁТСЯ И НЕ МЁРЗНЕТ

В Дубне разработаны энергосберегающие окна для пассажирских железнодорожных вагонов. Одно- и двухкамерные стеклопакеты монтируют в алюминиевых рамах. В антивандальном исполнении внешнее стекло имеет повышенную прочность и без растрескивания выдерживает удар металлическим шаром массой более 2 кг, падающим с высоты 1,5 м. Внутреннее стекло — энергосберегающее. В видимой части спектра оно пропускает не менее 50% излучения, а в инфракрасной области — всего 20%.

Влага на стёклах не конденсируется, даже если в вагоне плюс 20°C, а на улице (при влажности воздуха 30%) минус 50°C. При большей влажности образовавшийся конденсат не будет скапливаться между стёклами — его сливают наружу.

Если стекло разобьётся (кирпич, пущенный умелой рукой железнодорожного хулигана, стекло всё же расколется), то окно не придётся менять целиком, как это вынуждены делать сейчас. Конструкция позволяет заменить только повреждённое стекло. В комплект ЗИП запасные стёкла включены.

БУКСЫ НЕ ЗАБУКСУЮТ

Буксы колёс железнодорожных вагонов — очень ответственные детали, поэтому к качеству их внутренней поверхности предъявляют высокие требования. Она должна быть чистой и ровной. Однако в процессе эксплуатации на ней скапливаются различные загрязнения и ржавчина.

Инженеры из Санкт-Петербурга разработали установку

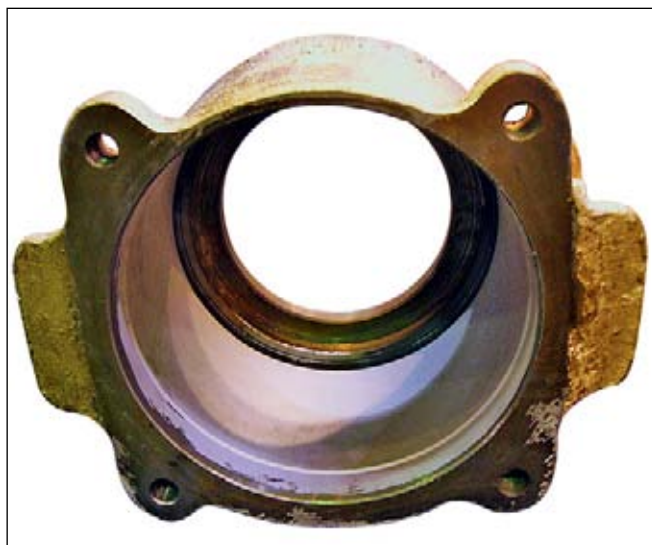
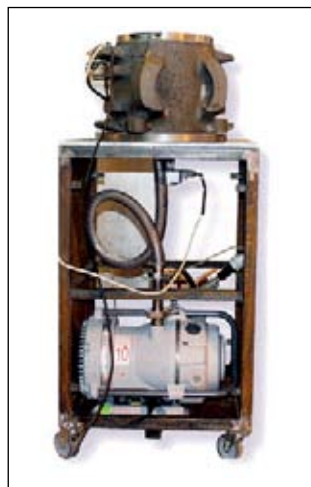


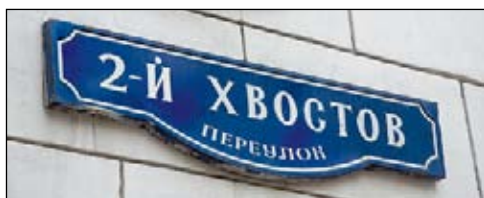
вакуумно-дуговой очистки поверхностей букс (фото справа). Она снабжена электродом (анодом), между ним и обрабатываемой поверхностью при форвакуумном давлении (10^{-1} — 10^{-2} мм рт. ст.) зажигается дуга. Очистка производится быстро перемещающимся по поверхности буксы горячим катодным пятном. Поскольку оно имеет небольшой размер, то в целом букса не нагревается.

Кроме очистки происходит сглаживание выступов, «затягивание» микротрещин, на поверхности появляется пассивирующая плёнка (фото внизу), защищающая металл от коррозии.

Технология может быть использована и при обработке гребней и поверхностей катания колёс, что позволяет

управлять характеристиками трения в зоне контакта колеса с рельсом.





В ЧЕСТЬ КАКОГО ХВОСТА?

Доктор исторических наук Татьяна ПАНОВА.

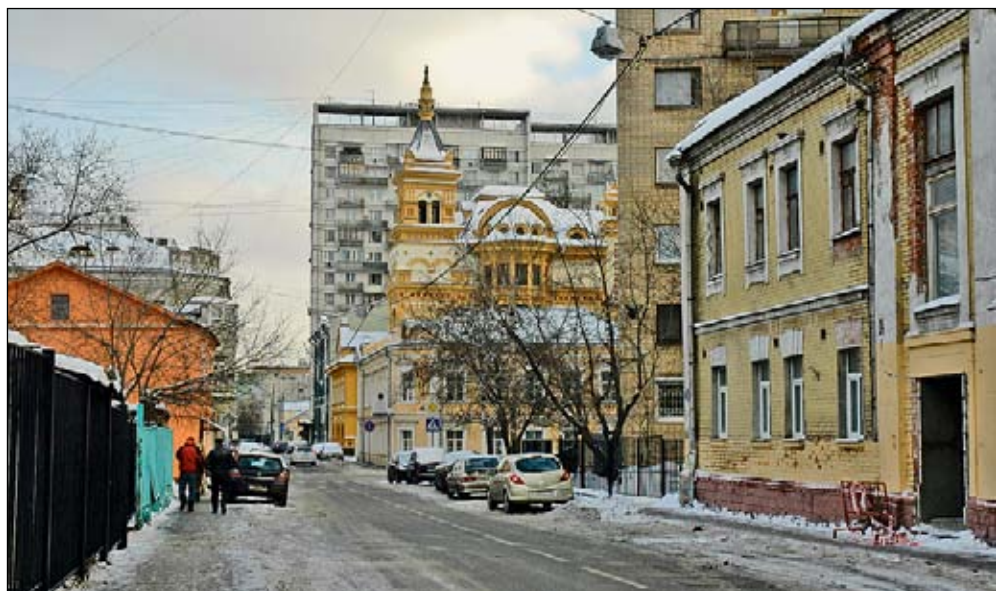
Фото Игоря Константинова.

Среди многочисленных и не всегда прямых переулочков, разместившихся между Большой Якиманкой и Большой Полянкой в Москве, есть два с названием «Хвостов переулок» — Первый и Второй. Ограниченный ими квартал можно обойти не спеша минут за двадцать. Необычное название на карте Москвы заставило обратиться к книгам знатока её прошлого П. В. Сытина. Но и он в рассказах о московских улицах не упоминает заинтересовавшие меня переулки.

И вдруг в памяти неожиданно всплыло имя человека, на которое я неоднократно наталкивалась в русских летописях, обращаясь к московским событиям XIV века. Прозвище у него довольно редкое — Хвост,

Первый Хвостов переулок.

а звали его Алексеем Петровичем. Но мысль о том, что в топографии Москвы до наших дней сохранилась память о нём, показалась не совсем правдоподобной. И всё же... На карте столицы и сегодня можно найти названия, имеющие очень древние корни. Московскому князю Дмитрию Донскому служили Фёдор Свибло и крещёный татарин Серкиз, а в начале XV столетия в Москве торговал Григорий Ховря. Их именами (или прозвищами) в наше время названы большие районы Москвы и станции московского метро — Свиблово, Черкизово, Ховрино. Когда-то это были далёкие подмосковные владения людей, живших в Кремле в конце XIV — начале XV века. Москва в те времена была так мала, что сегодняшние её окраины, до которых поезд метро идёт не более получаса, считались далёкой глубинкой.



Итак, Алексей Петрович Хвост. Что же мы знаем о нём? Этот человек появляется в Москве среди княжеских приближённых (членов княжеской администрации) в середине XIV столетия. Он был боярином и тысяцким, то есть командовал войсками во времена правления московских князей Симеона Гордого (родился в 1318-м, правил в 1340—1353 годах) и его брата Иоанна II Красного, то есть Красивого (родился в 1326-м, а княжил в 1353—1359 годах). Сведений о происхождении Алексея Хвоста нет ни в летописцах, ни в ранних родословных. Известно только, что в 1649 году боярская семья Отяевых (потомков Алексея Петровича) сделала запрос в Посольский приказ с просьбой указать, в каком году «и к которому великому князю из Цысарские земли» приехал служить Алексей Хвост. В то время многие дворянские семьи, местничавшие с представителями более знатных родов, искали ради почётных и важных должностей при дворе свои корни даже в Риме.

Впервые свидетельство о службе Алексея Петровича в Москве фиксируется в таком интересном документе от 1341 года, сохранившемся до наших дней, как «Докончание великого князя Семёна Ивановича». Алексей Хвост был, видимо, не последним человеком в администрации великого князя, но по какой-то причине потерял его доверие. В документе говорится: «А что Олексей Петрович вшёл в коромолу к великому князю, нам, князю Ивану и князю Андрею к собе его не принимати, ни его детей, и не надеяться ны его к собе до Олексеева живота (смерти. — Прим. авт.) волен в нем князь великий, и в его жене, и в его детех».

Из этого «Докончания...» («договора») хорошо понятен серьёзный характер опалы, в которой оказался не только Алексей Петрович, но и вся его семья. Он потерял должность при дворе безвозвратно и не мог претендовать ни на какую службу при дворах удельных князей — братьев великого князя (Ивана и Андрея), причём до самой смерти. В таком же положении оказались и сыновья Алексея Хвоста. Более того, семья его лишилась всего достоинства — это следует из текста «договора». Князь Иван Иванович, брат Симеона Гордого, обязался не возвращать ничего из движимого и недвижимого имущества опальной семье и ничем иным ей не помогать: «Олексею не давати, ни его жене, ни его детям, ни иным ничим не подмогати их».

Однако позже опалу с Алексея Хвоста всё же сняли, о чём свидетельствует запись хрониста, повествующая о событиях 1347 года. В тот год московский князь, Симеон Иванович, решил вступить в третий брак. За невестой в Тверь были посланы его ближайшие люди: «А ездил по нее Андрей Кобыла да Алексей Босоволков». Рогожский летописец, да и другие своды отметили это важное дипломатическое поручение, доверенное в том числе и Алексею Петровичу. Интересно, что летописец зафиксировал ещё одно прозвище Хвоста — Босоволков (фамилий тогда у русских людей ещё не было).

В первой половине и в середине XIV столетия должность тысяцкого при московских князьях занимали представители

Второй Хвостов переулок. Оба снимка — конца зимы 2011 года.





Миниатюра из Лицевого летописного свода, посвящённая убийству Алексея Хвоста, указывает место преступления.

рода Протасия — сам Протасий, а затем его сын Василий. Когда Василий умер (это произошло между 1347 и 1356 годами), то на престижную должность в это время, вероятно, смог выдвинуться Алексей Хвост. (Не исключено, что и первая его опала связана с борьбой за столь важное место возле великого князя.) Протасьевичей и их окружение вряд ли мог удовлетворить такой расклад сил. И они не оставляли надежды вернуть себе главенство среди приближённых московского великого князя.

Противостояние закончилось гибелью тысяцкого Алексея Хвоста. Вот как в некоторых летописях зафиксирован под 1356 годом факт его смерти: «Февраля 3 убиен бысть Алексей Петрович тысяцкски, едва завтреню благовестят, обретоша мертва на площади лежаща; глаголют же, яко боярскою думою убиен». Типичный пример заказного убийства, как сказали бы мы сегодня.

Запись в Ермолинской летописи о гибели Алексея Хвоста весьма краткая, хотя и из неё можно «вытащить» некоторые подробности этого уголовного дела. Убийство произошло в Кремле. Время преступления

— ночь или раннее утро, когда колокольный звон собирает верующих на «заутреню». Исходя из этих сведений следует, что Алексей Петрович находился в Кремле, где у него был собственный двор. В крепости Москвы (тогда ещё деревоземляной) все ворота на ночь запирались, и открывали их, только когда начинались утренние службы в храмах. Летописец не случайно приводит слух, который, видимо, начал циркулировать в городе: «яко боярскою думою убиен».

Слух, судя по всему, имел под собою основание. Об этом говорит запись в Воскресенском летописном своде, в котором событию 1356 года уделено больше внимания и места. Во-первых, хронист с удивлением отмечал, что «убиение его дивно некако и незнаемо, аки ни от кого

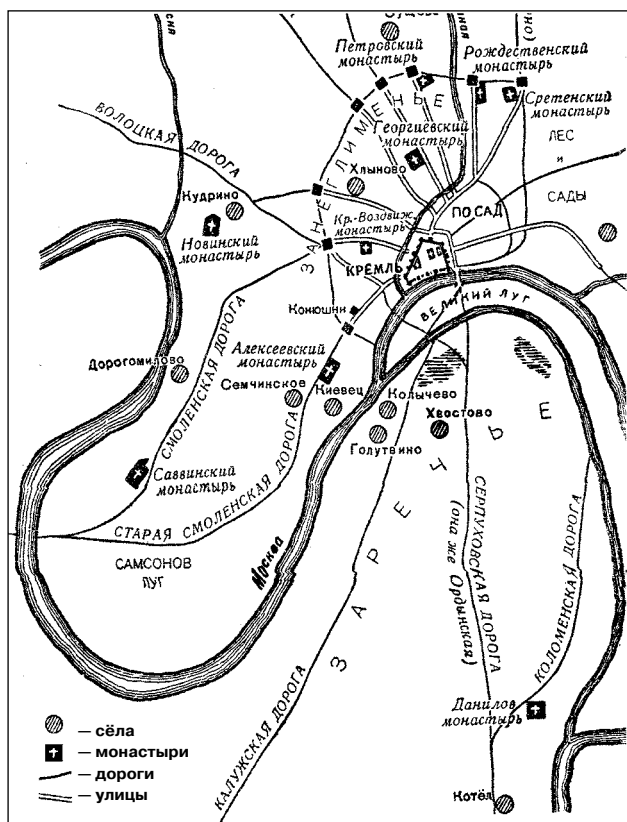


Схема речных и сухопутных дорог Москвы конца XV века (автор — П. В. Сытин). На ней нашлось место и бывшим владениям тысяцкого Алексея Хвоста — селу Хвостово.

Московские князья — Симеон Гордый и Иоанн II Красный, которым служил Алексей Хвост.

же, никем же, токмо обретется на площади лежа». Труп Алексея Петровича обнаружили на Соборной площади (она тогда была меньше, чем сегодня) перед церковью-колокольней Иоанна Лествичника. На миниатюре из иллюстрированной летописи XVI века это событие и место убийства показаны чётко и в красках.

В сообщении Воскресенской летописи есть и намёк, что убийство совершил кто-то из слуг Алексея Хвоста: «...якоже Андрей Боголюбивый от своих раб от Кучкович, тако и сий от своеа дружины пострада». Имеется в виду известное событие XII века — гибель владимирского князя Андрея Боголюбского в результате заговора его ближайшего окружения. И в данном случае Алексей Хвост явно был предан своими слугами, подкупленными его противниками. Следует учесть, что важный боярин, а тем более тысяцкий, по-современному — главнокомандующий московского войска, не мог передвигаться без сопровождения.

В Рогожском летописце прямо указывается, что погиб Алексей Хвост в результате заговора бояр — типичная ситуация в борьбе за власть и влияние при московском дворе. В любом случае концентрация значительной власти в руках одного человека не могла не привести к конфликтам в среде старомосковского боярства.

Кстати, запись в Рогожском летописном своде заканчивается весьма интересной фразой: «Тое же зимы по последнему пути (то есть месяца через два после убийства Хвоста. — Прим. авт.) большие бояре Московские того ради убийства отъехаша на Рязань с женами и детьми». Этим бояре, организовавшие («заказавшие») убийство неугодного им княжеского чиновника, несомненно, подтвердили своё участие в заговоре и в уголовном деле. Один из историков (С. Б. Веселовский) считал, что Алексей Хвост погиб в результате интриг группировки московских бояр во главе с Протасьевичами (Вельяминовыми).

На карте Москвы первых лет XVII столетия (приводится её фрагмент) показано уже и Замоскворечье с многочисленными домами горожан и с большим садом на месте Великого луга.



Но воспользоваться плодами заговора внуку Протасию, Василию Васильевичу, помешали сторонники Алексея Хвоста и, возможно, какая-то другая группировка бояр при московском дворе.

Только в 1358 году бежавшие в Рязань бояре-заговорщики смогли вернуться в Москву: «Прииде князь велики Иван Иванович из Орды» и «перезва к себе паки дву бояринов своих, иже отъехали были от него на Рязань, Михайло и зять его Василей Васильевич». Судя по этой записи, великий князь замыал дело об убийстве тысяцкого, и тогда его организаторы смогли наконец вернуться ко двору московского государя.

Эти сведения летописца подтверждают участие в организации убийства Алексея Хвоста внука Протасия — Василия Васильевича, ставшего затем последним московским тысяцким. Он был женат на Марии, дочери своего «сподвижника» в борьбе за тысячество — боярина Михаила Александровича (его происхождение неизвестно). Должность тысяцкого, вызывавшая постоянное напряжение среди администрации великого московского князя, была упразднена в годы правления Дмитрия Ивановича Донского.

На каких условиях заговорщикам удалось договориться с великим князем Иваном II Красным, летописи умалчивают. Но «уголовное дело» об убийстве Алексея Хвоста в Кремле прекратили.

Какой недвижимостью владел боярин Алексей Хвост и какова судьба этих владений? Мы знаем о потерях его семьи в начале 1340-х годов. Из духовных грамот московских князей становится ясно, что не всё из отнятого тогда у Алексея Петровича было ему возвращено. Так, Симеон Гордый ещё в 1353 году завещал своей третьей жене Марии «село на Клязьме Хвостовское», а князь Дмитрий Донской упоминает в своём завещании село «Хвостовское в Перемышле» (к югу от Москвы), которое он оставил сыну Андрею.

Судя по всему, владения семьи Алексея Хвоста были обширными и находились в разных местах Подмосковья — в нашем сегодняшнем понимании его границ. Так, одно из сёл Алексея Петровича существовало, видимо, в районе селища Нововоронино (на реке Вязь в Пушкинском районе), на территории бывшей деревни Хвостово, где археологическими работами зафиксированы слои XIV—XV веков. Во всяком случае, бывшие владения Алексея Хвоста постоянно упоминались в духовных грамотах великих и удельных князей во второй половине XIV — первой половине XV века.

Но меня в данном случае интересуют владения Алексея Хвоста XIV века — ближние к Москве. И в завещаниях представителей

московской правящей семьи того времени я встретила упоминания о Хвостовских владениях в непосредственной близости от Кремля. Дмитрий Донской завещал «из Московских сел ... Хвостовское» село своему сыну Василию. Позже «селце Хвостовское оу города и с луги, что к нему потягло» великий князь Василий I передавал жене (в 1406—1407 годах). Во втором, более позднем варианте завещания великий князь Василий I Дмитриевич оставил «Хвостовское селце» старшему сыну — будущему Василию II. Тот, в свою очередь, завещал его в 1461 году жене, великой княгине Марии Ярославне: «...селцо Хвостовское оу города Москвы, з дворы з городскими, что к нему потягло».

Где же размещалось это подмосковное владение бывшего тысяцкого Алексея Хвоста? Анализ всех упомянутых документов конца XIV — середины XV века позволяет разместить этот объект исторической топографии средневековой Москвы именно там, где сегодня находятся Первый и Второй Хвостов переулки.

Как правило, в одном ряду с Хвостовским сельцом зафиксирован Великий луг «оу города оу Москвы за рекою». Хорошо известно, что этот луг находился напротив Кремля, «за рекою». Здесь низкий берег Москвы-реки в те времена постоянно заливался при её разливах. Поэтому не случайно упоминаются «пруды», записанные в одном ряду с Хвостовским сельцом. Недаром и площадь в районе Большого Каменного моста носила в XVIII—XIX веках название «Болотная». Хвостовское сельцо в духовных грамотах великих князей записано как раз вместе с этими московскими названиями того времени, но размещалось немного южнее.

Сегодня археологически подтверждено, что городская застройка в районе Великого луга начала формироваться только в XV столетии. Поэтому наших современников не должно удивлять в духовных грамотах интересующего нас периода выражение «оу города», то есть «у города». Поскольку в XIV—XV веках территории за рекою Москвой ещё не были освоены, здесь размещались лесные массивы с полянками (название «Полянка» сохранилось с тех времён), сельскохозяйственные угодья и «подгородные» владения московской знати.

Среди них находилось и село с двором тысяцкого Алексея Хвоста — довольно значительное по площади. Территорию этого владения сегодня и ограничивают два Хвостовских переулка, сохраняя память о событиях 1350-х годов. В том числе о борьбе за положение при дворе московских князей и о том, какими методами оно достигалось. Кажется, за прошедшие столетия они изменились мало. К сожалению...

МИНИ-СВИНЬИ ИЗ СИБИРИ

Сорок лет новосибирские селекционеры и генетики работали над выведением особо мелких свиной. Но зачем нужны карликовые свиньи?

**Доктор биологических наук
Вилен ТИХОНОВ
(Институт цитологии
и генетики СО РАН).**

Сотни и тысячи миниатюрных свиной во многих странах используются в ветеринарных, медицинских, биотехнологических исследованиях. Их популярность в качестве лабораторных животных объясняется просто: по анатомии и физиологии сердечно-сосудистой, пищеварительной и выделительной систем, по морфологии и физиологии органов нервной деятельности, включая мозг и органы чувств, они имеют большое сходство с человеком.

На мини-свиньях изучают многие процессы, происходящие в организме человека (в том числе стресс), причины возникновения многих заболеваний: сердечно-сосудистых, инфарктов, инсультов, язвенных болезней желудка. Обширные исследования диабета, разных форм гепатитов, протеинового и жирового обмена, патологий, возникающих при различных рационах питания и под действием фармакологических препаратов, и даже исследования по профилактике и лечению наркомании и алкоголизма ведут на лабораторных карликовых свиных.

С помощью этих животных учёные получили важные результаты по воздействию на них (по аналогии с человеком) гамма-облучения, поражению изотопами стронция и другими радиоактивными элементами.

Но почему не взять обычную хрюшку и не проводить все эти исследования и манипуляции на ней? С карликовыми свиными гораздо удобнее работать, поскольку их размеры (а значит, и функции организма) адекватны размерам человека, а содержание и кормление таких животных обходятся значительно дешевле.

В лабораторной практике используют более десяти породных популяций мини-свиной. Их рост в 8—10 раз меньше, чем обычных свиной, то есть соотношение как в Лилипутии Джонатана Свифта, где «обитатели туземцы-лилипуты имели средний рост меньше 6 дюймов и свиной не были выше 1,5 дюйма». Да и вес отличается. Так,



Самка минисибс № 134, ставшая мамой первых микросибсов. Рядом с ней подсосные («грудные») поросята-микросибсы, которых она родила в возрасте 12 месяцев при весе 36 кг.

обычные свиной в шестимесячном возрасте при нормальном росте весят более 100 кг, юкатанские (США) микросвиной — 20—30 кг, а отечественные карликовые свиной — 10 кг.

Первые отечественные карликовые свиной минисибсы (миниатюрная сибирская свиная) ничуть не уступали лучшим зарубежным популяциям, выведенным в США, ФРГ, во Франции, в Японии и Китае. Они имеют своеобразные генетические особенности, не встречающиеся ни у одной из 300 известных пород свиной, используемых в сельском хозяйстве. У всех домашних пород свиной диплоидный набор хромосом — 38, а у мини- и микросибсов он может быть не только 38, но и 37, и 36. Эта особенность важна и интересна для изучения функции отдельных хромосом, отвечающих за определённые хозяйственно-полезные признаки. Для минисибсов характерны раннее половое созревание, репродуктивная скороспелость, некоторые иммуногенетические особенности крови. Кроме того, они способны адаптироваться к содержанию в двухъярусных вивариях на-

Самка микросибс Нюся 800 родилась в 2010 году. На фото ей два месяца, а вес — всего 3,7 кг. Нюся 800 имеет необычный 37-хромосомный кариотип, что, как оказалось, не отражается отрицательно на репродуктивных свойствах мини-свиной.





Абсолютные размеры, форма лобной и лицевой (носовой) частей черепа, а также наклон затылочного гребня взрослого самца минисибса (на переднем плане) и дикой родительской формы европейского кабана (на заднем плане) отличаются разительно.

учно-исследовательских институтов и даже в домашних условиях.

Для создания популяции отечественных мини-свиней новосибирские учёные впервые использовали геномы гибридов двух видов диких кабанов и домашних свиней европейского и азиатского происхождения. От последних (мелких вьетнамских и тайландских свиней, родственных *Sus scrofa vittatus* — свинье вьетнамской бородавчатой) мини-свиньи унаследовали карликовость. Дикие же кабаны из Средней Азии (*Sus scrofa nigripes*) понадобились для укрепления нежной конституции азиатских свиней, которые к тому же имеют обмен веществ, способный вести к раннему патологическому ожирению. При выведении учитывали необходимость сохранения таких свойств, как доброжелательность при общении с че-

Микросибсов можно выгуливать на поводке как домашних питомцев. На фото: сотрудники Института цитологии и генетики СО РАН со своими подопечными.



ловеком и белая окраска кожи и волосяного покрова, что важно при экспериментальном изучении многих болезней и последствий лучевых поражений.

Работа по выведению мини-свиней была долгой и кропотливой. На протяжении сорока лет, используя методы гибридизации и воспроизводительного скрещивания, биологи получили более 30 поколений гибридов — около 10 тысяч животных, и только некоторые из них обладали желательными наследственными качествами.

При селекции особое внимание уделяли не только наследованию генов карликовости, но и снижению ростовой скороспелости (интенсивности роста в первый год жизни), а также наследованию генов, контролирующих возраст достижения репродуктивной зрелости. В итоге вес минисибсов стал значительно меньше, чем у ранее полученных. В четырёх-месячном возрасте, когда может начаться размножение, они стали весить 20—30 кг, а в двенадцатимесячном возрасте, когда свиньи дают потомство, — 50—70 кг. То есть взрослые мини-свиньи имеют вес, близкий к среднему весу человека, а значит, наиболее адекватны человеческому организму и могут использоваться для трансплантации органов, тканей и кровеносных сосудов.

В последние 15 лет значительно возрос интерес к ещё более мелкорослым свиньям. Они нужны для многих биотехнологических работ, в хирургии детского возраста. Поэтому сибирские генетики начали создавать линии супермелких микросибсов, которые в два раза меньше минисибсов. Среди животных четырёх линий микросвиней, родившихся в 2009—2010 годах, удалось вырастить 10 хрячков и 20 свинок, имевших в двухмесячном возрасте (когда поросят отнимают от маток) вес всего 3 кг, в четырёх-месячном, когда молодые свиньи становятся способными к оплодотворению, — 14 кг и в шести-, двенадцатимесячном (возрасте полной зрелости) — 18—30 кг. Отметим, что этот вес существенно меньше, чем у животных самых мелких линий американских мини-свиней, живая масса которых в аналогичных возрастах 6—9, 13—17 и 35—42 кг соответственно.

Многие самки микросвиньи даже при недостаточном удовлетворительном кормлении и содержании дают первое потомство ещё до достижения ими возраста 12 месяцев, а некоторые — раньше 10 месяцев. При рождении микросвиньи весят всего $639,90 \pm 14,39$ г, то есть в 2—2,5 раза меньше, чем исходные родительские формы породы Ландрас ($1359 \pm 0,55$ г), и по мере роста животных эта разница увеличивается, достигая к взрослому состоянию 4—5-разовой кратности. В среднем время вынашивания детёнышей у микро- и минисибсов короче, чем у ландрасов и кабанов.

Интересно отметить, что масть основной части племенных микропигов (от англ. *pig* — свинья) — белая, но многие животные имеют чёрные отметины — от небольших около глаз до чёрного окраса всего туловища. Некоторые особи имеют пятнистость, или «беркширскую» масть, то есть на чёрном туловище у них шесть белых отметин: на лбу и на носу, на хвосте и четыре белых «носочка» на ногах.

Микросибсы имеют генетическую особенность, не встречающуюся ни у одной из известных современных пород свиней, — это необычное строение черепа. Отношение длины к ширине слёзной кости (*os lacrimale*) на высоте глазничной впадины у них всегда меньше единицы. У всех домашних пород свиней и изученных европейских и азиатских кабанов этот индекс, наоборот, больше единицы. Подобная генетическая особенность оказалась неожиданным «побочным результатом» при выведении мини- и микросвиней, который, однако, чрезвычайно интересен для науки. Дело в том, что один из пионеров отечественной генетики, основатель московской школы генетиков Юрий Александрович Филиппенко (1882—1930), изучая черепа свиней с Полинезийских островов и их современные азиатские и европейские формы, предположил, что предки последних, жившие несколько тысячелетий назад, имели как раз такое строение черепа, которое оказалось случайно реконструированным при создании породных популяций мини- и микросибсов. Проявление этой генетической особенности у карликовых свиней вызвало новый всплеск интереса после того, как было получено блестящее подтверждение гипотезы Ю. А. Филиппенко на молекулярном уровне. Несколько лет назад на Зондских островах Полинезийского архипелага международная группа учёных обнаружила ископаемые черепа первых одомашненных свиней, которые искали ещё со времён Дарвина. Черепа, чей возраст оценивается в 4—9 тысяч лет, имели предсказанное русским генетиком отношение длины к ширине слёзной кости. Митохондриальная ДНК, выделенная из найденных останков, оказалась идентичной ДНК, свойственной современным культурным породам, в том числе и сибирским миниатюрным свиньям.

Минисибсы успешно прошли апробацию в качестве лабораторных животных для селекционно-генетических и медико-биологических исследований в Российской академии наук (РАН), Российской академии медицинских наук (РАМН), Российской академии сельскохозяйственных наук (РАСХН), в медицинских институтах нашей страны. На сибирских карликовых свиньях можно разрабатывать новые схемы гибридизации, опробовать новые способы содержания



Размеры тела и органов карликовых свиней определяются белковым соматотропным гормоном роста, который состоит почти из 200 аминокислот и образуется в передней части гипофиза. На фото: самец микросибса, родившийся 31 июля 2009 года. Вес в возрасте 7 месяцев составлял всего 10 кг и в возрасте половой зрелости (12 месяцев) — 28 кг.

свиней в промышленных комплексах, проводить генетико-физиологические исследования, связанные с пересадкой и клонированием яйцеклеток, манипуляциями со стволовыми клетками. Их можно использовать для испытаний кормовых, лечебных, гормональных и других биостимулирующих препаратов.

В Лаборатории экспериментально-биологических моделей РАМН (Московская область), в Сибирском отделении РАМН и Новосибирском государственном медицинском институте на минисибсах провели большой цикл исследований, связанных с проблемой риска возникновения и лечения атеросклероза. Первые отечественные биопротезы сердечных клапанов, разработанные на минисибсах для ксенобиопротезирования человеку, оказались более долговечными и в несколько раз более дешёвыми, чем импортные. Кроме того, их размеры, структура и форма более функциональны, створки — более эластичны и не подвержены фиброзным и жировым перерождениям и кальциевым отложениям.

На отечественных мини-свиньях весьма перспективны исследования по разработке методов профилактики и лечения таких опасных заболеваний, как свиной грипп АН1N1, гепатиты, оспа, диабет и многие другие. Ведь у свиней симптомы подобных заболеваний куда более схожи с симптомами у человека, чем у традиционных лабораторных животных — мышей, крыс, собак и даже обезьян. Ну и, наконец, мини-свиньи могут выполнять функции разыскных собак МЧС, помогать при обнаружении взрывчатых и наркотических веществ (благо нюх у них отличный; например, они чувствуют грибы на глубине 20 см с расстояния 50 м) и быть добрыми домашними друзьями.

МЕНЬШЕ ВЕТРЯКОВ — БОЛЬШЕ ЭНЕРГИИ

При проектировании крупных ветряных электростанций со множеством ветроэлектродвигателей расстояние между ними обычно принимают в семь диаметров ротора, а ротор мощного ветряка сейчас чаще всего имеет в диаметре около 90 метров. Однако опыты, недавно проведенные бельгийскими и американскими инженерами в аэродинамической трубе с дальнейшим моделированием на компьютерах, показали, что расстояние между ветряками, чтобы они не отнимали ветер друг у друга, надо увеличить более чем вдвое — до 15 диаметров. Тогда можно будет либо сократить количество ветряков, сохранив их общую мощность, либо при том же их числе повысить мощность ветроэлектростанции.

ЭНЕРГИЧНЫЕ ОКНА

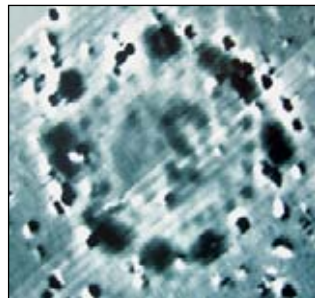
Норвежская компания «Энсол» запатентовала тонкопленочные солнечные батареи, которые состоят из металлических

наночастиц, наносимых на стекло в вакуумной камере. Работы проводятся в сотрудничестве с физическим факультетом университета Лейстера (Англия). К 2016 году фирма надеется достичь 20-процентного КПД своих батарей. Стёклами с солнечной батареей можно остеклить окна — они будут слегка затемненными, но для солнечных южных районов это только плюс.

На снимке внизу: процесс напыления слоёв солнечной батареи на стекло в специальной камере.

СЛЕД ДЕРЕВЯННОГО СТОНХЕНДЖА

Обследование местности вокруг знаменитого памятника каменного века — Стоунхенджа на юге Англии с помощью радара и магнитометра позволило найти в 900 метрах на северо-запад от каменных кругов остатки ещё одного круглого сооружения. Это 24 заросшие со временем ямы, расположенные в круге диаметром 25 метров. Предполагают, что в них когда-то стояли деревян-



ные столбы, давно сгнившие. Возраст сооружения не меньше 3500 лет. Обследование окрестностей Стоунхенджа с помощью современной электроники продлится до 2013 года.

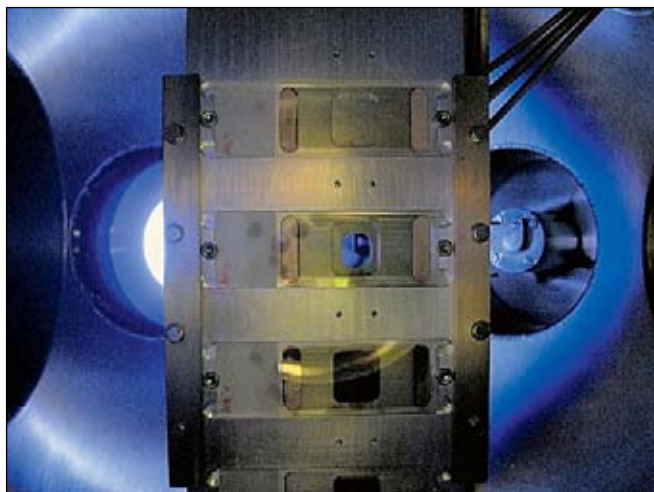
На снимке показано изображение находки, построенное по данным магнитометра. Тёмное пятно в центре круга может быть захоронением, но раскопки здесь пока не проводились.

ЛЕГКО ЛИ ПРОКОРМИТЬСЯ КИТУ?

Длина синего кита может превышать 30 метров, а масса — 150 тонн. Легко ли прокормиться такому гиганту?

Кит ныряет, набирает порцию воды с крилем (мелкие креветки) и отфильтровывает из воды криль, пропуская воду через усы. Биолог Боб Шэдвик из университета Британской Колумбии (Канада), чтобы оценить энергетические затраты, связанные с питанием синего кита, промерил на скелетах китов, имеющих в музеях, объём ротовой полости. Он составил около 80 тысяч литров. Зная среднее количество криля в литре воды, его калорийность, длительность погружения и скорость кита, когда он плывёт под водой, широко раскрыв рот, биологи рассчитали энергетический баланс кита.

За одно погружение синий кит заглатывает 1260 килограммов креветок, каждая из которых весит один-два грамма. Это почти полмиллиона килокалорий, что в 77 раз больше, чем кит тратит на один нырок. Там, где криля особенно много, выигрыш может превышать расходы и в 90 раз.



ГАЗИРОВАННЫЙ ОКЕАН ЭНЦЕЛАДА

Один из спутников Сатурна, Энцелад, с 2005 года известен тем, что на его южном полюсе из-под толщи льда выбиваются фонтаны воды, замерзающей в полёте. Новая модель строения энцеладского океана, разработанная сотрудником НАСА Деннисом Матсоном, предполагает, что океан, покрывающий всю планетку, содержит углекислый газ, метан, азот и другие газы, пузырьки которых при подъёме воды к поверхности океана расширяются и создают давление, выбрасывающее фонтан через трещины льда. Вода поднимается к ледяному панцирю благодаря тому, что дно океана нагрето радиоактивным распадом в ядре Энцелада. Гипотеза основана на анализе льдинок и пыли, выбрасываемых фонтанами (анализ провёл космический зонд «Кассини»).

На рисунке показано, как могут выглядеть вблизи ледяные фонтаны Энцелада.

СЛИШКОМ МНОГО СОЛНЦА

С неожиданной проблемой столкнулась Германия, активно развивающая солнечную энергетику. Домовладельцы, поставившие у себя на крыше солнечные батареи, не только экономят на оплате электричества, но и получают солидную субсидию на эту недешёвую технику, поэтому многие смонтировали домашнюю солнечную электростанцию. Однако больше всего энергии она даёт, естественно, в середине дня, когда расход энергии невелик, так как дома, как правило, никого нет. Поэтому днём лишняя энергия поступает в общую электросеть, а владельцу дома энергетическая компания доплачивает за произведённую электроэнергию. Количество частных гелиоэлектростанций на крышах уже так велико, что сеть не справляется с «перевариванием» лишней энергии. К концу 2011 года общая мощность немецкой солнечной энергетики достигнет 30 гигаватт, что соответствует потреблению всей страны в выходные дни. Перегруз-



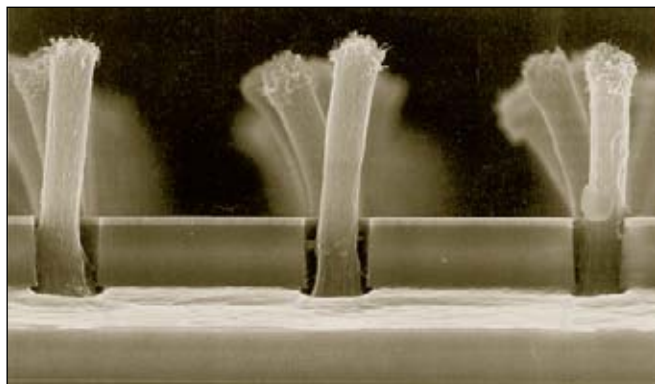
ка сетей может привести к отключению целых районов, поэтому Министерство энергетики рассматривает возможность притормозить установку новых солнечных батарей.

УГЛЕРОДНЫЕ НАНОКАБЕЛИ

Размеры деталей электронных микросхем всё уменьшаются, и растёт плотность их размещения на чипе. По оценкам специалистов, к 2015 году медные соединительные провода на микросхемах должны стать столь тонкими, что их трудно будет изготавливать, а сопротивление таких тончай-

ших полосок меди помешает микросхеме действовать.

Французская лаборатория нанотехнологий под руководством Жана Дижона смогла вырастить показанные на снимке «кабели» из тесно сплетённых углеродных нанотрубочек. На квадратный микрон сечения такого пучка приходится 25 тысяч трубочек. Чтобы углеродный провод сравнялся по проводимости с медным, плотность придётся повысить ещё в 10 раз, но авторы работы считают эту задачу достижимой. В принципе проводимость углеродных нанотрубок в 100 раз больше, чем у меди.





ХЛАДНОКРОВНЫЕ ОТРАВИТЕЛИ

Многие осьминоги обладают ядовитыми железами (см. «Наука и жизнь» № 7, 2010 г.). Обычно яд осьминогов, да и других ядовитых животных, при низких температурах не действует. Недавно зоологи из университета Мельбурна (Австралия), изучив антарктические воды до глубины в два километра, где всегда царит холод, нашли четыре новых вида мелких осьминогов, чьи яды наиболее активны в диапазоне от нуля до плюс четырёх градусов Цельсия. По составу это пептиды, то есть белки со сравнительно небольшим числом аминокислотных остатков в молекуле. Предполагают, что изучение этих ядов позволит создать на их основе новые лекарства, прежде всего обезболивающие.

На снимке: один из холодоустойчивых осьминогов Антарктики.

ПОЧЕМУ ИНТЕРНЕТ- ТОРГОВЛЯ НЕ ВЫТЕСНИТ ОБЫЧНУЮ

Серию любопытных экспериментов провели в Калифорнийском технологическом институте (США). Группе из 50 голодных студентов предлагали дать денежную оценку пачке печенья, пакету чипсов, шоколадным батончикам и другим небольшим по объёму лакомствам. Причём, для того чтобы студент мог назначить каждому товару свою цену, ему представляли эти товары либо в натуральном виде, либо в виде изображений на мониторе компьютера, либо в виде списка, также появлявшегося на экране. Оказалось, что за название или изображение продукта участники опыта согласны

были платить одну и ту же цену, а вот при виде реального продукта цена повышалась на 50 процентов. Важно, что это была настоящая торговля: проголодавшемуся студенту продукт выдавали за назначенную им цену.

Решив проверить результаты на непищевых товарах, студентам предложили купить мелочи с эмблемой их университета: брелок для ключей, шариковую ручку, кепку-бейсболку. И в этом случае, если покупатели видели реальный предмет, они предлагали за него цену наполовину большую, чем когда видели только его изображение или строчку в списке.

Наконец, повторили эксперимент с пищевыми продуктами, но предлагали их под стеклянным колпаком, так что нельзя было их потрогать или ощутить запах. Вот тут разница в предлагаемой цене между реальным товаром, его изображением и названием в списке исчезла.

Вывод: интернет-магазины никогда не вытеснят настоящие, где товар можно посмотреть, повертеть в руках и понюхать.

САМОСБОРКА ОРИГАМИ

В Массачусетском технологическом институте (США) создан листовой материал, при нагревании складывающийся сам собой в заданную форму. Это тонкий лист из композита на основе особого полимера и стекловолокна, состоящий из 32 треугольных участков. Когда через него пропускают электрический ток, лист нагревается и через несколько секунд складывается в какую-либо фигуру — например, как это показано на снимках, в лодочку вроде обычной бумажной.



«АУТОТРАМ»

Новое средство передвижения — гибрид между трамваем и автобусом, «Ауто-трам», — разрабатывают инженеры из 33 немецких институтов. Электромоторы этого вида транспорта (см. фото) работают от батарей суперконденсаторов. Эти устройства, известные также под названием «ионисторы» (см. «Наука и жизнь» № 2, 1994 г.; № 1, 1995 г. и № 11, 2009 г.), представляют собой конденсаторы очень большой ёмкости. В отличие от аккумуляторных батарей, в них при зарядке и разрядке не идут никакие химические процессы, поэтому суперконденсаторы способны принимать и отдавать энергию очень быстро и служат очень долго. Подзаряжается «Ауто-трам» на каждой остановке за 30—60 секунд током в 1000 ампер при напряжении 700 вольт. На всякий случай на борту имеются также литиево-ионные аккумуляторы.

ДЕНЬГИ С МИКРОСХЕМОЙ

Банковские карточки со встроенной микросхемой давно не новинка. А сейчас группа немецких и японских инженеров предлагает печатать прямо на банкнотах для их защиты от подделки тонкоплёночные транзисторные схемы, откладывая на бумаге тончайшие слои золота, алюминия и органических полупроводников. Авторам идеи удалось нанести на банкноты евро, доллара, иены и швейцарского франка схемы из примерно сотни транзисторов общей толщиной около 250 нанометров, что практически



не изменило вид или текстуру денежного билета. В схеме закодирована информация о банкноте. Для проверки нужен специальный прибор, который может, даже не подключаясь физически к микросхеме, с некоторого расстояния считывать все данные. Пока, во всяком случае, эта технология для фальшивомонетчиков недоступна.

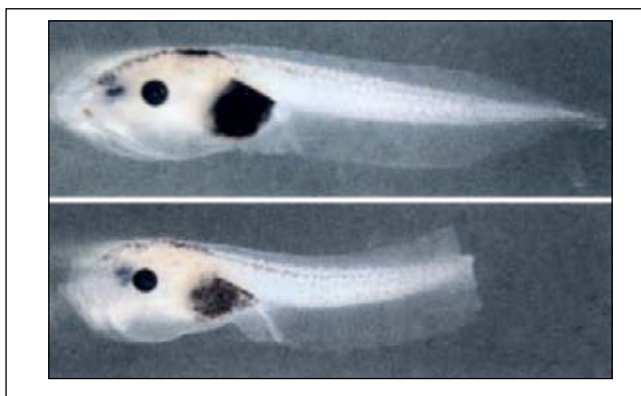
ГОЛОВАСТИКУ НАСЫПАЛИ СОЛИ НА ХВОСТ

Многие низшие животные обладают значительно большей способностью к регенерации, чем человек. Так, головастики способны отрастить отрезанный или откушенный хвост. Как обнаружили экспериментаторы из университета Тафтса (США), для этого процесса необходима поваренная соль. Если посыпать ею ранку, хвост отрастает быстрее даже в том случае, если уже успела образоваться рубцовая ткань (шрам). Предполагают, что такие исследования в дальнейшем помогут найти способы побудить к регенерации органы и ткани человека.

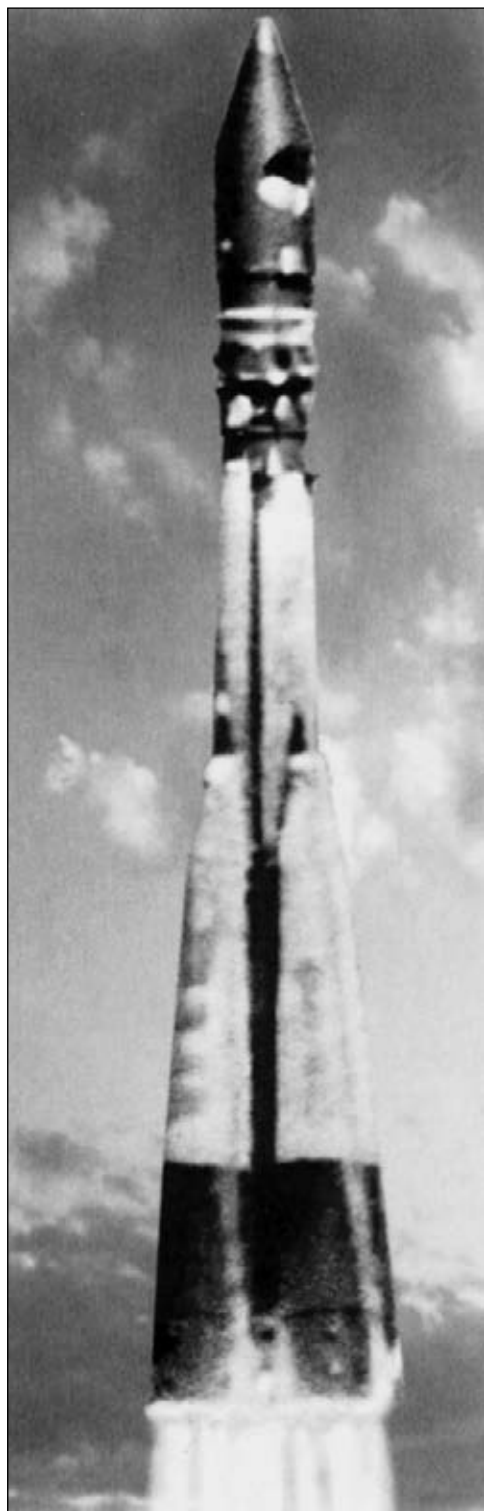
На снимке внизу: при наличии соли ампутированный хвост отрастает, а отсутствие ионов натрия блокирует этот процесс.

ЕСЛИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ ПОПАЛ В АВАРИЮ

Новые навыки придётся освоить американским полицейским и пожарным: как поступать в случае автокатастрофы, в которой участвовал электромобиль. Хотя при столкновении таких автомобилей опасность пожара исключена, поскольку нет бензобака, но спасатели могут получить мощный электрический удар от аккумуляторов или пострадать от разлившегося электролита. Кроме того, необходимо знать отличия конструкции электромобиля от машины с двигателем внутреннего сгорания: где можно и где нельзя разрезать искорёженный корпус. Дело ещё и в том, что в случае обычного автомобиля определить, работает ли двигатель, можно по звуку, а электромоторы бесшумны. Национальная ассоциация пожарных Америки организовала специальные курсы, обучающие обращению с потерпевшим аварию электромобилем и пострадавшими пассажирами. В предстоящие годы это умение будет становиться всё более актуальным.



В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «Cosmos» (Австралия), «Economist» и «New Scientist» (Англия), «Bild der Wissenschaft» (Германия), «American Scientist», «Archaeology», «IEEE Spectrum», «Science News» и «Scientific American» (США), а также информация из интернета.

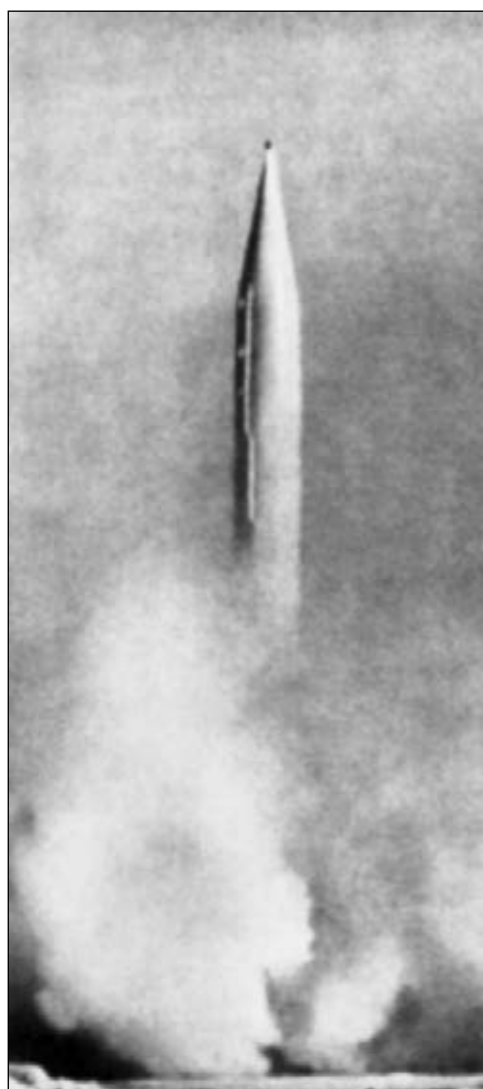


Старт ракеты-носителя «Восток» 12 апреля 1961 года.

Старт ракеты-носителя «Восток» по версии советской печати.



Телевизионное изображение Юрия Алексеевича Гагарина в кабине корабля «Восток», переданное бортовой камерой «Селигер».



Г А Г А Р И Н И Ц Е Н З У Р А

Антон ПЕРВУШИН.

Первый пилотируемый полёт в космос состоялся 12 апреля 1961 года. Ещё до того как лётчик-космонавт Юрий Алексеевич Гагарин вышел на орбиту, все осознали, что это событие навсегда будет вписано в историю человечества, а причастные к нему обретут символическое «бессмертие» в глазах потомков. А поскольку на тот момент пилотируемый полёт стал ещё и главным прорывным достижением Советского Союза, то казалось, ничто не должно помешать изучению всех его подробностей и нюансов. Однако, вопреки ожиданиям, почти сразу началось сокрытие информации, в котором вынужденно принял участие и сам Гагарин. Ситуация такова, что даже теперь, через пятьдесят лет после исторического полёта, нет уверенности, что нам известны все его детали.

СЕКРЕТНЫЙ «ВОСТОК»

Советская космонавтика рождалась под покровом государственной тайны. Обусловлено это было, прежде всего, тем, что создавалась она военными и для военных целей. Скажем, полигон Тюра-Там (известный ныне как космодром Байконур) возводился в степях Казахстана не для осуществления полётов в космос, а для испытаний межконтинентальной баллистической ракеты Р-7. Из-за прямого военного назначения засекретили и саму ракету, и наземные пункты управления. Более того, космический корабль «Восток» («ЗКА»), на котором Юрий Алексеевич Гагарин отправился в космос, konstruировали как вариант спутника-фото-разведчика «Зенит» («2К») — только вместо «шпионского» блока в спускаемый аппарат помещали космонавта.

Однако при составлении планов первого пилотируемого полёта почти сразу встал вопрос о том, насколько глубоко придётся засекречивать его подробности. Ведь к событию будет привлечено внимание всего мира, журналисты начнут задавать неудобные вопросы, учёные потребуют исчерпывающего описания ракеты, корабля, его систем. Если отказаться давать технические детали, то полёт не получит мирового признания. Если рассказывать всё начистоту, то неизбежно всплывёт и будет обсуждаться вопрос истинного назначения полигона, ракеты и корабля. СССР в то время позиционировал себя как миролюбивое государство, которое резко выступает против переноса гонки вооружений в космическое пространство, а тут раньше или позже был бы сделан вывод, что

как раз Советский Союз и является лидером этого процесса.

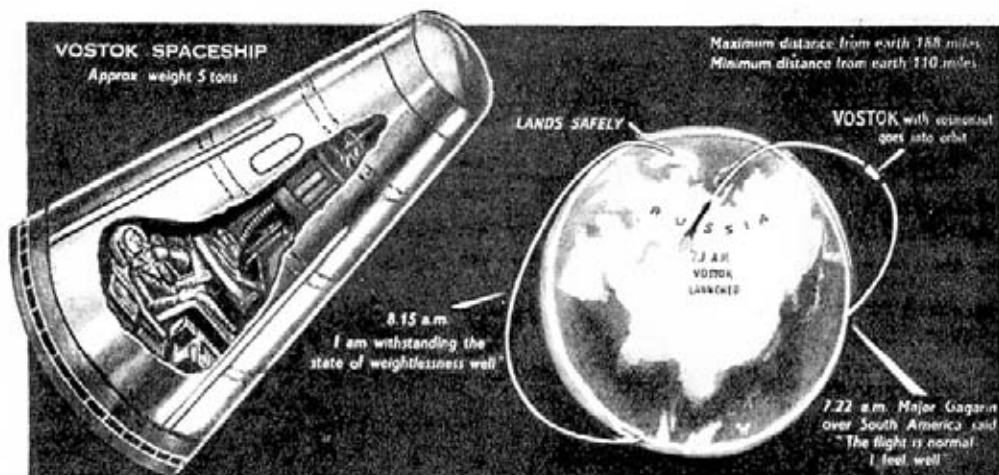
Окончательное решение приняли 8 апреля 1961 года на закрытом заседании Государственной комиссии по подготовке первого пилотируемого полёта в космос, на котором присутствовали руководители ракетно-космической программы, конструкторы и высшие офицеры. Мнения членов комиссии разошлись, но в конце концов они постановили: при оформлении документации «не допускать разглашения секретных данных о полигоне и носителе».

После того как 12 апреля 1961 года Юрий Алексеевич Гагарин на корабле «Восток» облетел Землю, практически сразу начали появляться статьи и книги, посвящённые его полёту. Но при всём желании и упорстве их авторы не могли отыскать главного — как выглядел корабль, на котором летел первый космонавт. В советской прессе печатали размытые снимки, где были изображены сигара взлетающей ракеты и конус головного обтекателя, закрывавший настоящий корабль. Такие материалы ничего не могли дать ни экспертам-профессионалам, ни пытливым умам, интересующимся космонавтикой. Основываясь на опубликованных данных американских проектов пилотируемых кораблей «Mercury» и «Gemini», эксперты пытались составить описания возможных вариантов конструкции корабля Гагарина. Все эти варианты в конечном итоге оказались очень далеки от оригинала.

Прежде всего, смущала форма «Востока». Эксперты знали, что внешняя форма космического корабля должна быть довольно причудливой за счёт размещения на нём тормозной двигательной установки и баков с топливом. Простой конус, растражированный в печати, наводил на мысль о подлоге, о стремлении советских учёных выдать за космический корабль головной обтекатель ракеты-носителя.

Некоторые сведения о корабле получили, изучив модель «Востока», которая демонстрировалась в июле 1961 года во время воздушного парада в Тушино. Конус головного обтекателя по-прежнему скрывал детали конфигурации, однако экспертам удалось увидеть входной люк. Впрочем, макет добавил и вопросов. Так, к задней части конуса был прикреплён аэродинамический стабилизатор, что привело к самым различным толкованиям его назначения в подлинной компоновке «Востока».

Дополнительную путаницу внёс и полёт корабля «Восток-2» с Германом Степано-



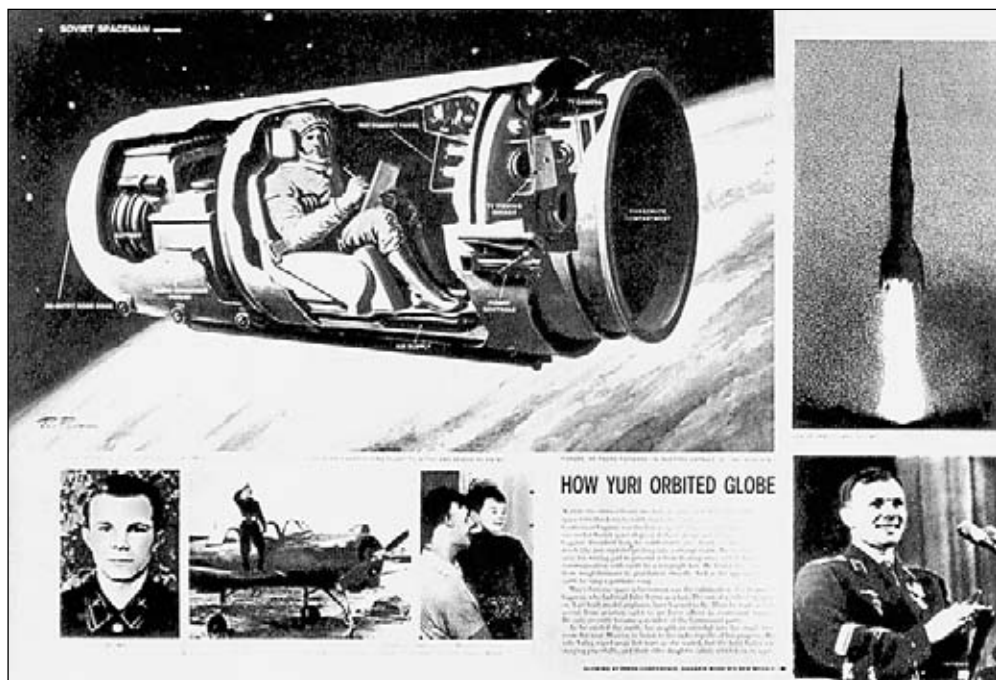
Одна из британских реконструкций корабля «Восток».

вичем Титовым. Среди фотоматериалов, сопровождавших некоторые публикации, посвящённые этому событию, западные эксперты увидели знакомый конус с «хвостовым стабилизатором». Но теперь на корабле появились два небольших крыла, идентифицированные как органы рулевого управления при полёте корабля в атмосфере. На вопросы журналистов о крыльях советские должностные лица отвечали, что корабль «Восток-2» отличается от «Востока».

Одна из американских реконструкций корабля «Восток».

Мол, в ходе длительного 17-виткового полёта корабль Титова опускался в пределы атмосферы и маневрировал, возвращаясь на орбиту. Газеты писали: «В течение часа майор Титов производил испытания системы ручного управления кораблём-спутником. После окончания испытаний он доложил о хорошей управляемости корабля-спутника при маневрировании».

Титов действительно опробовал систему ручной ориентации корабля, но конечно же никаких манёвров схода и возвращения на орбиту не производил — для «Востока» подобная эквилибристика невозможна. Тем не менее из-за политики умолчания многие поверили в такую полуправду. А некоторые западные издания даже поместили статьи,



Корабль «Восток» по версии советской печати.

в которых утверждалось, что Советы разрабатывают крылатый космический корабль военного назначения.

Только 30 апреля 1965 года первый макет «Востока» в его подлинном виде выставили на ВДНХ. Наибольшее удивление у западных экспертов вызвал тот факт, что Юрий Гагарин, оказывается, путешествовал по космосу внутри шарообразного спускаемого аппарата...

О ЛЖИ И РЕКОРДАХ

Наиболее острый конфликт вокруг фальсификации итогов первого космического полёта возник 18 июля 1961 года, когда в Париже началось заседание Международной аэронавтической федерации (FAI). На нём предстояло зафиксировать мировые рекорды Юрия Гагарина: рекорд продолжительности полёта — 108 минут; рекорд высоты полёта — 327,7 км; рекорд максимального груза, поднятого на космическую высоту, — 4725 кг; два рекорда радиосвязи («осуществление впервые в мире двусторонней радиосвязи Земля—космос, космос—Земля в диапазонах КВ и УКВ»).

Однако по установленным строгим правилам рекорд официально регистрировали лишь в том случае, если пилот приземлялся в кабине своего летательного аппарата и этот процесс лично наблюдал спортивный комиссар. Спортивный комиссар не мог присутствовать при посадке Гагарина, поскольку тот приземлился в нерасчётном районе. Но если комиссар взял «грех на душу», заявив, что был там, то факт катапультирования космонавта из спускаемого аппарата перед приземлением скрыть было куда труднее: «утечка» информации уже прошла, да и в отдельных публикациях признавалось, что в спускаемом аппарате «Востока» имеется катапультируемое кресло. У руководителей федерации возник резонный вопрос: так где же находился Гагарин в момент приземления — внутри или снаружи? Советская



делегация утверждала: в кабине. Руководители федерации требовали предоставить соответствующие документы. Советские делегаты документов предъявить не могли, но продолжали настаивать на своей версии. Обсуждение шло около пяти часов. Когда наступило время обеда, уставшие руководители Международной аэронавтической федерации решили согласиться с утверждением, что Юрий Гагарин приземлился в кабине корабля, и зарегистрировали рекорд.

Недомолвки продолжались и после других полётов. Годом позже, например, западные корреспонденты спросили у Павла Романовича Поповича о способе его посадки на «Востоке-4». И космонавт вынужден был ответить: «Подобно Титову и Гагарину, я приземлился внутри корабля».

В конце концов советские официальные лица сами сообщили миру правду. Когда в октябре 1964 года стартовал трёхмесячный



Катапультируемое кресло космонавта (иллюстрация из книги «25 часов в космическом полёте», 1961 год).



Макет космического корабля «Восток» на параде в Тушино.

«Восход», в средствах массовой информации появилось сообщение о том, что его экипаж «впервые получил возможность приземлиться в своём корабле».

Самое же удивительное во всей этой истории, что дезинформация о приземлении Юрия Гагарина продолжала тиражироваться даже после публикации всех данных о корабле «Восток», и не только в нашей стране. Возьмём, например, иллюстрированную энциклопедию «Космическая техника» британского историка Кеннета Гэтланда, изданную в 1982 году (!), и прочитаем:

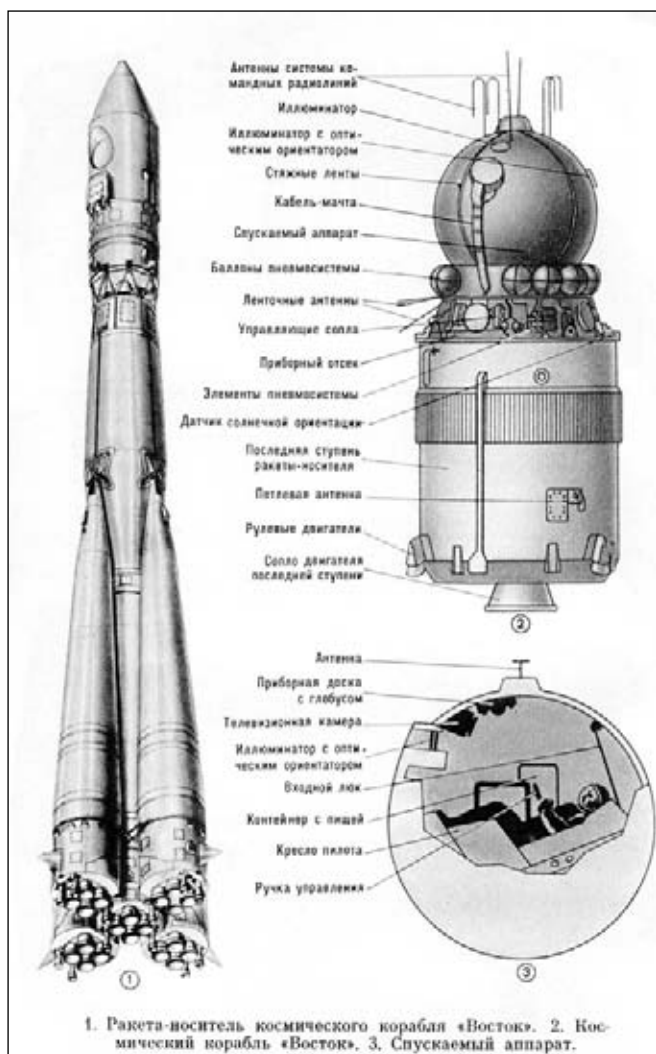
«На высоте около 7 км входной люк отстреливался от спускаемого аппарата и кресло с космонавтом катапультировалось. Раскрывался парашют, через некоторое время сбрасывалось кресло, чтобы космонавт не ударился о него при приземлении. Гагарин был единственным космонавтом КК «Восток», оставшимся в спускаемом аппарате до приземления и не использовавшим катапультируемое кресло. Все последующие космонавты, летавшие на кораблях «Восток», катапультировались. Спускаемый аппарат корабля «Восток» приземлялся отдельно на собственном парашюте...»

Получается явное противоречие: нам рассказывали, что полёт Гагарина прошёл штатно и в заданном районе, но при этом оказывается, что приземлился он внештатно. Советские цензоры сами запутались, а главное — запутали других!

Кстати, именно подтасовка данных привела к тому, что мы сегодня по-прежнему говорим: полёт первого космонавта планеты продолжался ровно 108 минут. На самом деле столько продолжался полёт спускаемого аппарата как части космического корабля. Гагарин катапультировался и приземлился отдельно — на пять минут позже, то есть его полёт продолжался 113 минут.

БЫЛ ЛИ ГАГАРИН?

Нежелание открыто рассказывать о технических деталях полёта Гагарина привело к возникновению слухов, что на самом деле



1. Ракета-носитель космического корабля «Восток». 2. Космический корабль «Восток». 3. Спускаемый аппарат.

Первая подробная схема ракетно-космической системы «Восток», опубликованная в Советском Союзе (энциклопедия «Космонавтика», 1968 год).

никакого полёта не было. Впервые эту «утку» закинул журнал «Нью-Йорк миррор»:

«Советы не представили никаких доказательств своих последних утверждений об исключительном космическом достижении — полёте Юрия Гагарина по орбите вокруг Земли. Быть может, он совершил этот полёт по орбите, а быть может, и нет. <...> Кто-то должен взять на себя роль сомневающегося, и мы с радостью берём её на себя. Представьте нам доказательства».

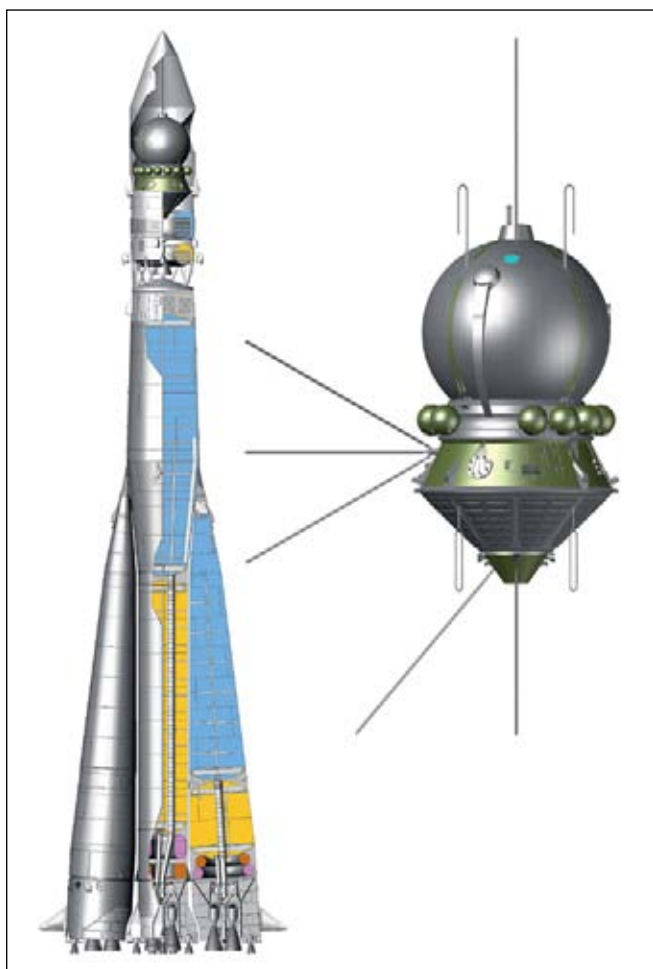
В ответ посыпались насмешки — объём публикаций на эту тему тут же превысил объём провокационной статьи в «Нью-Йорк миррор». Дескать, если кому-то очень хочется выглядеть дураком, он будет выглядеть дураком. Однако ситуация была куда серьезнее, чем можно подумать.

Разумеется, в кругах высшей политической и военной элиты Запада никто не сомневался, что Юрий Алексеевич Гагарин действительно облетел Землю на корабле «Восток». Ещё во времена запусков первых спутников Агентство национальной безопасности США (АНБ) развернуло две станции наблюдения за советскими ракетными запусками — на Аляске и Гавайях, а также выпустило радиоаппаратуру, способную перехватывать телеметрию, идущую с советских межпланетных аппаратов и космических кораблей. Перехват данных с «Востока» начался 12 апреля в 9:26 по московскому времени, когда корабль Гагарина попал в зону видимости американских станций. Станция на авиабазе острова Шемья (Алеутский архипелаг, Аляска) сумела получить и быстро расшифровать телесигнал с изображением космонавта, передаваемый бортовой камерой системы «Селигер». Через 58 минут после начала приёма сигнала отдельные кадры из этой телетрансляции переслали в штабквартиру АНБ в Форт-Миде. На этих кадрах было хорошо видно, как космонавт двигается, ведёт переговоры, живёт. Таким образом, уже в первые часы руководство США получило доказательство из самого надёжного источника и никогда впо-

следствии не ставило факт полёта Гагарина под сомнение.

Но корреспондент «Нью-Йорк миррор» ничего о перехвате не знал и не мог узнать, ведь АНБ тоже умело хранить военные секреты и предпочитало не распространяться о своих возможностях. От Советского Союза требовалось представить какие-то конкретные детали полёта: фотоснимки Земли с орбиты (но фотоаппарата на «Востоке» не было), подробности запуска ракеты и её описание (но они оставались засекреченными), имена создателей ракеты и корабля (они были засекречены в ещё большей степени, чем подробности запуска).

Возникла абсурдная ситуация — на официальном уровне советское правительство делало заявление, что готово делиться технологиями и знаниями, но отказывалось предъявить даже самую малость: общие схемы устройства кораблей «Восток» и пару-тройку имён их создателей, чтобы последние могли получить причитающиеся им по праву лавры от мирового научного сообщества: всерьёз обсуждался вопрос



Подлинная схема ракетно-космической системы «Восток» (рисунок А. Шлядинского).

о присуждении таинственному «Главному конструктору» Нобелевской премии.

Зарубежные эксперты неоднократно указывали советской стороне на недопустимость подтасовок в публикациях о первом космическом полёте, тем более что таковые стали очевидны уже в мае 1961 года. На это опытные кремлёвские демагоги ответили, что правительство Соединённых Штатов Америки, которое кичится гласностью у себя в стране, не спешит делиться технологией изготовления атомной бомбы даже со своими ближайшими союзниками. Странно, что советские руководители совсем не понимали: тем самым они порочат величайшее событие в истории XX века, поставив космический прорыв на одну полку с убийством тысяч людей в Хиросиме и Нагасаки.

ЗАБЫТЫЙ ПОДВИГ

После смерти главного конструктора ракетно-космической системы «Восток» Сергея Павловича Королёва в его архиве обнаружили переводы высказываний западных экспертов по поводу первого космического полёта. Среди них — и статью «Пионер или подопытный кролик», опубликованную 15 апреля 1961 года в гамбургской газете «Ди Вельт». Её автор Себастиан Хаффнер вопрошал: «Неужели действительно можно поверить в открытие новой главы в истории человечества, если человек, правда добровольно, успешно повторил принудительные достижения животных? <...> Заслуга Юрия Гагарина, которую никто не хочет преуменьшить, состояла исключительно в том, чтобы предоставить себя в распоряжение в качестве подопытного объекта <...> Сам он не мог внести никакого вклада в удачу этого эксперимента. В своей кабине он был не капитаном, а лишь полезным грузом».

Легко представить, с каким чувством Сергей Павлович Королёв читал эту статью. Но формально эксперт был прав, ведь сокрытие информации имело ещё одну важную особенность — замалчивались трудности и проблемы, вставшие перед космонавтом.

На официальном уровне картинка выглядела так: старт прошёл успешно, сам полёт — идеально, приземление — штатно. Получается, что ничего особенного первый космонавт и впрямь не совершил. В чём же тогда героизм и вклад Гагарина?

В действительности полёт проходил не просто. «Восток» вышел на высокую нерасчётную орбиту, и, если бы не сработала тормозная двигательная установка, Гагарин мог остаться в космосе на две-три недели, что обрекало его на мучительную смерть. Связь с наземными пунктами была посредственной. Сильно мешал шум вентиляторов. При сходе с орбиты нарушилась логика в работе систем автоматического управления, корабль начал

беспорядочно кувыркаться, а его отсеки разделились только при входе в высшие слои атмосферы. Все эти подробности Юрий Алексеевич Гагарин изложил Государственной комиссии. Его доклад послужил основой для доработки различных систем корабля. Таким образом, первый космонавт выступал в качестве испытателя новой перспективной техники, что само по себе очень важно и не может сравниться с запуском подопытных собак.

Практика сокрытия проблем космических полётов продолжалась и в дальнейшем, что привело к печальным последствиям. Желание советских властей представить дело так, будто бы освоение космоса коммунистами состоит из череды триумфальных побед и прорывных достижений, а неприятности и аварии — удел заокеанских капиталистов, породило растущий диссонанс в восприятии космонавтики простым гражданином. Возник резонный вопрос: зачем мы присваиваем звания Героев людям, которые ничем особенно не рискуют? Куда более опасными на таком фоне выглядят профессии шахтёра или подводника. Давайте их тоже награждать! А ведь от этой идеи всего полшага до следующей: не слишком ли много мы тратим на космонавтику? В чём особенность этого вида деятельности? Почему мы должны, отказывая себе в самом необходимом, поддерживать работу людей, которые не пашут, не сеют, а потом ещё и купаются в лучах всемирной славы?

В начале 1990-х годов отечественная космонавтика оказалась на грани полного краха, как и многое другое в нашей стране. И не стало ли одной из причин развала такое отношение к собственным достижениям и победам?

Космические программы выжили, но во многом благодаря вмешательству американцев, взявших на себя финансирование нашей ракетно-космической отрасли в самый «нищий» период её существования (правда, не бескорыстно, а по чрезвычайно кабальному договору), иначе гражданам России уже лет двадцать не летали бы в космос.

Сегодня история повторяется. Хотя ракетно-космическая отрасль стала более открытой и о современных экспедициях на орбиту можно при желании узнать гораздо больше, чем о полёте Гагарина, отчуждение сохранилось и растёт. Даже те, кто интересуется отечественной космонавтикой, поддерживает её в меру сил и возможностей, не могут сказать, что от их усилий что-то зависит. Космонавтика сама по себе, мы — сами по себе. А значит, дальнейшая деградация неизбежна. Переломить тенденцию можно только одним способом — вернув престиж этому виду деятельности. Но для начала необходимо хотя бы отказаться от дурной привычки скрывать правду о проблемах. Ведь может получиться так, что, когда она станет известна, будет уже поздно что-либо изменить.



НАУКА И ЖИЗНЬ ФОТОБЛОКНОТ

Камера высокого разрешения, имеющаяся на американском космическом зонде «Mars Reconnaissance Orbiter», сфотографировала в северном полушарии Марса нечто вроде каменного моста над длинным ущельем в районе, называемом Тартарус Коллес (в переводе с латыни — Татарские холмы). Ширина ущелья, которое идёт между двумя холмами (и соответственно длина моста), около 40 метров,

МАРСИАНСКИЙ МОСТ

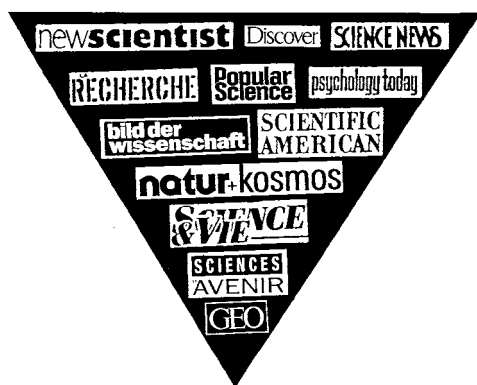
а ширина моста — 23 метра. Собственно, пока нет снимка, сделанного «на месте», «сбоку», нельзя с уверенностью утверждать, что мы видим именно мост. Возможно, прохода под ним нет и это скорее что-то вроде дамбы.

Предполагают, что интересная топографическая особенность возникла из потока вулканической лавы. «Оболочка» потока быстро застыла на марсианском морозе, образовав стенки трубы, по

которой продолжала течь лава. Когда извержение прекратилось, труба осталась пустой, и со временем её наружная стенка обрушилась, случайно оставшись целой лишь в одном месте.

На Земле имеются похожие структуры, образовавшиеся под действием ветровой эрозии. Пример — каменный мост в местности Вади-Рум (Лунная долина) на юге Иордании.

По материалам НАСА.



МОЖНО ЛИ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ПРОСРОЧЕННЫМИ ЛЕКАРСТВАМИ?

Этот вопрос рассматривает американский журнал «Slate».

В 1985 году американские фармацевты по заказу Пентагона провели исследования запасов лекарств на складах этого ведомства, чтобы выяснить, следует ли заменить препараты, срок годности которых истёк, на более свежие. Тщательная проверка выяснила, что 90 процентов препаратов вполне действенны. Их химический состав не изменился, хотя у некоторых срок годности истёк до десяти лет назад.

Правда, эти результаты не следует принимать безоговорочно. Та же проверка военных складов показала, что нередко в одной и той же партии таблеток по неизвестным причинам некоторые потеряли свою эффективность, а другие сохранились отлично. Кроме того, не стоит забывать, что на военных складах лекарства лежат

в контролируемых условиях — при определённой температуре, влажности и в темноте. И то некоторые средства, например вакцины или гормональные препараты, даже в таких условиях довольно скоро портятся.

Нередко высказываются подозрения, что



производители лекарств нарочно ставят на упаковках небольшие сроки годности, чтобы увеличить продажи. Но, в отличие от сроков годности пищевых продуктов, для лекарств эти сроки в США контролируются государством. Делается это на основании обязательных испытаний каждого препарата. Берут три образца лекарства и хранят их не менее 24 месяцев при 25 градусах Цельсия и относительной влажности 60 процентов — чтобы имитировать условия обычного хранения. Другие три образца хранят при 40 градусах Цельсия и 75-процентной влажности, чтобы моделировать экстремальные условия, в которые препарат может попасть во время доставки в аптеки или дома у неаккуратного пациента (некоторые держат домашнюю аптечку в ванной комнате). После этого определяют, насколько изменился химический состав препарата. В зависимости от результатов и ставят допустимый срок хранения, обычно от одного года до двух лет. Он, собственно, означает только одно: производитель доказал, что лекарство будет действовать в течение этого срока, и никак не означает, что через день, через месяц, через год или даже через пять лет после его окончания лекарство утратит действенность.

Насколько известно, Пентагон потратил на проверку своих запасов 3,9 миллиона долларов, но в последующие пять лет, продлив допустимые сроки хранения для большинства средств, сэкономил 263,4 миллиона.

Впрочем, специалисты предупреждают: некоторые препараты после истечения срока годности могут не только терять действенность, но и становиться опасными.

ПРЕДПОСЛЕДНИЙ ДЕНЬ ПОМПЕИ

Древний город Помпеи в окрестностях современного Неаполя погиб в августе 79 года новой эры при сильнейшем извержении Везувия, которое скорее можно назвать взрывом — у вулкана снесло всю вершину. Так как город погиб внезапно, сохранились не только сооружения, но и их внутренняя обстановка, роспись, реклама и граффити на стенах... Сейчас городу угрожает вторая, окончательная гибель. Здания, освобождение которых от вулканического пепла началось в середине XVIII века, подставленные всем стихиям, вконец обветшали.

В ноябре прошлого года обрушился, превратившись в груду щебня, спортзал, где когда-то тренировались атлеты. Пострадали и другие сооружения. В декабре обвалились большие участки стены сада вокруг одного из домов. Тогда же катастро-



фа постигла так называемый дом гладиаторов, зал площадью 40 квадратных метров, где перед выходом на арену расположенного неподалёку амфитеатра разминались гладиаторы. Разрушилось здание одной из лавок. С 2008 года в городе произошло 15 крупных обрушений. Власти списывают утраты на счёт необычно дождливой осени 2010 года, но настоящая причина, говорит мэр города Клаудио Д'Алессии, в том, что за всё время раскопок практически ничего не было сделано для реставрации и поддержания древних сооружений. Разве что кое-где установили заграждения, чтобы туристы не подходили к опасным зданиям слишком близко, да полвека назад вокруг некоторых домов возвели деревянные леса, которые местами уже рассыпаются в труху. После обвалов конца 2010 года охранники перекрыли барьерами несколько улиц и строго следят, чтобы никто из трёх миллионов туристов, посещающих город ежегодно, не сидел на ступенях домов, не взбирался на стены и не прислонялся к колоннам.

Некоторые эксперты предсказывают, что этот потрясающий памятник древности не доживёт до 2030 года. Правда, Жаннетта Пападопулос, заведующая археологическим парком Помпей, считает, что не надо преувеличивать опасность: «А что ещё можно ожидать от города, которому 2000 лет?» — говорит она. Министр культуры Италии Сандро Бонди вообще пишет, что рухнувшие сооружения вряд ли были достойны сохранения и «не представляли никакой художественной, археологической или исторической ценности». На поддержание памятника ежегодно отпускается

На одной из улиц разрушающегося города.

103 миллиона долларов, а нужно почти вдвое больше. Попытки найти частных спонсоров не увенчались успехом. Некоторые площади и улицы Помпей регулярно сдаются для проведения концертов и других мероприятий, но куда идут полученные за аренду средства, никому не известно, и уж точно не на реставрацию. Правительственный контракт на реставрационные работы был недавно отдан одному предпринимателю, не имеющему опыта таких работ, зато имеющему родственника на высоком посту в правительстве. Деньги выплачены полностью, но ничего не сделано. Поэтому раздаются голоса в пользу приватизации Помпей, чтобы появился реальный хозяин, или даже передачи города под эгиду международных организаций, например ЮНЕСКО.

Около трети города до сих пор не раскопана, их по-прежнему защищает от воздействия стихий вулканический пепел Везувия.

Так или иначе, желающим увидеть Помпеи стоит поторопиться.

ЗАКОН МУРА В ГЕНЕТИКЕ

В апреле 1965 года авторитетный американский журнал «Electronics» опубликовал статью инженера Гордона Мура «Увеличение количества компонентов в интегральных схемах», в которой Мур дал прогноз развития микроэлектроники, предсказав, что количество транзисторов на микро-



В современных генетических лабораториях стоят целые ряды секвенсеров — автоматов для чтения последовательностей нуклеотидных пар в ДНК.

схеме будет удваиваться каждый год. (Кстати, журнал целиком, кроме рекламы, переводился и с некоторым запаздыванием выходил в СССР.) Микроэлектроника находилась тогда в зачаточном состоянии, на самой совершенной микросхеме того времени было 64 транзистора (сейчас — два миллиарда). Любопытно, что эмпирическая закономерность, уловленная Муром, в целом соблюдается до сих пор, хотя сейчас удвоение происходит не за год, а за полтора.

Недавно подобную закономерность, правда работающую «в обратном направлении», не на увеличение, а на сокращение, обнаружила в генетике американская исследовательница Сюзанна Уоклейн. Она проанализировала изменения скорости и стоимости чтения геномов разных организмов за последнюю четверть века. Первый проект расшифровки генома человека был завершён в 2003 году. Он стоил около трёх миллиардов долларов. В 2007 году прочтение человеческого генома обошлось в два миллиона, то есть в 150 раз дешевле. В 2009-м стоимость составила 100—200 тысяч долларов, на следующий год — менее 40 тысяч, и Национальный институт исследований генома человека (США) намерен сократить «ценник» до тысячи долларов. Видимо, через два-три года эта цель будет достигнута.

Скорость прочтения пар нуклеотидов в цепочке ДНК нарастает. За весь 1998 год в мире было прочитано 200 миллионов пар. За 2009 год только в одном научном учреждении США — Объединённом институте генома прочитали 256 миллиардов пар генетического кода, за 2010-й — уже 1,1 триллиона. Соответствующий отдел швейцарской фармацевтической ком-

пании «Рош» способен за рабочий день декодировать сто миллионов пар нуклеотидных оснований. В этом темпе весь геном человека можно прочитать примерно за месяц, а первое такое предприятие заняло более десяти лет.

В декабре 2010 года Джонатан Ротберг, основатель американской фирмы, производящей секвенсеры — автоматы для чтения ДНК, объявил три премии по миллиону долларов. Первая достанется тому, кто вдвое ускорит процесс подготовки проб ДНК для анализа. Вторая — тому, кто вдвое ускорит химические процессы в самом секвенсере. Третья — тому, кто предложит новые компьютерные программы для более точной расшифровки генома.

Геномика развивается значительно быстрее микроэлектроники с её законом Мура: скорость чтения цепочки ДНК ежегодно возрастает более чем на порядок.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ Судя по опросам, проведённым во всём мире, арахнофобия — боязнь пауков больше распространена в Европе, чем в Африке и Южной Америке, где гораздо чаще встречаются ядовитые виды пауков.

■ Количество патентов в области альтернативной энергетики с 1997 года растёт ежегодно на 20%, и почти 80% таких изобретений делается в шести странах мира: Японии, США, Германии, Южной Корее, Франции и Англии.

■ 20% пользователей широкополосного интернета в мире пользуются услугами двух провайдеров. Оба они китайские.

■ По оценкам компании «Гугл», с начала книгопечатания в мире издано 130 миллионов названий книг.

■ В морях и океанах мира известно примерно 250 тысяч видов организмов (не считая микробов), а по оценкам их более миллиона. Ежегодно биологи открывают в среднем 100—150 видов морских рыб и сотни, если не тысячи, беспозвоночных.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «**BBC Knowledge**» и «**New Scientist**» (Англия), «**American Scientist**», «**The Futurist**», «**Science News**», «**Slate**» и «**Technology Review**» (США), «**Science et Vie**» (Франция), а также информация из интернета.



Ума палата

E-mail: umapalata@nkj.ru

ПОЗНАВАТЕЛЬНО-РАЗВИВАЮЩИЙ РАЗДЕЛ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ



ДВИГАТЕЛЬ СКОРОСТНОГО САМОЛЁТА: КАК ОН РАБОТАЕТ?

Константин ШУЛИКОВ, Николай КОРЗИНОВ.

Глядя на самолёт в небе, многие представляют его чем-то вроде большой металлической птицы. А между тем по принципу работы он скорее похож на гигантский летающий пылесос. Даже звук при работе издаёт похожий. Современный скоростной авиалайнер оснащён мощным турбореактивным двигателем. Попробуем разобраться, что он собой представляет и как работает...

ПОИСКИ ЛУЧШЕГО ДВИГАТЕЛЯ

Вплоть до середины прошлого века в авиации использовались поршневые моторы. Вторая мировая война заставила авиаконструкторов довести поршневой самолёт почти до совершенства, однако наличие пропеллера и сама конструкция поршневого двигателя не позволяли боевым машинам летать на высоких скоростях. Самые быстрые из них — истребители — развивали скорость 600—650 км/ч.

Чтобы прибавить в скорости, нужны более мощные двигатели. Но чем

двигатель мощнее, тем он тяжелее, а под возросший вес необходимо корректировать размеры самолёта. В итоге авиалайнер прибавляет в размере и массе, но не в скорости.

Слабым звеном поршневого самолёта помимо конструкции самого двигателя оказался винт — посредник между двигателем и воздушной средой.

Фото сверху. Взлетает «Суперджет-100» — турбореактивный пассажирский самолёт компании «Гражданские самолёты Сухого».

● КАК ЭТО УСТРОЕНО

Дело в том, что, встречая сопротивление воздуха и отталкиваясь от него, винт создаёт силу, которая, согласно третьему закону Ньютона, либо тянет самолёт за собой (если пропеллер установлен спереди), либо толкает его вперёд (если пропеллер сзади). Значит, для достижения высокой скорости требуется повысить частоту вращения винта. Когда же скорость вращения концов лопастей винта приближается к скорости звука, сопротивление воздуха начинает резко нарастать, а

кпд винта резко падать. Будь в нашем распоряжении даже сверхмощный и лёгкий двигатель, эта проблема всё равно бы осталась.

Можно ли было обойтись без винта? Вполне. В те годы уже существовали ракетные двигатели — реактивные двигатели, в которых источник энергии (топливо) и рабочее тело (продукты сгорания) находятся в самом средстве передвижения. Работа ракетного двигателя основана на том, что горючее и окислитель, вступая в химическую реакцию, выделяют тепловую энергию, которая, вырываясь наружу, сразу же превращается в кинетическую энергию реактивной струи. Но такие двигатели слишком прожорливы. Снаряжая самолёт с ракетным двигателем в дальний полёт, надо брать на борт внушительное количество топлива.

Пытаясь решить проблему экономии топлива и снижения веса самолёта, авиаконструкторы пришли к созданию принципиально нового воздушно-реактивного двигателя. По принципу работы он напоминает ракетный. Только окислителем в нём служит воздух, который самолёт легко и бесплатно заимствует из окружающей среды, а в качестве топлива используется авиационный керосин. Смешиваясь с воздухом, керосин сгорает, а образовавшиеся газы вылетают наружу. При этом создаётся реактивная тяга, придающая самолёту высокую скорость.

Существуют два основных типа воздушно-реактивных двигателей — прямоточные воздушно-реактивные и турбореактивные. В первом случае необходимое для работы повышение давления происходит только за счёт динамического сжатия набегающего потока воздуха, во втором — за счёт подвода механической энергии. Если бы самолёты летали на скоростях более 3000 км/ч, применять прямоточные двигатели было бы эффективнее, но в жизни максимальная скорость самолётов обычно втрое ниже, поэтому практически всегда на них используют турбореактивные двигатели.



Первый турбореактивный самолёт Heinkel He 178.

ИЗ ИСТОРИИ РЕАКТИВНОЙ АВИАЦИИ

Первым воплотить идею реактивного двигателя удалось румынскому авиаконструктору Анри Коандэ. В 1910 году он создал необычный самолёт. Его поршневой двигатель вращал компрессор, который нагнетал воздух в камеры сгорания. Там он смешивался с топливом, сгорал и вылетал наружу, создавая реактивную тягу. Тот экспериментальный самолёт сумел полетать лишь однажды: машина потерпела аварию, а её создатель покалечился.

Настоящая история реактивной авиации началась лишь четверть века спустя. 27 августа 1939 года в небо Германии взмыл первый в мире самолёт с турбореактивным двигателем He 178 конструкции фон Охайна, построенный фирмой «Heinkel». Серийные турбореактивные самолёты появились сначала в Великобритании, потом в СССР. Скорость их сильно отличалась от скорости летавших тогда винтовых поршневых самолётов. Так, знаменитый многолетний флагман пассажирских самолётов Ту-104 летал со скоростью 800 км/ч и более, а вместимость авиалайнера в разы превышала вместимость его предшественников.

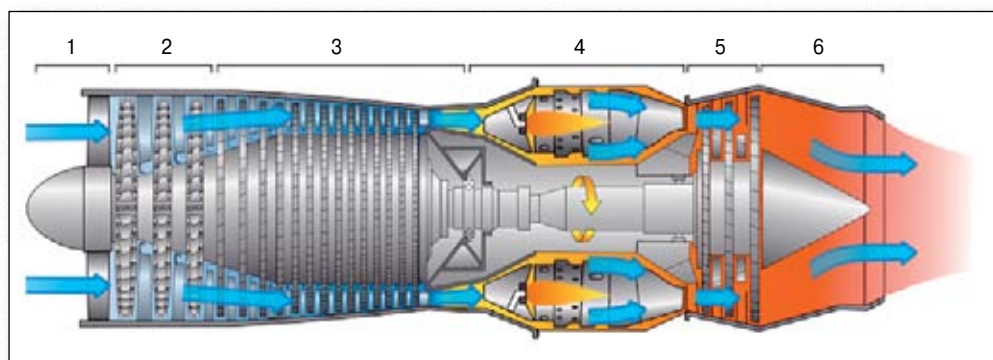


Рис. 1. Схема турбореактивного двигателя: 1 — воздухозаборник; 2 — компрессор низкого давления; 3 — компрессор высокого давления; 4 — камера сгорания; 5 — турбина; 6 — сопло.

КАК СОЗДАЁТСЯ РЕАКТИВНАЯ ТЯГА

В основу теории реактивной тяги положен закон истечения газов и жидкостей из сосудов под давлением через отверстия в одной из стенок. Величину реактивной силы определяют два параметра: секундный расход воздуха, проходящего через двигатель, и относительная скорость газовой струи. Чем больше расход воздуха и скорость газовой струи, исходящей из сопла двигателя, тем выше реактивная сила и тем, естественно, быстрее летит самолёт. Отсюда главная задача конструктора — добиться максимального расхода воздуха и максимальной скорости газовой струи.

Первая часть задачи решается с помощью компрессора, вторая — путём подбора оптимального состава и способа воспламенения топливовоздушной смеси: чем выше температура топлива при сгорании, тем больше степень расширения газовой смеси и скорость её выхода из камеры сгорания, тем большую работу она может совершить.

Чтобы создавалась тяга, скорость вылетающей из сопла газовой смеси непременно должна быть выше скорости самолёта. Дело в том, что в математическом выражении реактивная сила равна произведению секундного расхода газовой струи на разность скоростей истекающей реактивной струи и самолёта. Отсюда следует, что если двигатель постоянно работает в одном режиме, то при взлёте он будет обеспе-

чивать максимальную тягу (разность скоростей максимальная), а во время полёта на высокой скорости — минимальную (разность скоростей минимальная).

В современных реактивных самолётах скорость газовой струи в 2—2,5 раза больше скорости самолёта. Так, при полёте самолёта Ту-134 со скоростью 720 км/ч газовая струя разгоняется на выходе из сопла до 1800 км/ч. Кстати, скорость турбореактивных самолётов ограничивается именно этим показателем. Ведь чтобы повысить скорость, надо ещё больше увеличить температуру газовой смеси, а это нельзя сделать без учёта жаропрочности материалов двигателя. Расход смеси тоже колоссальный. Например, через двигатель РД-33 истребителя МиГ-29 за секунду проходит 15,5 кг воздуха.

КОНСТРУКЦИЯ ТУРБОРЕАКТИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Турбореактивный двигатель представлен на упрощённой схеме (рис. 1). В полёте воздух поступает в воздухозаборник двигателя под давлением. Оттуда он попадает в компрессор, где сжимается до 12 атмосфер и более. Сжатый воздух с большой скоростью устремляется в камеры сгорания, куда впрыскивается жидкое топливо — керосин. Образуется газовая смесь, которая поджигается электросвечой. Газ нагревается до температуры 1500—1750 К, давление в камерах резко по-

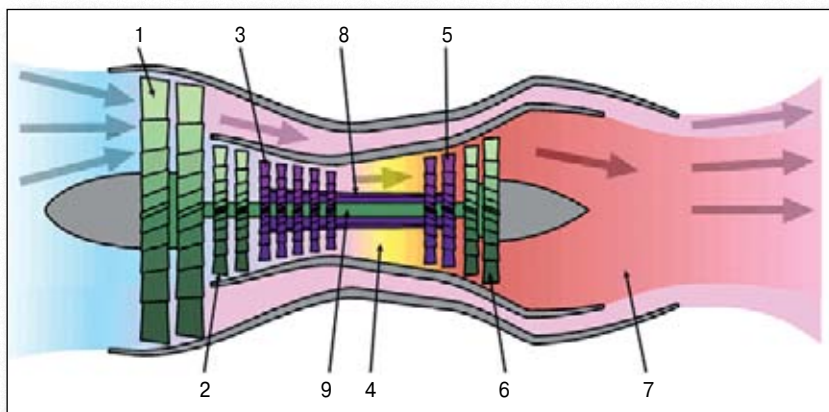


Рис. 2. Схема двухконтурного турбореактивного двигателя: 1 — вентилятор; 2 — компрессор низкого давления; 3 — компрессор высокого давления; 4 — камера сгорания; 5 — турбина высокого давления; 6 — турбина низкого давления; 7 — сопло; 8 — вал ротора высокого давления; 9 — вал ротора низкого давления.



Посадка самолёта Lockheed C-5 Galaxy с двухконтурными турбореактивными двигателями TF-39.

вышается, и скорость газа увеличивается до 1500 км/ч и более. С такой скоростью газ поступает на лопатки рабочего колеса турбины, где расширяется и попадает в реактивное сопло. Часть газа расходуется на механическую работу компрессора, связанного с турбиной приводным валом. В реактивном сопле газ снова расширяется, его потенциальная энергия преобразуется в кинетическую, и он выбрасывается в атмосферу через реактивный насадок со скоростью 1500—2000 м/с и даже больше.

ВЕРШИНА ЭВОЛЮЦИИ — ДВУХКОНТУРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

На современных самолётах применяются двухконтурные турбореактивные двигатели. Они ещё сложнее. В англий-

ском языке такие двигатели называют *turbofan*, выделяя их из семейства обычных турбореактивных моделей — *turbojet*. Fan в переводе с английского означает «вентилятор». Воздух (рис. 2), попав в двигатель, направляется в компрессор низкого давления, который и называется вентилятором (считается, что он помогает повысить КПД двигателя), а затем разделяется на два потока. Один поток попадает во внешний контур (выделен розовым цветом) и, минуя камеру сгорания, формирует реактивную струю в сопле. Другой поток идёт во внутренний контур (выделен серым, жёлтым и красным цветами), где, смешиваясь с топливом, образует топливовоздушную смесь, которая сгорает и выбрасывается в атмосферу через сопло. Отличие двухконтурного двигателя от обычного состоит ещё и в том, что выходящие из камеры сгорания газы раскручивают не одну, а две турбины: сперва привода компрессора высокого давления, а затем — компрессора низкого давления (вентилятора).

Более высокий КПД в таком двигателе достигается за счёт значительного увеличения расхода газовой смеси. При этом средняя скорость истечения газовой струи через сопло падает, но выгода перекрывает потери: по сравнению с обычным двигателем сила тяги возрастает при одинаковом расходе топлива.

САМОЛЁТ ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЁТА И ПОСАДКИ

Один из авторов статьи «Двигатель скоростного самолёта: как он работает?» — Константин Владимирович Шуликов. По специальности он авиаконструктор, по призванию — художник. Что, между прочим, тесно связано. Любому авиатору точно известно, что некрасивые самолёты не летают. Недаром отличными рисовальщиками были такие гении авиации, как Сергей Владимирович Ильюшин, Александр Сергеевич Яковлев, Николай Николаевич Поликарпов, Андрей Николаевич Туполев, Игорь Иванович Сикорский, Вилли Мессершмитт, Хуго Юнкерс, Уильям Боинг...

Любой мало-мальски достойный художник обладает отличным воображением и в обычных на первый взгляд вещах может увидеть неожиданные стороны. Хороший инженер — тоже, а гениальный конструктор может выдумать такое, на что его менее одарённые (или более приземлённые) коллеги только покрутят пальцем у виска.

Шуликов — конструктор определённо не рядовой. Почти 70 лет назад, в 1942 году, ему пришла в голову мысль создать самолёт, которому не нужна взлётная полоса. Сейчас такие летательные аппараты существуют и называются «самолёт вертикального взлёта и посадки» (СВВП). Но в 1942 году идея была настолько необычной, что никто её развивать не стал, а Шуликову дали задание разрабатывать совершенно другую технику.

СВВП — машина очень интересная. Самолёт можно спрятать на площадке чуть больше его самого, с неё же он способен взлетать и на неё же приземляться. В воздухе он может остановиться, как простая телега, и висеть на месте, а потом взять и полететь вбок или вовсе назад. Чтобы взлетать, садиться или висеть на месте, СВВП использует специальный мощный вентилятор, который вращается двигателем, и большое сопло, положением которого может управлять пилот. Для взлёта аппарата струя из сопла направляется вертикально вниз, так же оно располагается и в режиме висения. А если отклонить сопло от вертикальной плоскости, машина полетит боком. СВВП может лететь быс-

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ



Посадка самолёта AV-8B Harrier. Под ним видны газовые струи вертикальной тяги.

тро, а может — очень медленно. В скоростном полёте подъёмную силу создаёт обычное самолётное крыло.

СВВП очень нужны военным. Их созданием в середине 1950-х годов (то есть на 10 лет позже нашего героя) занимались все ведущие авиационные фирмы. Но до реализации довели всего несколько проектов: французский Dassault Mirage III, немецкий TWR VJ 101, несколько английских и американских машин.

Первым советским самолётом вертикального взлёта и посадки стал Як-36. Разработка его велась в КБ Яковлева с 1960 года, а в воздух он поднялся в марте 1966-го. Годом позже во время демонстрационных полётов в небе над аэродромом Домодедово зрители увидели не только Як-36, но и сверхзвуковые самолёты короткого взлёта и посадки конструкции А. И. Микояна и П. О. Сухого.

Дмитрий БОБРОВ.



Английская гравюра, изображающая бурю 1703 года на море.

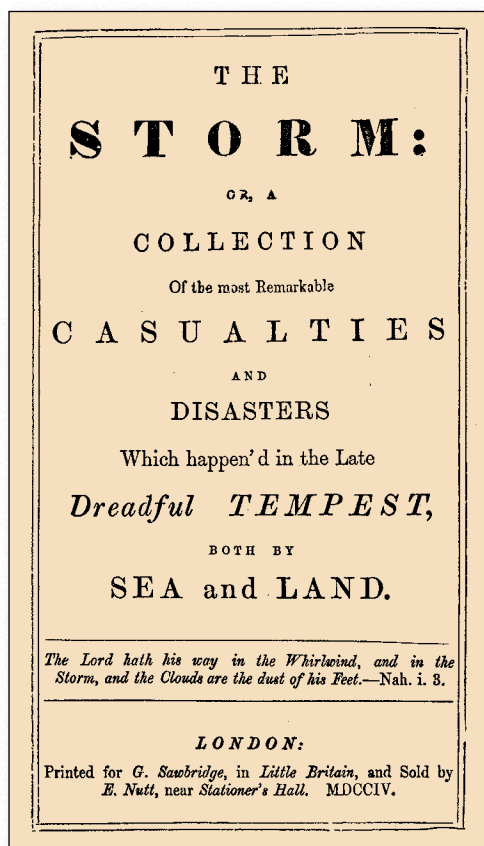
ДАНИЕЛЬ ДЕФО — МЕТЕОРОЛОГ

Английский писатель Даниель Дефо (1661—1731) известен нам как классик литературы, автор бессмертных приключений Робинзона Крузо, «Всеобщей истории пиратства», «Дневника чумного года» (всего более 500 книг, памфлетов и статей). Но англичане чтят его и как одного из первых метеорологов страны. В 1704 году Дефо опубликовал книгу «Буря» о мощном урагане, который обрушился на Англию 26—27 ноября 1703 года. Тогда погибли более 8000 человек. Бури такой силы больше не было на Британских островах.

Начиная работу над трактатом, Дефо обратился через две газеты к подписчикам с просьбой прислать свои впечатления о природном бедствии. Книга и состоит из писем, присланных очевидцами со всех концов Англии. Откликнулись на обращение в основном священники сельских

приходов. В комментариях составитель отмечает, что не изменил ни слова в присланных текстах. Правда, современные литературоведы считают, что Дефо редактировал, сокращал и упорядочивал полученные сообщения, а некоторые, возможно, написал сам, скрываясь за выдуманными именами. В трактат вошли личные наблюдения самого Дефо. В то время он жил в Лондоне и после бури пос-

● ИСТОРИЧЕСКИЕ МИНИАТЮРЫ



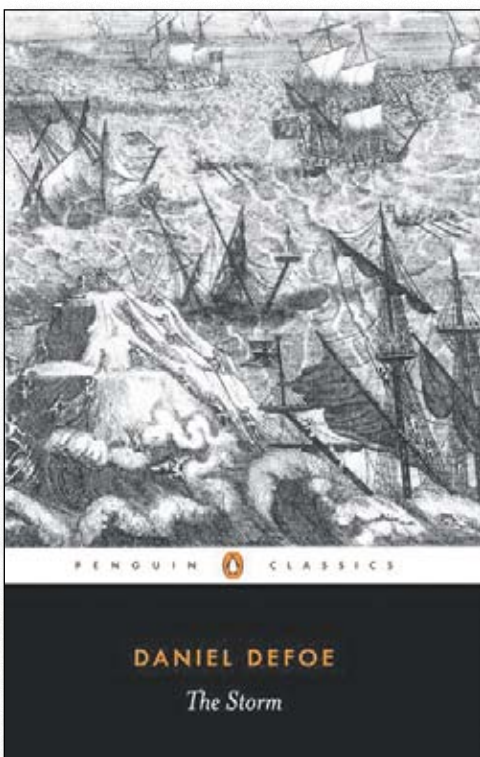
Титульный лист книги «Буря».

тарался осмотреть окрестности города, а также использовал сведения из доклада, опубликованного адмиралтейством.

Благодаря книге Дефо мы можем представить себе, что творилось тогда в Англии. Во многих районах ветер сворачивал в рулон, «как пергаментный свиток», кровли из свинцовых пластин или даже срывал их полностью, как произошло, например, со зданием Вестминстерского аббатства. Как ни странно, черепичные крыши разрушались больше с подветренной стороны, чем с наветренной, по которой непосредственно бил ветер. Кровля маленьких домишек, укрытых от ветра более крупными, тоже страдала больше, чем крыши этих больших зданий. Дефо объяснял такие явления завихрениями воздуха.



Даниель Дефо, портрет 1706 года.



Обложка современного издания книги Д. Дефо (2005) с научным комментарием.

Теперь мы знаем, что это следствие эффекта Бернулли: очень быстрый поток воздуха создаёт за преградой область пониженного давления, куда и «всасывало» сорванную крышу. Многие улицы Лондона были усыпаны битой черепицей. Цена на черепицу немедленно подскочила: с 21 шиллинга до шести фунтов стерлингов за тысячу, то есть почти в шесть раз. Мало кто мог позволить себе выложить такую сумму, к тому же производство черепицы отставало от спроса, и многие дома пришлось крыть досками или камышом. А некоторые здания простояли без крыш ещё несколько месяцев.

Особый интерес писателя к черепичным крышам, возможно, вызван тем, что он был владельцем большого кирпично-черепичного завода. Но разбогатеть на катастрофе Дефо не смог — его бизнес пошатнулся из-за правительственных преследований за изданный в 1702 году антиклерикальный памфлет.

Книга Дефо сообщала, что по стране ураган разрушил или опрокинул 400 ветряных мельниц. Некоторые мельницы сгорели, так как крылья вертелись столь быстро, что деревянные шестерни, передававшие вращение на жернова, загорались от трения.

Современные метеорологи, используя книгу Дефо и многочисленные архивные документы, установили, что циклон необычной силы, примчавшийся с запада Северной Атлантики со скоростью более 112 километров в час, опустошил полосу шириной почти 500 километров. Погибла пятая часть моряков королевского военно-морского флота. Из городов стихия особенно затронула Бристоль и Лондон. Затем циклон ушёл на Скандинавию. Но из описаний бурь в скандинавских странах в историю литературы вошла, пожалуй, только сказка Г. Х. Андерсена «О том, как буря перевесила вывески», написанная на полтора века позже.

Юрий ФРОЛОВ.

Сказка об АСТРОНОМЕ СЛАЙФЕРЕ, который открыл разбегание ВСЕЛЕННОЙ

Ник. ГОРЬКАВЫЙ.

Жил-был в фермерском штате Индиана мальчик Весто Мелвин Слайфер. В конце XIX века в американской сельскохозяйственной глубинке было довольно скучно. Электричество и телефон уже изобрели, но до Индианы они ещё не дошли. Автомобили с их шумом, вонью и яркими фарами тоже оставались редкостью. Дороги и улицы тихих городков и ферм после заката солнца погружались в бархатную душистую тьму, лишь огоньки свечей и керосиновых ламп мерцали за занавесками окон.

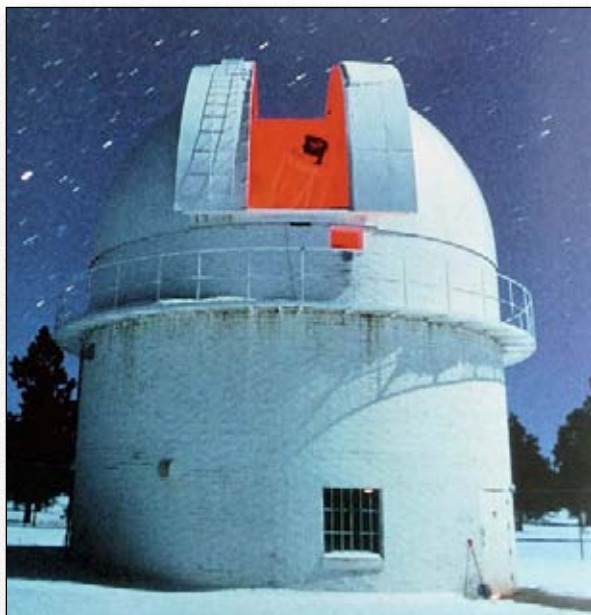
Главным зрелищем ночи американских прерий становились звёзды, которыми Весто без усталости любовался. Они тысячами полыхали над бескрайними полями кукурузы и пшеницы. Млечный Путь, неразличимый в небе современных городов, простирался от горизонта до горизонта — ясный и великолепный. А уж когда всходила луна, то дыхание мальчика просто замирало от восторга.

Незамутнённое первозданное небо прерий Среднего Запада подарило миру много выдающихся астрономов. Среди них — Весто Слайфер, решивший посвятить свою жизнь звёздам ещё в детстве. В 1901 году он с отличием окончил университет Индианы сразу по двум специаль-

Другие научные сказки Ник. Горькавого см. «Наука и жизнь» № 11, 2010 г., с. 89; № 12, 2010 г., с. 81; № 1, 2011 г., с. 83; № 2, 2011 г., с. 89 и № 3, 2011 г., с. 90.



Весто Мелвин Слайфер (1875—1969) — астроном Лоуэлловской обсерватории (с 1916 по 1952 год её директор), открывший разбегание галактик.



Главная башня Лоуэлловской обсерватории (штат Аризона). Фотография из книги Х. Купера и Н. Хенбеста «История астрономии».

ностям — астрономии и математике.

Слайферу повезло — университетский профессор, высоко ценивший успехи молодого человека, порекомендовал его Персивалю Лоуэллу — выходцу из богатой бостонской династии, известной с XVII века. Лоуэлл был легендарной и колоритной личностью. Бизнесмен, дипломат и востоковед, он, приблизившись к сорокалетнему возрасту, резко изменил свою жизнь и решил заняться астрономией, которой интересовался с детства. В 1894 году Лоуэлл выстроил свою обсерваторию в штате Аризона, на горе высотой более двух километров, стал её директором, а также активным наблюдателем Марса. Он считал, что на Марсе существует высокоразвитая цивилизация. И даже сделал 15 тысяч зарисовок гео-



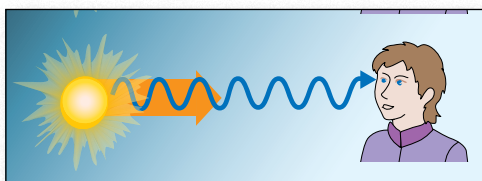
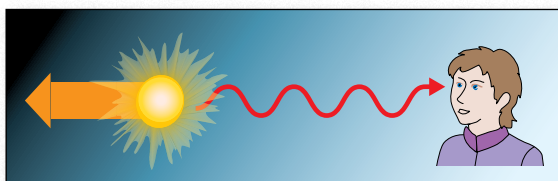
Персиваль Лоуэлл (1855—1916) — дипломат, востоковед, бизнесмен и астроном, основавший Лоуэлловскую обсерваторию.

метрически правильных марсианских каналов, которые якобы видел в телескоп с зеркалом диаметром 24 дюйма (61 см). Другие астрономы ему не верили, отчего Лоуэлл очень переживал.

Симпатичного фермерского паренька Слайфера Лоуэлл взял на работу временно, поддавшись на уговоры знакомого профессора. Забегая вперёд, скажу, что Весто задержался на этой «временной» работе больше чем на пятьдесят лет!

Лоуэлл поручил Слайферу изучать спектры планет, а заодно выращивать кабачки и прочие овощи на огороде при обсерватории. Лоуэлл часто бывал в отъезде, поэтому слал помощнику

● РАССКАЗЫ О НАУКЕ



Эффект Доплера заключается в том, что длина волны света зависит от направления движения источника света: звёзды, двигающиеся к нам, синеют, а от нас они убегают, краснея.

телеграммы с указаниями, а также с просьбами прислать свежих кабачков экспресс-почтой.

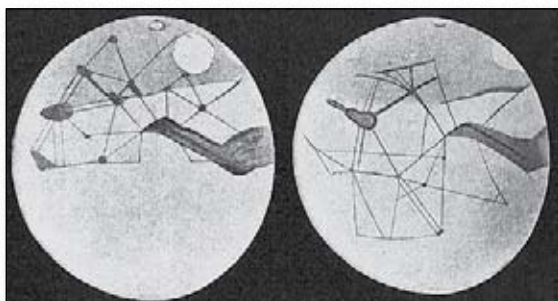
Сын фермера никаких проблем с выращиванием кабачков не испытывал, но вот незнакомое искусство спектрографии доставило ему немало мучений. Однако Слайфер оказался упорным и в конце концов овладел секретами получения спектров планет, а также измерил скорости вращения Марса, Юпитера, Сатурна и Урана и доказал, что Венера вращается очень медленно, а у Марса в атмосфере есть слабые следы водяного

пара. Лоуэлл обрадовала эта новость — значит, решил он, вода в марсианских каналах ещё не вся пересохла!

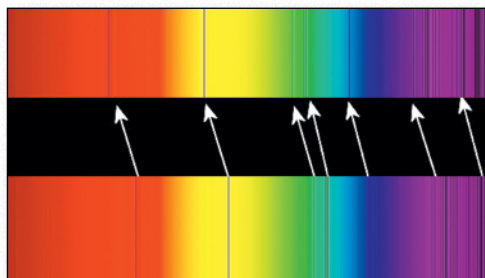
В 1909 году Лоуэлл написал Слайферу письмо, в котором предлагал получить спектры светлых спиральных туманностей, видимых среди звёзд нашей Галактики. Спирали в них заметил ещё в середине XIX века ирландский астроном-любитель лорд Росс (1800—1867), но природа «облачков» оставалась до конца неясной. Некоторые учёные полагали, что облачка — это далёкие внегалактические объекты, другие считали их внутригалактическими туманностями, закрученными спиральями вокруг отдельных звёзд.

Лоуэлл поставил перед Слайфером очень сложную задачу. Свет таких туманностей слишком слаб, чтобы его можно было поймать и разложить обычным спектрографом, запечатлев на фотопластинке. Для получения изображения туманности на фотопластинке с низкой светочувствительностью требовалась тридцатичасовая выдержка. А спектрограф с его многочисленными призмами отбирал столько света, что получить спектры таких слабых объектов становилось просто нереально.

Директор Ликской обсерватории доктор Уильям Кэмпбелл (1862—1938) — специалист в области измерения радиальных скоростей космических объектов — даже на своём крупном телескопе ещё не мог измерить спектры спиральных туманностей и всюду говорил, что хорошо бы научиться определять скорости движения туманностей. Ликская обсерватория была давним соперником Лоуэлловской об-



Лоуэлл считал, что видит в свой телескоп огромные каналы Марса. На основании наблюдений он сделал пятнадцать тысяч вот таких рисунков.



Сравнение спектра Солнца с тёмными линиями поглощения со спектром движущейся звезды. Смещение спектральных линий позволяет вычислить скорость звезды и направление её движения.



Туманность Андромеды (М31 по каталогу Мессье) — спиральная галактика, ближайшая к Млечному Пути. Расположена в созвездии Андромеды на расстоянии от Земли 2,5 миллиона световых лет. Фото НАСА.

серватории, и Весто Слайферу захотелось утереть нос Кэмпбеллу.

Невозможное часто становится возможным, но только если хорошенько подумать. Начать охоту Слайфер решил с туманности Андромеды — самой яркой из туманностей. Но и её свет очень слаб, и накопить его не просто. Для того чтобы «поймать» Андромеду, Слайфер модернизировал спектрограф: выбросил все призмы, кроме одной. Это увеличило количество света, падающего на пластинку, но спектральные полосы стали такими узкими, что изучать их удавалось только с помощью микроскопа. Зато в итоге получился спектрограф, который работал в 200 раз быстрее прежнего инструмента.

Первый спектр туманности Андромеды Слайфер снял 17 сентября 1912 года. Экспозиция заняла почти семь часов. Появившаяся вскоре комета отняла у наблюдателя весь октябрь, но в середине ноября Слайфер вернулся к Андромеде и получил ещё один её спектр, накапливая свет в течение двух ночей: в первую — восемь часов,

во вторую — шесть, потом вмешивалась Луна, засвечивающая небо.

В начале декабря Слайфер снял ещё одну фотопластинку со спектром Андромеды с экспозицией 13,5 часа. В середине декабря в обсерваторию привезли микроскоп, и Слайфер приступил к изучению полученных спектров. Оказалось, что они значительно смещены в фиолетовую зону. Значит, Андромеда быстро движется в сторону Земли?! Слайфер был удивлён и взволнован: не вкралась ли в измерения какая-нибудь ошибка?

Учёный решил провести ещё один сеанс наблюдений и приступил к нему 29 декабря. Из-за плохой погоды в первую ночь удалось поработать лишь часа четыре. Слайфер плотно закрыл пластинку в спектрографе и продолжил наблюдения в следующую ночь. Семь часов он собирал свет Андромеды, но остался недоволен общим временем экспозиции и вернулся к телескопу в новогоднюю ночь. К полуночи погода испортилась. Слайфер с досадой закрыл телескоп и «спустился на землю», к людям — пить шампан-

ское и делать всё, что полагается на Новый год.

В январе 1913 года Слайфер начал детально исследовать все четыре полученных спектра туманности Андромеды. Результат потряс астронома. Учёный ожидал получить обычные скорости звёзд относительно Земли — 10—15 километров в секунду. Такие же скорости должны иметь спиральные туманности. Если же туманность Андромеды — большое внегалактическое скопление звёзд, то такому космическому объекту полагалось, по общему мнению, ещё медленнее «плавать» в пространстве — как крупным китам. А по спектрам Слайфера выходило, что туманность Андромеды летит к Солнцу с сумасшедшей скоростью — 300 километров в секунду, или больше миллиона километров в час!

Что за космическое чудо поймал Слайфер своей стеклянной пластинкой? Если такая скорость реальна, то туманность Андромеды не может принадлежать нашей Галактике, потому что гравитационное поле Млечного Пути не способно удерживать в своих пределах такие быстрые объекты. Но если туманность Андромеды — внегалактический объект, его огромная скорость переворачивает все традиционные представления о космосе!

Понимая, что ошибка тут недопустима, Слайфер отправил копию полученных спектров в Ликскую обсерваторию, астроному Эдварду Фэту (в английском написании — Fath, годы жизни 1881—1959), который тоже занимался изучением космических спектров.

Когда Фэт получил данные Слайфера с просьбой независимой их проверки, то испытал горчайшее разочарование — ведь ещё в 1908 году он снял на крупнейшем 36-дюймовом Ликском телескопе спектр Андромеды и обнаружил в нём сильное синее смещение линий! Но Фэт даже не мог вообразить, что Андромеде присущи такие скорости движения, и без колебаний отнёс

результат к неисправности спектрографа. И вот он смотрит на аналогичный, но гораздо более убедительный результат, полученный Слайфером на меньшем телескопе, и понимает, что упустил свой звёздный час!

Пришёл февраль, и вместе с ним пришла уверенность Слайфера в правильности полученных результатов. Он публикует в бюллетене Лоуэлловской обсерватории краткую заметку всего из девяти абзацев. Новость об изменении скорости движения Андромеды производит в астрономическом обществе эффект разорвавшейся бомбы. Отклики приходят в основном положительные, но находятся и скептики вроде директора Ликской обсерватории Уильяма Кэмпбелла, который считает, что столь экстремальная скорость Андромеды подозрительна. Вскоре скорость движения Андромеды, измеренную Слайфером, подтвердили и данные сотрудников Ликской обсерватории.

Слайфер раскопал «золотую жилу» и не думал останавливаться: он взялся за получение спектров других туманностей. Но задача оказалась ещё труднее, потому что эти спиральные облачка светились гораздо слабее туманности Андромеды.

Слайфер измерил спектр туманности Сомбреро и нашёл, что она движется со скоростью 1000 километров в секунду — в три раза быстрее туманности Андромеды и в противоположном направлении — от Солнца!

К лету 1914 года Слайфер измерил спектры 15 туманностей. Это был настоящий научный подвиг. Каждая пластинка требовала экспозиции 12—14 часов, что означало наблюдение в течение нескольких ночей. Но если не менять положение телескопа, то выбранная звезда или туманность быстро покидают поле его зрения. У современных телескопов есть точные электрические моторы, которые медленно поворачивают инструмент вслед за наблюдаемым объектом, компенсируя вращение Земли. Старые телескопы,

включая тот, что был в Лоуэлловской обсерватории, имели только ручное управление. Слайфер не мог отойти от телескопа и спектрографа ни на шаг, всё время вручную подкручивая колёсики и рукоятки и меняя направление инструмента.

— Как вы смогли так долго стоять у телескопа? — поражённо спрашивали Слайфера другие астрономы. Он сухо отвечал:

— Я прислонялся к нему.

Суммарный результат наблюдений 15 туманностей получился ещё более впечатляющим, чем наблюдение Андромеды и Сомбреро в отдельности. Слайфер не любил публичности, но в августе 1914 года он выступил на собрании американского Астрономического общества с докладом о своих исследованиях скоростей туманностей. Результат потряс всех: только три туманности, включая Андромеду, приближаются к Млечному Пути; двенадцать остальных отдаляются от Солнца, то есть разбегаются в разные стороны!

После окончания доклада весь зал встал и устроил Слайферу овацию. Вместе с другими астрономами аплодировал и будущий знаменитый астроном Эдвин Хаббл (1889—1953), которого тогда только что приняли в Астрономическое общество.

Известный датский астроном Эйнар Герцшпрунг (1873—1967) и другие учёные, включая Кэмпбелла, поздравляли Слайфера с важным открытием и привыкали к новому видению мира. Стало понятно, что туманности — такие же галактики, как и наш Млечный Путь. Но оставалось непонятным, что заставляет их разбегаться в разные стороны.

В апреле 1917 года Слайфер выступил на конференции в Филадельфии. К тому времени он измерил скорости 25 галактик, и только четыре из них двигались к Солнцу, остальные разбегались. Слайфер сказал, что это выглядит так, словно галактики отчего-то рассеиваются в пространстве.



Группа первых в мире женщин-астрономов, работавших в Гарвардской обсерватории. Эти трудолюбивые дамы ввели всемирно известную классификацию звёзд: O, B, A, F, G, K, M. Фотография из книги Х. Купера и Н. Хенбеста «История астрономии».

В это время в Европе происходили важные события: в 1915 году немецкий физик Альберт Эйнштейн (1879—1955) вывел уравнения гравитации — общую теорию относительности. В ноябре 1917 года нидерландский астроном Виллем де Ситтер (1872—1934) показал, что при некоторых условиях уравнения Эйнштейна имеют решение, согласно которому Вселенная нестационарна и галактики в ней могут разлетаться в разные стороны. Де Ситтер первый употребил термин «разбегающаяся Вселенная».

Английский астрофизик Артур Эддингтон (1882—1944) в 1923 году связал теорию де Ситтера с наблюдениями Слайфера (к тому времени тот уже измерил скорости 41 галактики, и только пять из них двигались к Солнцу) и пришёл к заключению, что скорость движения галактик должна возрастать с увеличением расстояния до них.



Расстояния до других галактик были известны очень плохо. И директор Гарвардской обсерватории Эдуард Пикеринг (1846—1919) пошёл против существовавших обычаев, пригласив для обработки многочисленных фотографий звёзд группу женщин-астрономов. С одной стороны, Пикеринг открыл женщинам дорогу в профессию, с другой — оказался экономным директором, потому что в конце XIX века зарплата женщин была в два раза меньше зарплаты мужчин, делавших ту же работу.

Гарвардская группа женщин-астрономов ввела современную классификацию звёзд: O, B, A, F, G, K, M («Oh Be A Fine Girl, Kiss Me!» Русская фраза для запоминания не так интересна: «Один Бритый Англичанин Финики Жевал Как Морковь»). Генриетта Ливитт (1868—1921), работавшая в группе с 1893 года до конца жизни, сделала фундаментальное открытие, которое позволило определить расстояния до других галактик.

На фотопластинках, полученных в Перу, Ливитт нашла две с половиной тысячи переменных звёзд. Особенно яркие из них — цефеиды*. Предшественник Генриетты Ливитт двадцатилетний любитель астрономии Джон Гудрайк (1764—1786) ещё в 1784 году открыл переменность звезды дельта Цефея, яркость которой колебалась с периодом 5 дней и 9 часов.

Так уж получилось, что в детстве Генриетта Ливитт, как и Джон Гудрайк, потеряла слух из-за болезни, но биение звёзд и музыку космических сфер они слышали превосходно. Ливитт нашла замечательный способ измерять межгалактические расстояния. Она заметила, что средняя яркость цефеид Малого Магелланового Облака растёт с длительностью периода их пульсаций. Значит, измеряя периодичность цефеид, можно найти

* Цефеиды — класс пульсирующих переменных звёзд, названный в честь звезды дельта Цефея, эти жёлтые гиганты в 103—105 раз ярче Солнца.

их истинную яркость. Учитывая, что с увеличением расстояния наблюдаемый блеск объектов падает, определить расстояние до цефеид достаточно легко.

Цефеиды стали для астрономов настоящими межгалактическими маяками, хотя, конечно, обнаружить и исследовать эти жёлтые гиганты, расположенные в других галактиках, очень непросто. Лишь в 1929 году Эдвин Хаббл на 100-дюймовом телескопе обсерватории Маунт-Вильсон сумел найти достаточное количество внегалактических цефеид и измерить расстояния до ближайших галактик. Он сравнил скорости разбегания галактик, найденные Слайфером, с расстояниями до них и доказал, что Эддингтон был прав — между скоростью и расстоянием существует линейная зависимость, известная сейчас как закон Хаббла.

История склонна к упрощению — во многих популярных книгах и даже в учебниках астрономии можно прочитать о том, что разбегание галактик открыл Хаббл. Это неверно: фундаментальный факт разбегания галактик открыл и исследовал Весто Мелвин Слайфер — скромный и упорный труженик науки. Со временем он стал директором Лоуэлловской обсерватории, руководил поиском планеты Плутон и умер в возрасте 94 лет.

Туманность Андромеды, первая изученная Слайфером, расположена к нам ближе всех и вследствие гравитационной связи с нашей Галактикой не подчиняется закону расширения. Через пять миллиардов лет туманность Андромеды даже может столкнуться с нашей Галактикой. В это время в небе Земли будет виден перекрёсток двух млечных путей.

Столкнётся туманность Андромеды с нашей Галактикой или пролетит мимо? На этот вопрос ответа ещё нет. Чтобы его найти, нужен упорный человек, влюблённый в звёзды, способный расспросить их о космических тайнах и расслышать ответ.

Рисунок Натальи Буш.



СЕМЬ БРАТЬЕВ

Доктор филологических наук
Наталья ЧЕРНИКОВА.

*Братьев этих ровно семь.
Вам они известны всем.
Каждую неделю кругом
Ходят братья друг за другом.
Попрощается последний —
Появляется передний.*

Нетрудно догадаться, что в стихотворении речь идёт о днях недели: понедельник, вторник, среда и т.д. Но почему они так называются? Об этом и поговорим.

Почему в неделе семь дней, а, например, не шесть или восемь? С астрономической точки зрения семь дней соответствуют семи известным с древности небесным светилам: воскресенье — Солнцу, понедельник — Луне, вторник — Марсу, среда — Меркурию, четверг — Юпитеру, пятница — Венере и суббота — Сатурну. Семидневная неделя впервые была введена в странах Древнего Востока. Но есть и другое, религиозное, объяснение: семидневный цикл связан с сотворением мира. Бог, создав мир за шесть дней, седьмой определил для отдыха.

У славян временной отрезок в семь дней именовался *седмица*, а слово *неделя* в старину употреблялось совсем в другом значении. *Неделей* называли седьмой день, который мы сейчас зовём *воскресеньем*. Существительное *неделя* образовалось от сочетания глагола *делать* с частицей *не*: *не делать*, то есть не работать, отдыхать. Как видим, слова *делать* и *неделя* когда-то имели один корень. Кстати, первоначальное значение существительного *неделя* — «день отдыха, выходной» — и сейчас сохраняется во многих славянских языках, например в украинском и белорусском.

Старое значение слова *неделя* объясняет название первого дня семидневного цикла. **Понедельник** — день, следующий за *неделей*. Приставка *по* равнозначна предлогу *после*. **Понедельник** буквально означает «после недели», то есть после выходного дня. Начинать рабочую неделю порой бывает нелегко, поэтому в народе говорят: *понедельник — день тяжёлый*.

Называть отдельные дни недели по порядковому номеру славяне начали вслед за византийцами. **Вторник** — второй день недели.

● БЕСЕДЫ О ЯЗЫКЕ

Слово **среда** заимствовано из старославянского языка. Ему соответствовало русское *среда*. Оба названия указывают на средний день недели и имеют общий корень со словами *середина* и *сердце*. Но разве *среда* — середина или «сердцевина» недели? Нет! Посередине семидневки находится четвёртый день — четверг. Тогда почему третий день недели называется *средой*? Это объясняется византийской традицией: началом недели у византийцев считалось воскресенье. К тому же и по церковному обычаю неделя начиналась с *недели*, то есть с воскресенья. При таком отсчёте *среда* оказывалась как раз посередине. «Нарушение» порядкового счёта дней отмечено в русской пословице: *затесалась среда промеж вторника да четверга!*

Порядковый счёт отражён в названии следующего дня недели — **четверга**. Существительное *четверг* образовалось от общеславянского слова *четверток*, производного от *четвёртый*. Именно *четверг* находится посередине семидневки.

В русском языке есть устойчивое выражение: *после дождичка в четверг*, то есть известно когда. Откуда пошла эта поговорка? Наши далёкие предки поклонялись языческим богам. В *четверг* — день бога грома и молнии Перуна — славяне обращались к нему с мольбами о дожде, особенно во время засухи. Часто их просьбы оставались неисполненными — дождя не было. С тех пор выражение *после дождичка в четверг* стали применять ко всему несбыточному, к тому, что неизвестно когда исполнится.

В Древней Руси пятый день недели называли по-разному: **пятница**, *пятток*, *Параскева Пятница*. В переводе с греческого *Параскева* — «приготовление, подготовка, канун субботы». Но это ещё и имя святой, в честь которой строились часовни и церкви. Святая Параскева стала олицетворением *пятницы*. Она пользовалась большим почитанием у славян как

покровительница полей, скота, воды. Люди верили, что она охраняла семейное благополучие, исцеляла от болезней, покровительствовала торговле.

Слово *пятница* встречается в поговорках: *из-под пятницы суббота* — тем самым хотят сказать, что из-под верхней одежды видна нижняя; *семь пятниц на неделе* — так говорят о том, кто часто и легко меняет свои решения, намерения. Последнее выражение связано с историей русского быта. В далёкие времена *пятница* была базарным днём. В *пятницу* исполняли торговые обязательства: получали товар и обещали в следующий базарный день отдать за него деньги. И наоборот, отдавали деньги, а взамен получали обещание привезти в следующую *пятницу* заказанный товар. Когда человек не исполнял своих обещаний, о нём говорили: *у него семь пятниц на неделе*.

Шестой день недели — **суббота**. Слово происходит от древнееврейского *шаббат* — «отдых, покой», вместе с христианством распространившегося по всей Европе. Такое название объясняется церковной традицией, согласно которой *суббота* — седьмой, нерабочий день недели. Когда-то в школах и семинариях в обиходе было слово *субботки* (в старой орфографии *суботки*) — наказание для провинившихся учеников — по *субботам* их секли розгами. Поэтому школьники молили: *только бы перенёс Бог через субботу!*

Неделя заканчивается **воскресеньем**. Этот день получил своё название в честь воскресения из мёртвых Иисуса Христа после его распятия. Позднее так стали именовать седьмой, нерабочий день каждой недели. *Воскресенье* сменило прежнее название — *неделя*. Это день, когда можно отдохнуть от дел, погулять, развлечься. В русском фольклоре его называли золотым:

*Протянулся мост
На семь вёрст,
А в конце моста
Золотая верста.*

ПОДПИСКА НА 2-е ПОЛУГОДИЕ 2011 года

Где оформить подписку на журнал «Наука и жизнь»:

1 Во всех почтовых отделениях России

Стоимость подписки с учётом доставки вы найдёте в соответствующих каталогах

Индексы каталога российской прессы «ПОЧТА РОССИИ»:
99349 — текущая подписка
99469 — для организаций

Индексы каталога агентства РОСПЕЧАТЬ «Газеты. Журналы»:
70601 — текущая подписка
72334 — годовая подписка
79179 — для организаций

Индексы объединённого каталога «ПРЕССА РОССИИ»:
34174 — текущая подписка
12167 — годовая подписка



2

В редакции

Для оформления этого вида подписки вам надо подъехать в редакцию по адресу: Мясницкая ул., д. 24 в любой день недели с 9 до 18.30. Здесь же можно приобрести журналы по льготной цене и диски с электронными архивами с 1975 по 2009 год.

Телефон для справок: (495) 624-18-35

ВНИМАНИЕ!

По этому каталогу вы можете заказать комплект дисков полного электронного архива журнала за 1975—2009 годы (индекс 12152).

4

В интернет-магазине

www.nkj.ru/shop/
вы можете приобрести:

- pdf-версию журнала «Наука и жизнь»;
- DVD и CD с электронным архивом журнала (1975—2009);
- книги серии «Библиотека журнала "Наука и жизнь"».

3

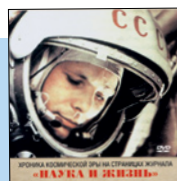
В банке

Вы можете оформить подписку и заказать диски с архивом с доставкой из редакции.

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

ВНИМАНИЕ!

Всем оформившим подписку с доставкой из редакции до 1 мая 2011 года — в подарок DVD «Хроника космической эры на страницах журнала "Наука и жизнь"» (1934—2010).



Оформление адресной подписки и доставки дисков из редакции:

Подписной купон

Ф.И.О. _____

АДРЕС ДОСТАВКИ:

Индекс _____

Область _____

Город _____

Улица _____

Дом _____ Корп. _____ Кв. _____

Телефон: _____

E-mail _____

● Заполните подписной купон, в купоне укажите адрес, по которому вы хотите получать журнал или диски, и вашу контактную информацию.

● Оплатите квитанцию в банке.

● Для правильного оформления заказа обязательно отправьте копии квитанции и купона в редакцию по факсу (495) 625-0590 или по электронной почте subscribe@nkj.ru

● Подписка оформляется начиная с месяца, следующего за платежом.

● **Внимание:** на подписку и диски оформляются отдельные квитанции.

Примечание. Квитанцию можно распечатать с сайта www.nkj.ru (раздел «Подписка») или заполнить самостоятельно в банке.

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

Наименование платежа	Стоимость с доставкой (руб.)	
Подписка на 6 месяцев	1200	<input type="checkbox"/>
Подписка на 12 месяцев	2400	<input type="checkbox"/>
Архив за 1975–1989 годы на DVD	550	<input type="checkbox"/>
Архив за 1990–2005 годы на DVD	450	<input type="checkbox"/>
Архив за 2006 год на CD	200	<input type="checkbox"/>
Архив за 2007 год на CD	200	<input type="checkbox"/>
Архив за 2008 год на CD	200	<input type="checkbox"/>
Архив за 2009 год на CD	250	<input type="checkbox"/>
Комплект за 1975–2009 годы (6 дисков)	1700	<input type="checkbox"/>
«Хроника космической эры (1934–2010)» на DVD	300	<input type="checkbox"/>

Цены действительны только по России.



линия отреза

НАУКА И ЖИЗНЬ

АНО «Редакция журнала «Наука и жизнь»

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

Ф.И.О. плательщика:

Адрес плательщика:

Вид платежа	Дата	Сумма

Подпись плательщика

НАУКА И ЖИЗНЬ

АНО «Редакция журнала «Наука и жизнь»

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

Ф.И.О. плательщика:

Адрес плательщика:

Вид платежа	Дата	Сумма

Подпись плательщика

ОХ, ЛЕТО КРАСНОЕ! ЛЮБИЛ БЫ Я ТЕБЯ, КОГДА Б НЕ ЗНОЙ...

Доктор технических наук Николай МАКАРОВЕЦ, доктор технических наук Виктор АНОХИН, кандидат химических наук Евгений СВИРИДОВ.

С Пушкиным трудно не согласиться. Жара, долгое время мучившая Россию прошлым летом, показала, как остро стоит проблема охлаждения воздуха в жилых и производственных помещениях. Ставшие уж привычными фреоновые кондиционеры с задачей справляются, но слишком дорогой ценой. Но выход есть! Уже созданы охладители воздуха, работающие на принципе испарения воды.

ФРЕОНОВЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ, ИЗОБРЕТАТЕЛЬНЫЕ ПРЕДКИ И СТАРЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА НОВЫЙ ЛАД

Когда от жары нет спасения ни в тени, ни даже под вентилятором в старом каменном доме и, кажется, остаётся только спрятаться в холодный подвал, обмотавшись мокрой простынёй, на помощь приходит кондиционер. Это замечательное устройство вошло в обиход примерно в середине XX века, однако принесло не только облегчение, но и несколько серьёзных проблем. Чего стоит хотя бы «болезнь легионеров», первопричину которой удалось выяснить далеко не сразу. С появлением компрессионных кондиционеров эта проблема была решена, однако возникли другие, подчас не менее сложные. О них и о том, как удаётся их решить, пойдёт речь ниже.

Недостатки компрессионных систем охлаждения воздуха, хотя о них говорят мало, приходятся на болевые точки современных технологий: экологическую безопасность и энергосбережение. Действительно, утечки фреонов наносят ущерб защитному озоновому слою атмосферы, а создание охлаждающего эффекта требует значительных затрат электроэнергии и сопровождается выделением большого количества тепла. Эта «паразитная» теплота особенно критична в замкнутых пространствах, например в подземных сооружениях, и требуются дополнительные средства для её удаления. К другим негативным сторонам использования компрессионных кондиционеров можно отнести их высокую себестоимость, сложность конструкции и ремонта, риск получить простуду.

Но ещё в цивилизациях Древнего мира был известен способ охлаждать воздух с помощью испарения воды. В те времена не было ни фреонов, ни компрессоров, но тогдашним жителям тёплых стран нельзя отказать в наблюдательности и смекалке. Так, арабы использовали цилиндрическую конструкцию из раковин, травы и гальки, скреплённых сетью, которую устанавливали на ось. Устройство насыщали водой, помещали у входа в шатёр с наветренной стороны, и специально приставленный раб вращал его всю ночь. В Индии же придумали способ автоматически подавать воду в зону испарения: дверь в жилище изготавливали из каркаса, оббитого волокнами пальмы, обладающими капиллярными свойствами. Волокна погружали в

ёмкость с водой, и воздух охлаждался, проходя через влажный слой.

Древние персы в сильную жару набрасывали на шатры периодически увлажняемый войлок.

Согласно современной терминологии, «арабский» и «индийский» способы охлаждения воздуха относятся к методам прямого испарительного охлаждения. При этом к потребителю поступает охлаждённый воздух вместе с образовавшимися парами. А вот «персидский» способ охлаждения является косвенно-испарительным, то есть зона испарения отделена от охлаждаемого воздуха водонепроницаемой перегородкой. Понятно, что при этом влажность воздуха не увеличивается.

Почему использовалась именно вода? Она доступна и безопасна, но ещё очень важно, хотя в древности этого и не знали, что вода обладает уникально высокой теплотой испарения — 539 ккал/кг. Это означает, что тепло, поглощённое при испарении 1 кг воды, эквивалентно охлаждению 100 м³ сухого воздуха на 18°С.

С точки зрения термодинамики и молекулярно-кинетической теории природа охлаждения в компрессионных кондиционерах и устройствах, использующих испарение воды, принципиально не отличается. Те, кто не забыл школьного курса физики, знают, что температура — это мера средней кинетической энергии движения молекул. При испарении жидкости наиболее «быстрые» молекулы разрывают межмолекулярные связи и переходят в газовую фазу. Средняя кинетическая энергия молекул в жидкой фазе снижается, ведь она потеряла своих самых «энергичных игроков»: в результате испарения образовался пар (фреона или воды) и произошло снижение температуры жидкой фазы.

Преимущество косвенно-испарительного метода заключается в том, что нет необходимости снова сжимать и сжигать пар с затратой энергии и выделением «паразитного» тепла. Влажный воздух просто сбрасывается в атмосферу. Накопленная паром потенциальная энергия, конечно, не исчезает. Эта энергия выделяется в форме тепла при конденсации пара, но произойдёт это уже за пределами охлаждаемого объекта.

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ — НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Косвенно-испарительные охладители можно назвать сверхэффективными устройствами: на 1 кВт затраченной мощности они могут обеспечить 2—10 кВт поглощённого тепла, что в принципе невозможно для компрессионных кондиционеров. Экологические риски? Практически отсутствуют! Энергозатраты? Минимальные, в пять—семь раз меньше, чем для фреоновых кондиционеров. Почему же при таких преимуществах косвенно-испарительный

● ТЕХНИКА НА МАРШЕ



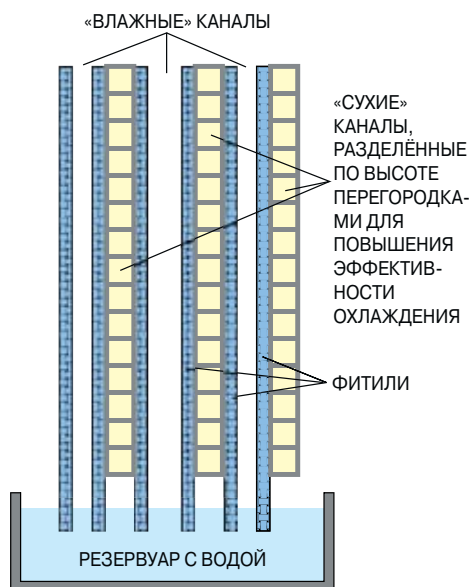
Агрегат косвенно-охлаждающего типа состоит из чередующихся «сухих» и «влажных» каналов. На выходе из «сухого» канала часть воздуха направляется во «влажный» канал, а оттуда — в атмосферу.

метод охлаждения воздуха пока так мало распространён?

С технической точки зрения охлаждение за счёт испарения воды имеет свои проблемы и ограничения. Во-первых, эффективность кондиционеров сильно зависит от влажности воздуха — при её увеличении она быстро падает. Охлаждение воздуха, насыщенного водяными парами, по понятной причине невозможно.

Во-вторых, для нормальной работы испарительных охладителей необходима непрерывная подача воды для компенсации испарения, как в древнеиндийских «кондиционерах». Но сейчас роль пальмовых волокон выполняют специальные капиллярно-пористые материалы (КПМ).

Поперечное сечение ячеек охладителя воздуха.



В-третьих, скорость испарения, как известно, сильно зависит от температуры. Поскольку охладители обычно работают при температурах, далёких от точки кипения, то «охлаждающая мощность» единицы площади рабочей поверхности невелика. Следовательно, для получения значительной холодопроизводительности необходимо использовать большие площади испарения, а это отражается на размерах агрегатов.

Современные «водяные» кондиционеры представляют собой

набор высоких и узких каналов. На боковых стенках чётных каналов — можно назвать их «влажными» — по всей поверхности укреплены пластины КПМ (фитили), нижняя часть которых погружена в резервуар с водой. Чётные «сухие» каналы имеют гладкие стенки. Сквозь «сухие» каналы продувают охлаждаемый воздух. На выходе часть воздуха «поворачивают» и направляют во «влажные» каналы. Там он способствует испарению воды и охлаждению фитиля и, следовательно, стенки. Воздух в «сухих» каналах охлаждается на стенках, и его температура понижается. Из «влажных» каналов воздух через коллектор сбрасывается в атмосферу.

Таким образом, проблема создания нового поколения охладителей воздуха сводится к созданию высококачественного КПМ. К фитилям предъявляется ряд требований:

листы КПМ в процессе эксплуатации агрегата охлаждения не должны высыхать, желательно по всей рабочей площади;

они должны обладать высокой водостойкостью, то есть не менять под действием воды своих размеров, механических и капиллярных свойств;

КПМ должен быть экологически чистым, изготавливаться из доступного сырья, иметь низкую цену.

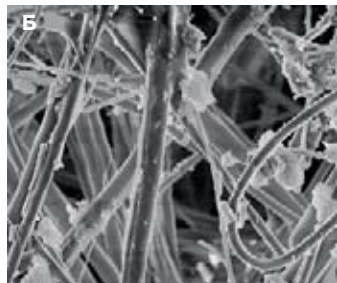
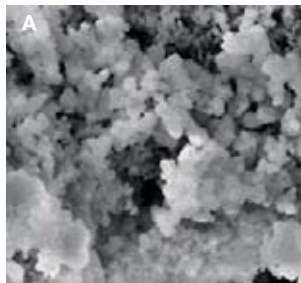
Эффективность КПМ тем выше, чем меньше радиус капилляра и чем больше смачиваемость (меньше краевого угла между каплей воды и поверхностью). До последнего времени для фитилей использовались КПМ, получаемые спеканием порошка полимера с добавкой поверхностно-активных веществ (ПАВ), используемых для гидрофиллизации поверхности капилляров. Они имеют зернистое строение, а собственно капилляры представляют собой промежутки, «щели» между частицами. В обычных условиях у этих КПМ скорость капиллярного подъёма воды довольно велика, но при высокой температуре и низкой влажности воздуха они всё же высыхают, особенно в верхней части листа. Происходит это из-за того, что в зернистых структурах мало свободного объёма и такие материалы просто «геометрически» неспособны удержать много воды. Ещё одно уязвимое место традиционных КПМ — постепенное вымывание ПАВ.

Чтобы избежать КПМ от этих недостатков, нужна принципиально другая структура, сочетающая большой свободный объём и систему сообщающихся тонких капилляров с гидро-

фильной поверхностью. Желательно также отказаться от применения ПАВ. Подобным комплексом свойств могли бы обладать конструкции из волокон, но природные органические волокна неводостойки, а искусственные и синтетические недостаточно гидрофильны. Так возникла идея использовать минеральные волокна, например стеклянные или базальтовые, которые производятся в больших количествах и широким ассортиментом, имеют доступную сырьевую базу, дешёвы, водостойки, гидрофильны (краевой угол на силикатном стекле близок к нулю). Но как практически создать такую гипотетическую конструкцию? Как изготовить капиллярно-пористый материал с требуемой структурой, причём в больших количествах по простой и дешёвой технологии?

Эту сложнейшую задачу удалось решить в Санкт-Петербурге группе сотрудников под руководством доктора технических наук В. К. Дубового. К проблеме подошли с неожиданной стороны: использовали принцип производства бумаги. Обычная бумага формируется на движущейся сетке бумагоделательной машины из водной пульпы целлюлозных волокон. По мере удаления воды расстояние между волокнами уменьшается, и при достаточном их сближении начинают работать водородные связи между гидроксильными группами макромолекул целлюлозы. Эти связи «стягивают» волокна, придавая бумажному листу целостность и прочность. Заканчивается процесс сушкой бумаги на горячем барабане.

Стекловолоконные не могут образовывать прочные связи за счёт межповерхностного взаимодействия, следовательно, скрепить волокна надо искусственно. Этого добились, внося в



На микрофотографиях показана структура КПМ зернистого строения, полученная спеканием частиц размером 40—400 мкм сверхвысокомолекулярного полиэтилена (А) и бумагоподобного КМСТ из микротонкого стекловолокна номинальным диаметром 0,25 мкм (Б). Видны частицы связующего.

пульпу специальные связующие вещества — в основном соли алюминия. Продукты гидролиза таких солей нерастворимы и скрепляют волокна, отлагаясь в местах их контакта. Дальнейший процесс получения «стеклянной» бумаги не отличается от обычной технологии. Кстати, возможность использования для получения нового КПМ высокоскоростных бумагоделательных машин гарантирует очень высокую производительность процесса.

Система капилляров формируется в местах сближения волокон и имеет непрерывный характер, так как капилляры всё время находятся рядом с «резервуарами». Новый материал, получивший название КМСТ (капиллярный материал для специальной техники), обладает выдающимися капиллярными и эксплуатационными свойствами. Исследования показали, что КМСТ в течение длительного срока сохраняет необходимый уровень капиллярной произво-

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

БАКТЕРИИ ИЗ КОНДИЦИОНЕРОВ

В июле 1976 года в Филадельфии, штат Пенсильвания, на ежегодный, 49-й по счёту, съезд Американского легиона (организации ветеранов войны) собрались более 4000 делегатов. Через считанные дни после завершения съезда от заболевания, протекавшего подобно воспалению лёгких, скоротечно скончался один из участников съезда. Через три дня после этого кто-то из врачей обратил внимание, что трое больных, которых лечили в его клинике от пневмонии, тоже находились на съезде. В другой клинике похожее заболевание

было обнаружено ещё у троих участников съезда. Когда эти случаи связали между собой, от загадочного недуга уже умерли 18 человек. Всего же заболел 221 человек, из которых 34 скончались.

Возбудитель болезни был обнаружен через полгода, когда Дж. Мак-Дейд и С. Шепард выделили палочку из рода бактерий, который называли *Legionella*. Оптимальная температура для их развития и размножения — от 40 до 60°C. Бактерию находят не только в природных водоёмах, но и в воде, применя-

емой для охлаждения промышленных объектов.

Удалось выяснить, что в гостинице, где проживали участники съезда, были установлены кондиционеры. При их работе образовывался водный аэрозоль, который по системе вентиляции поступал в номера отеля. Мельчайшие капельки аэрозоля несли в себе бактерии *Legionella*.

Вспышки болезни легионеров периодически происходят и по сей день, но эпидемий не вызывают. Бактерии обитают в неживых объектах, и от человека к человеку инфекция не передаётся.

Андрей ДУБРОВСКИЙ.

Параметры	Марка					
	АОВ-300	АОВ-500	АОВ-1000	АОВ-3000	АОВ-5000	АОВ-10000
Общий расход воздуха, м³/ч	450	750	1500	4500	8800	16300
Подача охлаждённого воздуха, м³/ч	300	500	1000	3000	5000	9500
Перепад температуры между исходным и охлаждённым воздухом, °С	От 6 до 15					
Холодопроизводительность, кВт	0,7—1,6	1,1—2,7	2,2—5,4	6,5—16,3	11—27,2	21,7—54,3
Потребляемая мощность, кВт	0,2	0,25	1,1	3,5	5,5	7
Расход воды, кг/ч, не более	1,1	1,8	10	30	40	60

длительности в исключительно жёстких климатических условиях — при температуре выше 40 °С и относительной влажности ниже 25%.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Косвенно-испарительные охладители воздуха нового поколения разработаны в 2006—2007 годах в ФГУП «ГНПП «Сплав» в городе Туле совместно с московским ООО «Яуза-Моторс». Оригинальные конструкции теплообменных ячеек, а также применение КМСТ позволили реализовать долговременный автономный режим работы агрегатов охлаждения.

Основным объектом всесторонних промышленных испытаний и внедрения систем охлаждения воздуха стал Московский метрополитен. Наиболее успешным оказалось применение косвенно-испарительного охлаждения воздуха в помещениях подземных трансформаторных подстанций, где удалось снизить температуру воздуха с 37—40 °С до 29—30 °С, что кардинально улучшило условия эксплуатации оборудования. Агрегаты охлаждения работают в непрерывном режиме при автоматической подаче водопроводной воды. Они требуют всего лишь ежемесячной профилактики, которая заключается в основном в смене воздушных фильтров. Получен также значительный энергосберегающий эффект.

Агрегат охлаждения воздуха производительностью 1000 м³/ч в одном из помещений Московского метрополитена.



Другое удачное направление использования агрегатов — охлаждение воздуха в кабинах машинистов электропоездов. Достигнуто существенное улучшение условий труда, а это гарантия повышения безопасности движения, особенно в экстремальных условиях, как прошлым летом.

В таблице приведены технические характеристики агрегатов охлаждения воздуха, работающих в Московском метрополитене.

Авторами разработок современных охладителей воздуха косвенно-испарительного типа получены семь патентов Российской Федерации и положительное решение ещё по одному патенту. Работы по совершенствованию конструкции агрегатов и улучшению качества получаемого воздуха продолжатся в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007—2012 годы».

В заключение отметим, что в нашей стране масштаб применения методов охлаждения воздуха, основанных на испарении воды, очень мал и совершенно не соответствует существующим потребностям. Связано это и с низким уровнем информированности заинтересованных лиц, и с недостаточным объёмом производства этих устройств, и просто с консервативностью мышления. Ситуацию следует кардинально менять. Представьте себе, что повсеместно, в жилых помещениях и в офисах, на столах и под окнами, установят простые и надёжные охладители с потребляемой мощностью, как у электроламп. Появятся дешёвые системы кондиционирования железнодорожных вагонов и автомобилей, магазинов, больниц, школ, производственных помещений, станций и вагонов метрополитена. Существенно улучшится ситуация с выбросом озоноразрушающих веществ, будет экономиться электроэнергия.

Испарительные охладители воздуха никогда полностью не вытеснят фреоновых кондиционеров, но достижение разумной пропорции в сферах их применения — очевидная экономическая, социальная и экологическая необходимость. □

РАЗЫСКИВАЕТСЯ РАСТЕНИЕ

Так начиналось письмо читателя О. Куделия из города Запорожье (Украина). Автор купил на рынке семена моркови, из которых выросли высокие стебли, почти на метр над землёй. Когда растения зацвели, их мелкие голубые цветочки оказались очень ароматными. На густой медвяный запах слетались пчёлы и шмели со всей округи, которые попутно опылили и другие растения.

К сожалению, на будущий год из собранных осенью семян это ароматное растение не выросло. Автор обратился к

читателям журнала с просьбой помочь определить название растения, чтобы попытаться вновь купить его семена.

Письмо было опубликовано в июльском номере журнала за 2008 год, и вот, спустя почти три года, в редакцию пришло письмо из города Липецка от старшего научного сотрудника ВНИИ рапса Александра Алексеевича Артамонова. Цитируем его письмо:

«Автор, по-видимому, купил на базаре у бабули семена фацелии пижмолистной (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). Растение происходит из Ка-

НАУКА И ЖИЗНЬ ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

На вопросы читателей

лифорнии. Возделывается как медоносное, но иногда дичает и встречается в огородах, в садах и на полях как сорное».



● В ДОПОЛНЕНИЕ К НАПЕЧАТАННОМУ

БЕЗОПАСЕН ЛИ КРЕМ «ОТ СОЛНЦА»?

Я отношусь к тем давним читателям журнала «Наука и жизнь», которых нельзя назвать активными потребителями косметики вообще и которые ни разу в жизни не использовали солнцезащитные кремы ни на морском берегу, ни, например, в горах Кавказа. Тем не менее солнцезащитные кремы производят, люди ими пользуются, каковы бы ни были тому причины — чувствительная кожа или мода на загар. А если это так, то изучение свойств подобных кремов необходимо, и потребители должны знать, с чем они имеют дело. По этой причине статья Анны Марголиной «Чем опасны солнцезащитные кремы?», опубликованная в «Науке и жизни» № 6, 2010 г., представляется мне очень интересной и полезной.

Слой солнцезащитного крема на коже живого человека — очень сложная система. Входящие в её состав компоненты — органические соединения, а также частицы оксида цинка и диоксида титана — не просто «фильтры», предохраняющие кожу от УФ-света, а фотоактивные вещества.

Диоксид титана сам по себе не токсичен. Это одна из причин, по которой титан используется в медицине для изготовления протезов. Вместе с тем диоксид титана — фотокатализатор, один из самых активных. Его приме-

няют при фотокаталитической очистке воды и воздуха от загрязнений, в частности органических.

При поглощении УФ-света с длиной волны короче 400 нм в частицах диоксида титана возникают свободные носители заряда — фотоэлектроны и так называемые фотодырки (носители положительного заряда). Фотодырки могут взаимодействовать, например, с гидроксильными ионами OH^- , всегда присутствующими в воде. При этом образуются свободные радикалы OH^\cdot — сильные окислители. На поверхности частиц диоксида титана могут также возникать активные формы кислорода, например синглетный кислород (см. «Наука и жизнь» №3, 2002 г.). На клеточном уровне взаимодействие этих активных частиц с белками клеточной мембраны приводит к её разрушению.

Хорошо известны бактерицидные свойства покрытий из диоксида титана. Сегодня они применяются (главным образом в Японии) для покрытия хирургических инструментов, стен операционных палат, спецодежды медицинского персонала. В той же Японии выпускаются так называемые фотокаталитические обои, бумажные цветы и другие предметы, покрытые составами на основе нанодисперсного диоксида

титана. Эти изделия служат для очистки воздуха в помещениях от нежелательных запахов и бактерий.

Вместе с тем фотокаталитические свойства частиц диоксида титана (и оксида цинка) в составе солнцезащитных кремов могут иметь нежелательные последствия. Свободные радикалы, которые образуются под действием света на поверхности частиц, вредны сами по себе. Кроме того, при взаимодействии этих радикалов с исходно безвредными органическими компонентами кремов могут возникать токсичные вещества. Фотохимические, или, точнее, фотокаталитические, аспекты безопасности солнцезащитных кремов являются предметом серьёзных исследований. В поисках способа сделать частицы диоксида титана безопасными предлагается покрывать их тонким слоем инертного и фотонеактивного диоксида кремния. Сегодня это стало возможным благодаря развитию одного из видов нанотехнологии — метода «капсулирования».

Проблема безопасности солнцезащитных кремов существует, но и она, по-видимому, будет решена.

**Доктор физико-математических наук
Владимир РЯБЧУК,
профессор кафедры
фотоники физического
факультета
Санкт-Петербургского
государственного
университета.**

Из истории фамилий

Мне было бы очень интересно узнать историю моей фамилии, о чём я и хотела бы вас попросить. Буду ждать результатов вашего исследования.

С уважением Елена Альбертовна Алькема (Москва).

АЛЬКЕМА

Фамилия похожа на нижненемецкую. В нижненемецких говорах Альке — сокращённая форма мужских и женских имён, начинающихся на *Агель*: *Агельхейг* (ж.), *Агелиндис* (ж.), *Агельфус* (м.). Все эти имена принадлежат католическим святым.

Вторая часть фамилии *-ма* может восходить к немецкому *ман(н)* — «муж, мужчина» или к эстонскому *маа* — «земля». Она давно утратила своё этимологическое значение и в наши дни служит для того, чтобы красиво оформить фамилию.

Давно читаю ваш журнал (лет 35), в стародавние времена даже выписывал. Заинтересовал раздел об истории фамилий. У меня довольно редкая фамилия Ярмийчук, на слух ещё ни разу никто правильно не написал, букву «й» обязательно пропускают. Все Ярмийчуки, живущие в Санкт-Петербурге, мои родственники. Мой дед родился на Украине. Буду признателен, если сможете узнать происхождение моей фамилии.

Суважением Виталий Владимирович Ярмийчук (Санкт-Петербург).

ЯРМИЙЧУК

Типичная украинская фамилия. В результате переходов из одного говора в другой она утратила свою первоначальную форму — *Яремчук*. Встречается также вариант написания *Яримчук*.

Фамилия происходит от православного украинского имени *Ярема*, соответствующего русскому народному имени *Ерёма*. Русская литературная форма этого имени *Еремей*, а церковная — *Иеремия*.

Здравствуйте! Слышала, что у вас можно узнать подробности о фамилии. Моя фамилия Цыбусова. Я родилась и живу в городе Онега Архангельской области. А вот мой отец Цыбусов Юрий Алексеевич по национальности мордвин, родился в селе Найман Павловского района Ульяновской области около 1930 года. Фамилия редкая, нигде ничего по ней найти не смогли, откуда она пошла, что означает. Обращаюсь к вам с просьбой о помощи.

С уважением Елена Цыбусова (г. Онега Архангельской обл.).

ЦЫБУСОВ

Мы уже писали о похожих фамилиях — *Цыбин* и *Цыбук*. Данное письмо дополняет наши знания о возможностях славянского именного словообразования. В словаре филолога Ирины Михайловны Ганжиной находим кроме этих фамилии *Цыбиков*, *Цыбукин*, *Цыбунов*, а в словаре Елены Николаевны Поляковой — *Цыбосов*. Это совсем близко к *Цыбусов*.

В польском языке есть слово *цыба* — «коза». В

русский литературный язык это слово не вошло, зато было заимствовано в народные говоры, главным образом в своих переносных значениях, основанных на реальных или мифологических свойствах козы. Так, прозвище с основой *-цыб(а)* могли дать тонкономому человеку, человеку жеманному, а в иных местах — неряхе.

Уважаемая Александра Васильевна, занимаясь изучением родословной, столкнулись со многими фамилиями, но некоторые из них непонятного происхождения. До 1852 года в Орловской губернии, в Севском уезде, в Селечинской волости, в деревне Устарь, жили Любчины; переселившись в Тобольскую губернию, стали зваться Любчиновы. Ещё интересует происхождение и значение фамилии Рубанов. На среднем Урале (Красноуфимск) жили Сидяковы.

Заранее благодарна за разъяснения. Многолетняя читательница и поклонница журнала «Наука и жизнь».

Ольга Любчинова (Москва).

ЛЮБЧИН(ОВ)

У нас в стране есть области, где признаётся только один суффикс фамилий *-ов*. Например, на Дону фамилия *Бессмертный* превращается в *Бессмертнов*, а *Фомин* — в *Фоминов*. Очевидно, так же обстояло дело в Тобольске.

Фамилия *Любчин* происходит от имени *Любча* — народная форма имени *Люба*, *Любовь*. В Тобольске она получила дополнительный суффикс *-ов* и стала *Любчинов*.

РУБАНОВ

Фамилия образована от имени *Рубан*. Это одна из народных разговорных форм старого календарного имени *Рубентий*, изъятюго из церковных календарей в XVIII веке. Имя заимствовано из латинского языка, где слово *рубенс*, родительный падеж *рубентис*, означает «румяный».

СИДЯКОВ

Фамилия образована от одной из многочисленных народных форм православного имени *Сидор* — *Сидяк*. Церковная форма имени — *Исидор*. Имя заимствовано из греческого языка, где означает «дар богини Иси́ды». Эта египетская богиня почиталась также в Греции.

В социальных сетях нашла много своих однофамильцев — Будаевых — из Башкирии, Казахстана, Сибири, Украины. Никто не знает происхождение и значение фамилии. Я-то была уверена, что Будаевы — фамилия дигорских осетин. В селе Толдзгун Ирафского района Северной Осетии около 80% жителей — Будаевы. Помогите разобраться.

Ольга Будаева
(г. Новочеркасск).

БУДАЕВ

Это правда. У осетинского народа выделяются две основные этнические ветви: иронцы и дигорцы, имеющие некоторые культурные и языковые отличия. В языке дигорцев слово *будае* значит «запах, аромат, благовоние». Такое прозвище мог получить изготовитель благовоний или человек, торговавший ими. В русском языке основа фамилии превратилась в *буда* и дополнилась русским суффиксом *-ев*.

С удовольствием читаю ваш журнал, который беру в библиотеке. Я очень хочу узнать происхождение своей фамилии, которую многие принимают за французскую. Дело в том, что я родился на Буковине (Прикарпатье, Черновицкая обл., Украина), где «кровей» намешано немало.

Так фамилия моего отца и моя — Беженар (по-украински Бежнaрь, но отец и его многочисленные родственники говорят, что правильнее как раз Беженар, а украинский вариант — упрощение), что говорит о молдавских корнях. Атак как молдавский язык, если я не ошибаюсь, относится к той же группе романских языков, что и французский, то я иногда соглашаюсь с предположением о французских корнях фамилии. Что именно она означает — я не знаю, но очень хочу узнать.

Ещё меня интересует происхождение и значение девичьей фамилии мамы — Грунтёй (говорит, что польская) и девичьей фамилии бабушки — Кáлын (вот о ней ничего не знаю). Но больше всего меня интересует девичья фамилия прабабушки — Князь! Происхождение фамилии интригует: или мы потомки обедневшего рода (в пользу этого говорит и дореволюционное положение моих предков — их семья в городке была довольно богатой и знатной, но никаких документов о дворянском происхождении не сохранилось), или мои предки были в услужении князей (но против этого говорит тот факт, что таких обычно называют Князевы, Князевские и т.п.).

Василий Беженар
(Сургутский район Тюменской области).

Раздел ведёт доктор
филологических наук
Александра
СУПЕРАНСКАЯ.

БЕЖЕНАР

Фамилия Беженар румынская или молдавская. В этих языках слово *беженар* означает «беженец». По-видимому, кто-то из предков был вынужденным переселенцем и на новом месте получил прозвание *Беженар*, которое впоследствии стало фамилией.

ГРУНТЕЙ

Фамилия матери Грунтёй, по-видимому, связана с понятиями *грунт*, *земля*, *пахля* и свидетельствует о крестьянском происхождении рода.

КАЛЫН

Фамилия бабушки Кáлын встречается у поляков, которые связывают её с названием куста калины и её ягодами.

КНЯЗЬ

Фамилия прабабушки Князь отнюдь не означает, что она происходит из княжеского рода. В России, Польше и Литве князьями звались не только власти и начальники. В древнем Новгороде и Пскове князьями называли людей, взятых на службу (на жалованье) в войско. Во время свадебного обряда жениха величали *Князем*, и это имя могло передаваться его потомкам.

Настоящих князей просто князьями не называли, а непременно добавляли имя: князь *Василий*, князь *Григорий*. Просто князьями называли в России начальников сибирского, кавказского, татарского происхождения. Наконец, прозвище *Князь* мог получить высокий видный мужчина.

ПОДВОДНАЯ ГАЗОВАЯ ОДИССЕЯ «МИРОВ» НА БАЙКАЛЕ

Экспедиция «Миры» на Байкале», длившаяся три года, завершилась осенью 2010 года. Одним из направлений исследований экспедиции было изучение газогидратов Байкала, которые в будущем, возможно, окажутся в числе важнейших источников энергии. Изучение уникального озера с помощью глубоководных аппаратов «Мир-1» и «Мир-2» принесло неожиданные результаты, давшие толчок развитию совершенно нового направления исследований, которые до этого никто никогда и нигде в мире не проводил.

Об этих работах корреспонденту журнала «Наука и жизнь» рассказал заместитель руководителя экспедиции ведущий научный сотрудник Института океанологии РАН им. П. П. Ширшова Александр ЕГОРОВ.

СКОЛЬ ЧУДЕСНЫЕ И ЖЕЛАННЫЕ, СТОЛЬ ЖЕ И ОПАСНЫЕ

Газы в соединении с водой при определённых условиях могут образовывать твёрдые кристаллические соединения — газовые гидраты. Молекулы воды в структуре газогидратов образуют каркас, в нём имеются полости, в которых и располагаются молекулы газа. Формулу этих соединений в общем виде можно представить как $(Г)n \times mH_2O$ (где Г — молекула газа).

В природе эти соединения обнаруживают в вечной мерзлоте и в придонных осадках морей и океанов, причём на долю последних, как считается, приходится 98% всех залежей. По современным оценкам, примерно 90% Мирового океана имеют условия, благоприятные для образования газогидратов. Это низкая температура и высокое давление, которые различны для разных газов и природных сред. «Упаковка» газа в этих соединениях необычайно плотная — $1 м^3$, например, метанового газогидрата содержит примерно $162 м^3$ газообразного метана (при нормальных условиях). Выходит, о скором истощении месторождений углеводородов на Земле говорить не приходится: по некоторым оценкам, запасы газогидратов в 200 раз превышают все другие запасы углеводородов. Вопрос лишь в создании технологий извлечения метана (он же — природный газ) из газовых гидратов. Но пока до этого довольно далеко. Основная проблема заключается в том, что газогидраты, в отличие от традиционного углеводородного сырья — нефти и газа, не обладают текучестью. При добыче метана из газовых гидратов их надо предварительно разложить на газ и воду, что требует энергии, или разрабатывать как твёрдые полезные ископаемые, что в условиях глубоководья крайне затруднительно. Кроме того, газогидраты, извлечённые из природной среды (что сопровождается изменением температуры и давления), становятся неустойчивыми и начинают разлагаться. Тем не менее распространение в природе, образование и

разложение этой формы углеводородов изучают довольно пристально. Связано это не только с перспективой их использования в качестве источника энергии, но и с другими проблемами энергетики, геологии и даже изменения климата. Существуют и технологические проблемы, например, образование кристаллов гидрата метана в газопроводах при транспортировке природного газа может приводить к закупорке трубопровода. С этим эффектом уже научились бороться путём предварительной осушки транспортируемого газа. Однако возникли и новые проблемы. Газогидраты (точнее, их разложение) чрезвычайно опасны и при глубоководной добыче нефти — вспомним недавнюю катастрофу в Мексиканском заливе. Бурное разложение природных газогидратов, поднимающихся из морских глубин к поверхности, как считают, могло стать причиной взрыва на нефтедобывающей платформе Deepwater Horizon.

ГАЗОГИДРАТЫ — ИСТОРИЯ ПОЗНАНИЯ

История открытия газовых гидратов восходит к 1810 году, когда английский химик Хэмфри Дэви, профессор Королевского института, впервые описал эти соединения. Он получил гидрат хлора, пропуская хлор через охлаждённую до $0^\circ C$ воду.

В 30-е годы XX века появились первые американские работы, в которых описывалось образование техногенных газогидратов в газопроводах и при добыче нефти и газа — в скважинах. С тех пор техногенными газогидратами стали интенсивно заниматься и к началу 60-х годов добились значительных успехов. Существование природных газовых гидратов вначале предсказали советские учёные (свидетельство об открытии «Свойство природных газов находиться в земной коре в твёрдом состоянии и образовывать гидратные залежи» зарегистрировано в 1969 году). Сначала их искали в вечной мерзлоте и лишь спустя какое-то время догадались, что условия для их формирования существуют в океанских



Экипаж глубоководного обитаемого аппарата «Мир» готовится к спуску в глубины озера Байкал.

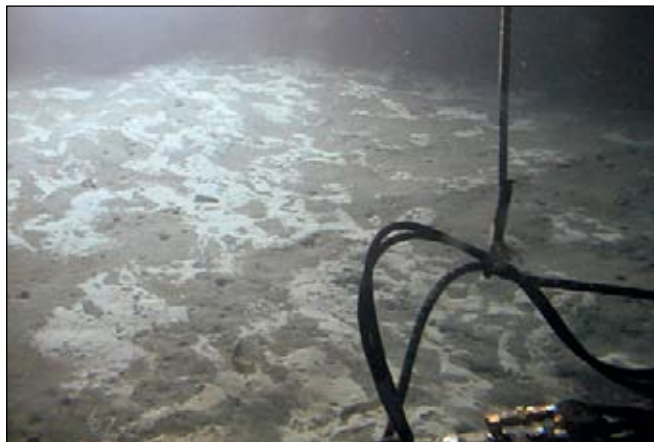
глубинах. Это было ключевым моментом в истории исследования газогидратов, поскольку стало понятно, что их может быть очень много! Всего через несколько лет теория получила практическое подтверждение находкой первых образцов газогидратов в морских осадках.

Начало систематических исследований газогидратов можно отнести к 1970-м годам. СССР был пионером в этой области, но исследования не получили широкого развития, что, видимо, связано с наличием в стране большого числа богатых месторождений углеводородов, и первенство стало переходить к иностранным учёным. В последние 20 лет достигнут большой прогресс. Сейчас в морских условиях обнаружено около 35 районов с запасами газогидратов, около 40 районов Мирового океана имеют косвенные признаки их существования. Тем не менее работы вели и продолжают вести в Институте океанологии РАН, во ВНИИОкеангеологии (С.-Петербург), МГУ, Сибирском отделении РАН.

Исследование природных кристаллических соединений газ — вода логично проводить непосредственно на морском дне, в условиях, где они устойчивы. Конечно, модельные эксперименты возможны и в лабораториях, чем и занимаются в США, Японии, Индии, заинтересованных в новом энергетическом источнике. Но полностью воспроизвести природные условия, в которых формируются газогидраты, практически

невозможно. Препятствием к «натурным исследованиям» долгое время было отсутствие знаний о местах, где газогидраты не спрятаны в монометровой толще донных осадков, а выходят на их поверхность. Были известны только два таких месторождения — в Мексиканском заливе и каньоне Беркли у берегов Канады, близ острова Ванкувер. Обнаружить подобные места не так-то просто. Для этого недостаточно использовать обычное океанологическое оборудование, такое, как эхолоты, и традиционные методы типа прямого отбора проб донных отложений. Здесь требуются подводные аппараты со специальной техникой и системой видеонаблюдения.

В 1996 году сотрудники Института океанологии РАН им. П. П. Ширшова, спускавшиеся на глубоководных океанических аппаратах «Мир» (ГОА «Мир») в морские глубины недалеко от места гибели атомной подводной лодки «Комсомолец» в Норвежском море, в ходе подводных съёмок в районе подводного грязевого вулкана увидели странные белые поля. Они были идентифицированы как бактериальные маты — скопления живых организмов. Однако в поднятном на поверхность воды кусочке такого мата гидронавты обнаружили прозрачную «льдинку», которая внезапно и молниеносно разложилась. Эта находка дала основание предположить, что



Так выглядят поля из бактериальных матов на дне Норвежского моря недалеко от места гибели подводной лодки «Комсомолец», в которых российские исследователи-гидронавты обнаружили газогидраты.

белые поля на морском дне содержали «поверхностные» залежи газогидратов.

На основе расчётов была создана модель образования газогидратов вблизи поверхности морских донных отложений. Согласно этой модели, такое формирование возможно, если только оно поддерживается «разгрузкой» глубинных флюидов, насыщенных метаном. То есть газогидраты, образующиеся глубоко в толще донных осадков, имеют пути выхода к поверхности. Подводные грязевые вулканы — одно из таких мест локализованной разгрузки. Образующиеся «поверхностные» газогидраты из-за недостаточной насыщенности воды газом растворяются. Океанологи подсчитали, что скорость их разложения довольно велика — 10 см в год.

«МИРЫ» ОТПРАВЛЯЮТСЯ НА БАЙКАЛ

Почему же газогидраты, которые ранее находили лишь в толще вечной мерзлоты и океанических глубинах, решили искать в озере, пусть и таком необычном, как Байкал? Дело в том, что Байкал действительно уникальный водоём: его глубина местами достигает 1640 м, а температура придонных вод весьма низка — примерно 3,2°C. Так что условия для образования газогидратов в таком мощном водоёме есть. По расчётам, граница устойчивости газовых гидратов в донных осадках пролегалает при глубине воды 350 м; это значит, что 70% площади Байкала может таить в себе углеводородные сокровища.

Подобные подозрения укрепила проведённая в начале 1992 года глубинная российско-американская сейсмическая разведка в Южной и Центральной котловинах озера, с помощью которой были получены изображения поверхности дна в акустическом диапазоне волн. Сейсмический сигнал,

известный как BSR (Bottom Simulating Reflector — кажущаяся отражающая граница), полученный на глубине нескольких сотен метров осадочных пород, позволил предположить присутствие газогидратов.

Глубоководное бурение, выполненное международной командой учёных в 1997 году в «перспективных» районах Южной котловины на глубину 120 и 160 м, обнаружило в донных осадках «мёрзлые» слои. Полученный гидратосодержащий керн стал первым вещественным доказательством существо-

вания подобных залежей в Байкале, и впервые была обнаружена эта форма углеводородов на небольшой глубине, да ещё в пресной воде.

В 2000 году пришёл новый успех, когда в ходе работ, проведённых с надводных судов в районе грязевого вулкана «Маленький», в первом метре донных отложений нашли приповерхностные скопления газогидратов. Последующие работы 2003—2007 годов принесли открытия новых районов приповерхностного залегания газовых гидратов в озере Байкал. Так что к 2008 году в осадках семи подводных грязевых вулканов обнаружили скопления этих углеводородов. Кроме того, в 2006 году приповерхностные газовые гидраты открыли в одном из районов подводной разгрузки нефти и газа, на глубине 900 м в Средней котловине озера — в нефтепроявлении «Горевой Утёс».

Однако все эти исследования не обнаружили редких форм газогидратных залежей, выходящих непосредственно на поверхность донных отложений.

В планах экспедиции ««Миры» на Байкале» в 2009 году было детальное глубоководное изучение района грязевого вулкана «Санкт-Петербург». Именно там предварительные эхолотные исследования показали бурные восхождения газовых потоков со дна озера к его поверхности — так называемые газовые «факелы». В задачу экипажа глубоководных аппаратов входили отбор проб газа для выявления его происхождения, изучения пузырьковой «разгрузки» по мере всплытия к водной поверхности озера, сбор образцов донного осадка и живых организмов. Обитаемые аппараты «Мир-1» и «Мир-2», созданные под научным руководством специалистов Института океанологии РАН им. П. П. Ширшова, А. М. Сагалевича и И. Е. Михальцева, способны погружаться и работать на глубине более 6000 м. Бортовое оборудование аппаратов позволяет проводить эхо- и гидролокацию, фото- и видеосъёмку, осуществлять водозабор, отбор различных образцов.

НЕОЖИДАННОЕ ОТКРЫТИЕ И ЗАХВАТЫВАЮЩИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Поверхностные газогидратные залежи были обнаружены случайно — во время поиска и наблюдений донных животных. Командир ГОА «Мир-2» Евгений Черняев, производя видеосъёмку скопления животных на глубине 1400 м, заметил обнажённый, полупрозрачный, как кусок льда, срез пород, похожих на мрамор. Захваченный манипулятором образец породы по мере всплытия аппарата разрушился. Однако сомнения не было — в механические лапы «Мира-2» попал газогидрат. Эта находка изменила направленность работ экспедиции.

К следующему погружению команда «Мира-2» тщательно подготовилась — продумали несколько ухищрений, которые должны были предотвратить разложение куска газогидрата при поднятии его на борт судна «Метрополия» для исследования в лаборатории. Чтобы значительно снизить скорость распада кристаллического газоводного соединения, вокруг отобранного образца следовало создать газовую оболочку. При разложении в газовой среде, обладающей существенно меньшей теплопроводностью, чем вода, газовый гидрат интенсивно охлаждается до отрицательных температур. Выделяющаяся при разложении вода замерзает, и происходит «самоконсервация» неустойчивого кристалла. Исследователи изготовили устройство (контейнер) из обычного ведра, которое обеспечивало вытеснение из него воды самим газом, выделяющимся при разложении образца газогидрата.

Другое устройство предназначалось для изучения эволюции распада гидрата метана, вызванного изменениями внешних условий при всплытии с глубин. Это десятилитровый прозрачный пластиковый контейнер, в котором, напротив, газовые пузырьки, образовавшиеся в ходе распада кристаллов, могли свободно покидать наполненную кусками газогидрата ёмкость. Так моделировалось существование газогидрата в водном объёме. Уже при погружении было принято решение наблюдать за эволюцией кристаллов газогидрата ещё одним способом — держа его в захвате манипулятора.

Погружение, выполненное 16 июля 2009 года, принесло открытие, превзошедшее все ожидания. На поверхности дна в районе подводного грязевого вулкана «Санкт-Петербург» гидронавты обнаружили газогидратные холмы размерами в несколько десятков метров и высотой до 6 м. Газогидратные монолиты были покрыты иловым осадком толщиной ~1—10 см и бактериальными матами — биоценозами, состоящими из скоплений одноклеточных живых организмов. Но отломить куски от монолита оказалось непросто: экипажу «Мира-2» понадобилось несколько часов, чтобы наполнить фрагментами газогидрата



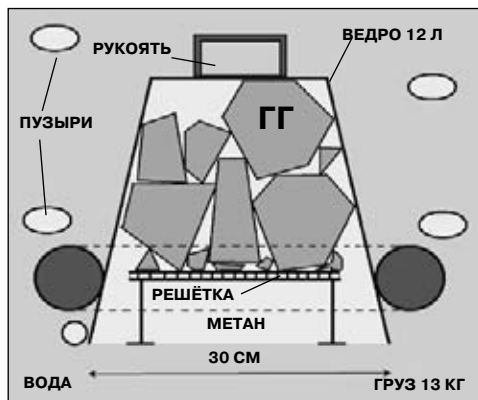
Этот полупрозрачный образец газогидрата сфотографирован на глубине 1400 м сразу после того, как его отломали от обнажённого среза породы. Подобное «фотосвидетельство» получено впервые в ходе экспедиции «Миры» на Байкале».

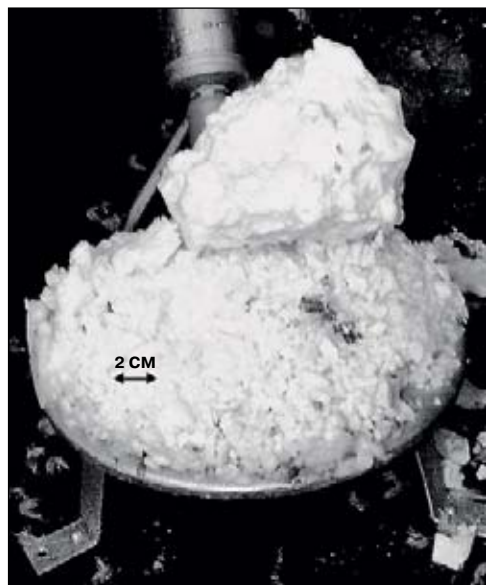
все контейнеры и прочно захватить один из больших кусков манипулятором.

Медленное всплытие глубоководного аппарата с собранными сокровищами позволило успешно провести важнейшую часть эксперимента — доставить на борт судна сохранившиеся фрагменты разлагающегося в газовой среде газогидрата, где его поместили для сохранения и дальнейшего изучения в морозильную камеру при температуре минус 18°C.

Разрушение образцов, находившихся в другом контейнере (в водной среде), и образцов, захваченных манипулятором, удалось отснять на видеокамеру. Сначала, при медленном всплытии аппарата до глубины примерно 400 м (что близко к расчётной

Схема контейнера «Ведро». Показана ситуация, когда выделившийся из газогидрата метан полностью заполнил внутреннюю ёмкость контейнера, а излишки газа вытесняются через его нижний край (ГГ — газогидрат).

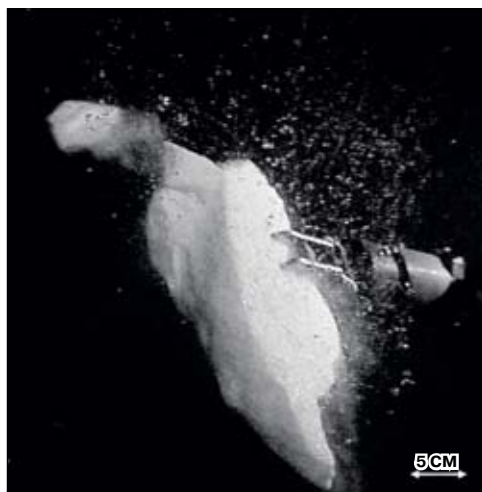




Газогидрат на решётке контейнера после его доставки на борт судна. Диаметр решётки 23 см.

границе устойчивости соединения метана с водой — 350 м), никаких видимых изменений образца, зажатого в манипуляторе, не происходило, после чего от него стали отделяться пузыри. Чем выше поднимался аппарат, тем больше становилась скорость образования газовых пузырей и процесс становился всё более интенсивным. На глубине 126 м образец развалился на отдельные куски, которые начали быстро всплывать к поверхности, обгоняя «Мир-2», и наконец исчезли из поля зрения.

Кусок газогидрата в хвате манипулятора. Показан момент отрыва небольшого фрагмента при разложении газового гидрата. Глубина 126 м.



Несколько иная судьба была у образцов, находившихся в контейнере в окружении воды. Отдельные крупные пузыри газа стали вырываться из-под края контейнера лишь на глубине меньше 300 м. С дальнейшим подъёмом к водной поверхности газовые выбросы становились интенсивнее. Однако газовые гидраты в отрывом контейнере в водной среде всё же дожили до подъёма на поверхность, где растворились через 10—15 минут.

Здесь отметим, что в ходе экспедиции помимо работы с образцами природных газогидратов проводились глубоководные исследования процессов формирования газовых гидратов из газовых пузырей метана, поднимающихся со дна. С этими пузырями при подъёме в воде могут происходить удивительные превращения. Так, на глубине 860 м пойманные в ловушку пузыри покрывались газогидратной плёнкой, как яйца скорлупой. Из-за уменьшения давления газа внутри такого «яйца» оболочка лопалась, а вышедший газ вновь покрывался «скорлупой». В итоге после серии последовательных разрушений пузырей в ловушке оставался лишь сыпучий газогидратный песок, состоящий из обломков «скорлупы». На глубине 1400 м газовые пузыри покрывались устойчивой к разрушению газогидратной оболочкой и формировали, таким образом, твёрдую пену. Внутри образующих пену ячеек оставался газ. Этот газ, сжатый давлением воды до 140 атмосфер, таил в себе опасность. Так, при всплывании на глубины порядка 700—400 м он часто приводил к разрыву ловушки. Океанологи разработали теоретическую модель открытого явления, которая прошла экспериментальную проверку в летнем сезоне экспедиции 2010 года. Насколько важны такие исследования, отчётливо показали работы по ликвидации последствий аварии, случившейся 20 апреля 2010 года на нефтяной платформе Deepwater Horizon в Мексиканском заливе. Обнаруженные эффекты могут проявиться не только при подводном бурении, но и при эксплуатации подводных трубопроводов и кабелей связи.

Во втором сезоне экспедиции «Миры» на Байкале — в 2009 году — были обнаружены ещё два района залегания газогидратов. Всего же на Байкале сейчас открыто 10 газогидратных месторождений. Подобных «кладовых» может быть найдено ещё не мало — оценка показывает, что озеро таит в себе 13 млрд м³ газа. В ближайшем будущем газогидраты нельзя рассматривать как энергетический ресурс, но глубоководные аппараты помогут решить многие технологические задачи их добычи. Работы, проведённые экспедицией «Миры» на Байкале, обеспечили нашей стране приоритет в этом направлении исследований, которое, безусловно, будет активно развиваться в мире. Как пойдёт развитие подобных исследований у нас, удастся ли нам удержать этот приоритет, покажет время.

Записала Татьяна ЗИМИНА.

**Дошкольная
подготовка,
начальная
школа,
алгебра,
физика,
история,
обществознание
и др.
Теперь и на DVD!**



Выпускники «ШКОЛЫ ШАТАЛОВА»

1. Выигрывают олимпиады.
2. Набирают самые высокие баллы на ЕГЭ.

Учебники народного учителя СССР Шаталова изданы в 16 странах. В 2010 году все выпускники «Школы Шаталова» поступили в вузы. Все уроки в «Школе Шаталова» — открытые, желающие могут видеть, как проходят занятия в реальном времени. Стоимость видеоуроков — от 140 рублей в час. В дни школьных каникул и по выходным проводятся занятия по системе Шаталова для дошкольников, учащихся 2—4-х, 5—8-х и 9—11-х классов в помещении Института мировых цивилизаций.

Наши учителя — лучшие!

В. Ф. Шаталов, народный учитель СССР, награждён орденом Дружбы (Указ Президента РФ от 19. 11. 2007 г.); Ю. Г. Соколов, четырежды «соровосский учитель»; Р. М. Данилович, заслуженный учитель России; С. С. Бердоносов, профессор МГУ, лауреат Государственной премии, и др.

**Наш адрес: 107078, Москва, 1-й Басманный пер., д. 3, стр. 1, к. 202.
Тел.: 8 (495) 772-47-34, 767-47-34. www.shatalovschools.ru**

ВЫСЫЛАЕМ ВИДЕОЗАПИСИ НАЛОЖЕННЫМ ПЛАТЕЖОМ

● НОВЫЕ КНИГИ

Евгений Филенко.
«Шестой моряк».
Издательство «Снежный Ком М». — 448 с.
ISBN 978-5-904919-16-0

Евгений Филенко — безусловный лидер уральской фантастики, блестящий мастер, самый последовательный продолжатель братьев Стругацких. Пишет он редко, но метко: среди его книг практически нет проходных, каждый роман — выстрел точно «в яблочко».

Думается, многие любители фантастики навскидку вспомнят такие блистательные вещи Филенко, как трилогия «Галактический Консул» и её вольное продолжение — «Бумеранг» на один бросок».

«Шестой моряк» — произведение синтетического жанра. Неискушённый читатель увидит в нём сказку, даже — фэнтези. Более продвинутый — притчу. И всё это есть в романе. Но на самом деле речь идёт, как и почти везде у Филенко, — о Её Величестве Научной Фантастике.

Светлана ПОЗДНЯКОВА.





● Специалисты из Технологического института в Карлсруэ (Германия) создали лазерную установку, позволяющую вырезать из пластмассы сверхминиатюрные объёмные фигуры. Для демонстрации возможностей метода они вырезали модель Бранденбургских ворот (см. фото).

● Самое мощное океанское течение — это Антарктическое околполярное течение, которое несёт 130 миллиардов литров воды в секунду.

● Японцы — известные трудоголики — используют только 33% дней отпуска, полагающегося им, американцы — 57%, а французы используют свой отпуск на 89%.

● В лондонском Гайд-парке, где по традиции уже полтора века имеется «уголок ораторов» для желающих выступить с речью или проповедью, теперь отведено место и для научных докладов. На фото внизу: с призывом охранять редких животных выступает Джонатан Бейли из Лондонского зоологического общества.



● Среди телезрителей в странах арабского мира большой успех имело оригинальное реалити-шоу «Звёзды науки». В нём, вместо выживания в трудных условиях или демонстрации личной жизни «за стеклом», молодые учёные соревновались в получении грантов на интересные научные проекты. Первоначально телевидение собрало 7000 заявок, из них отобрали 16 претендентов, которые несколько месяцев под объективами телекамер трудились над своими открытиями и изобретениями в большом научно-лабораторном комплексе в Дохе (эмират Катар). Победителем вышел 26-летний инженер из Кувейта Садек Кассим, разработавший автоматическую установку для анализа проб нефти. Он получил грант в 300 тысяч долларов. На снимке сверху: кадр из заключительной

передачи с объявлением победителя.

● Сотрудники медицинского факультета Техасского университета опросили 2200 американок в возрасте от 18 до 25 лет, задавая вопрос: как вы расцениваете свой вес — он ниже нормы, нормален или слишком велик? Параллельно оценивали объективно соотношение роста и веса женщины. На самом деле 52% опрошенных женщин были слишком упитанными или даже страдали ожирением. Тем не менее почти четверть из чересчур увесистых участниц опроса сочли свой вес нормальным или даже недостаточным. Проведённый ранее подобный опрос мужчин показал, что они ещё менее способны смотреть на себя объективно: почти половина слишком упитанных джентльменов считали свой вес нормальным или немного ниже нормы.

● Дизайнер из Тайваня Чишэнь Чу предложил раздвижной диван, на котором по мере надобности, растягивая его, как меха гармошки, можно разместить до 16 человек.

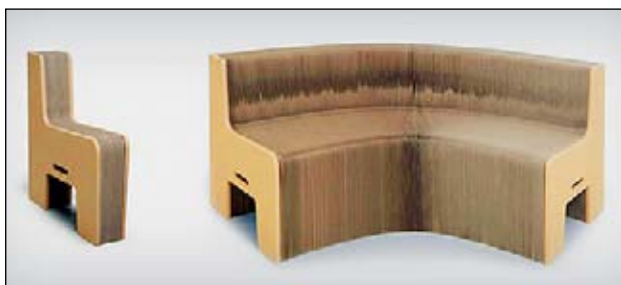
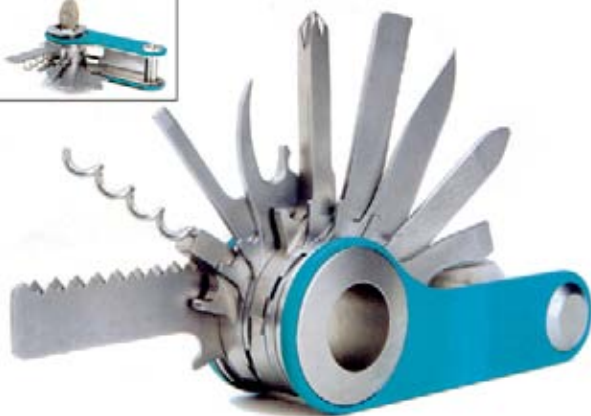
● Самый дорогой танк в мире — это южнокорейская модель «Чёрная пантера», один экземпляр стоит 7,02 миллиона долларов.

● Торт «наполеон» на самом деле изобретён в Неаполе и назван «наполетано» (неапольский), а современное название — искажение первоначального.

● По оценкам китайских статистиков, около 40 миллионов человек за пределами Китая изучают сейчас китайский язык.

● Руководство американского новостного телеканала «Фокс Ньюз» приказало своим ведущим и комментаторам при каждом упоминании глобального потепления тут же сообщать, что это всего лишь гипотеза, основанная на спорных данных.

● Модульный карманный ножик разработала одна из дизайнерских фирм Нью-Йорка. Можно развинчивать половинки его рукоятки и вставлять инструменты, нужные в данный момент. Среди предлагаемого набора из 16 инструментов, кроме традиционных лезвий, отвёрток и пилки, — светодиодный фонарик, флешка, шариковая авторучка.



● Известная компьютерная компания Apple, чтобы «умелые ручки» не залежали в её изделия, начала снабжать их особыми фирменными винтами с пятилопастным шлицем (см. фото). Сервисным



центрам дано указание заменять старые винты на новые и при ремонте ранее выпущенных ноутбуков, планшетов и телефонов. Отвёртки новой формы продаваться не будут.

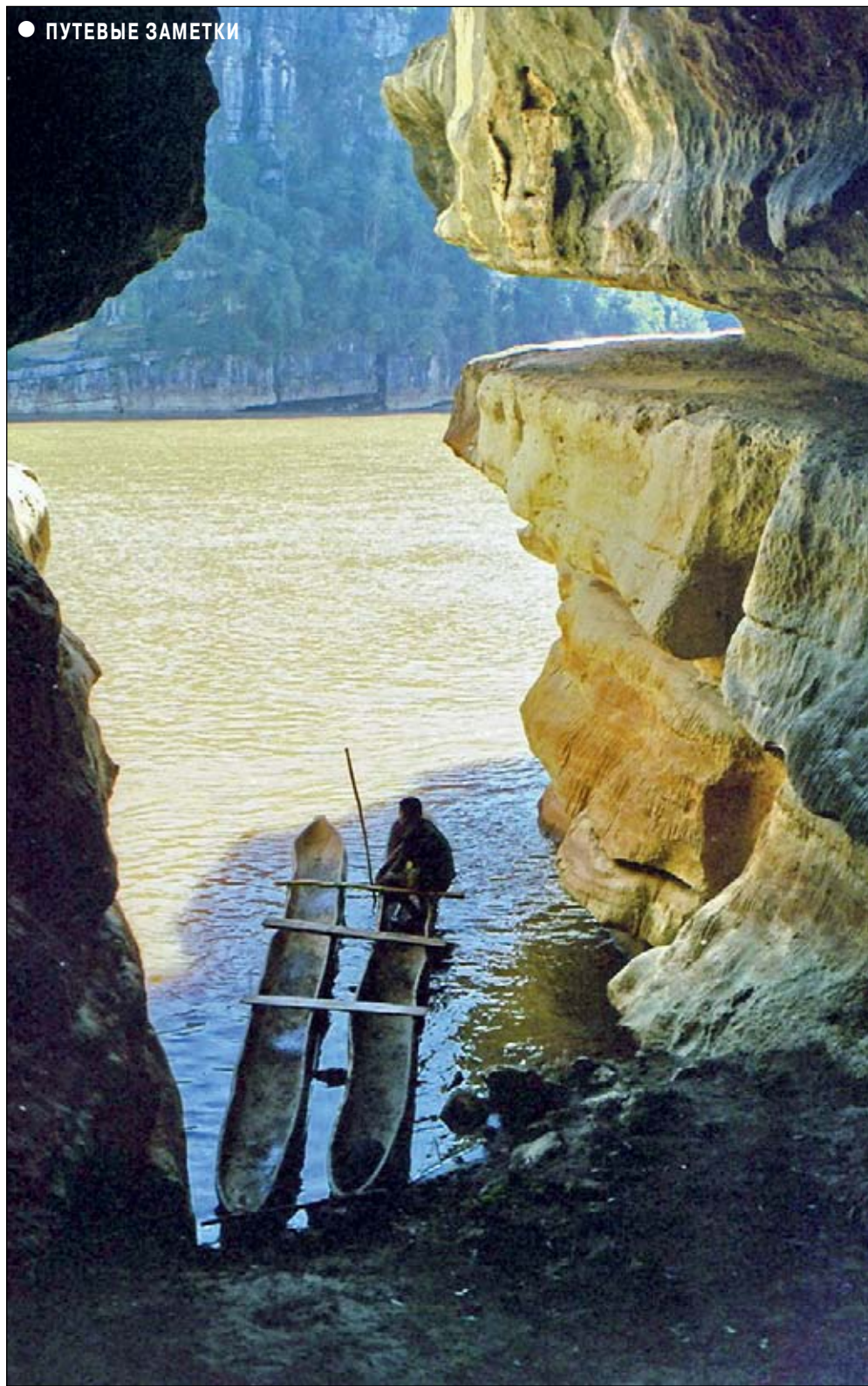
● Социологи из университета Тильбурга (Нидерланды), проанализировав данные о нескольких тысячах замужних женщин, нашли существенные различия

между теми, кто взял фамилию мужа, и сохранившими в браке девичью фамилию. Оказалось, сменившие фамилию, как правило, настроены более консервативно и традиционно, вышли замуж раньше, имеют больше детей и менее образованны, чем оставшиеся при своей фамилии. Кроме того, их заработки меньше (они часто работают на полставки), и за свою трудовую жизнь такая жена в среднем зарабатывает почти на 362 тысячи евро меньше, чем более независимая.

● В мире ежегодно вырубают 270 тысяч деревьев на туалетную бумагу.

● Если вы всю ночь не спали, то на следующую ночь, чтобы выспаться, достаточно 10 часов — считают английские специалисты по сну.

● Группа инженеров из Технологического института Джорджии (США) обливала разных животных водой, чтобы изучить, как они отряхиваются. Всего исследовано 40 особей 15 видов млекопитающих, от мыши до медведя гризли. Скоростная видеосъёмка показала, что частота движений при отряхивании зависит от размеров животного. Мышь трясётся с частотой 27 герц, а медведь — всего четыре герца. Наиболее эффективно освобождаются от воды те животные, у которых шкура не обтягивает тело плотно, а висит на нём несколько свободно. Авторы исследования надеются применить свои результаты к стиральным машинам, чтобы подбирать наиболее эффективную частоту вращения барабана при сушке белья.



Сдвоенная пирога у переправы через реку Манамболо.



МАДАГАСКАРСКИЕ ЗАРИСОВКИ

Степан МОЙНОВ.

Фото автора.

Слово «баобаб» у большинства из нас почему-то ассоциируется с Африкой. Вероятно, потому, что ещё в детстве из школьного курса географии мы усвоили, что эти толстенные деревья растут в африканских саваннах. Они действительно растут там, однако родина их — сухие листопадные леса Мадагаскара. Из восьми известных науке видов *Adansonia* (родовое латинское название баобабов) шесть растут только на Мадагаскаре и лишь один — в Африке. И не случайно эти гиганты, которые издревле называют восьмым чудом света, объявлены национальным деревом страны.

АЛЛЕЯ БАОБАБОВ

Эта заповедная местность находится на западном побережье острова, недалеко от Мозамбикского пролива, в нескольких километрах от небольшого городка Морондава. Мы добрались до неё во второй половине жаркого июльского дня и, ошеломлённые развернувшейся перед нами картиной, не сразу выбрались из автомобиля. Навстречу нам в облаке пыли, покачивая рогатыми голо-

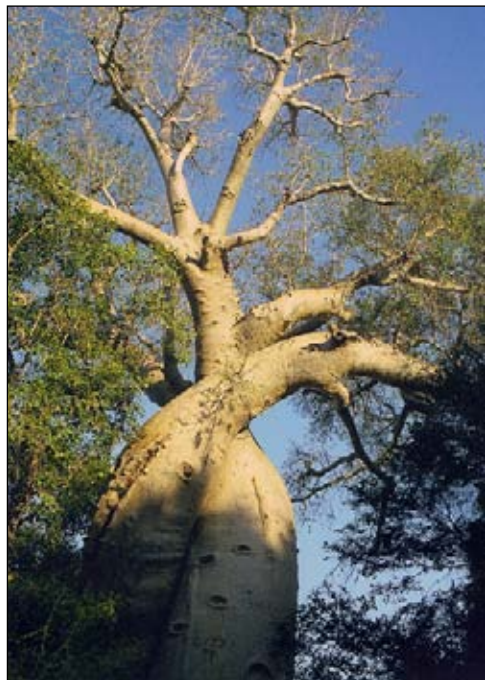
вами, медленно двигалось стадо тощих горбатых зебу, а по обеим сторонам тостоколом стояли деревья совершенно немислимых размеров, придавая окружающей местности какой-то сказочный, сюрреалистический вид. Их огромные цилиндрические стволы, напоминающие циклопические колонны древнеегипетских храмов, вздымались вверх на 25—30 метров и оканчивались непропорционально маленькими пучками корявых веток, напоминавшими развороченные вороньи гнёзда.

Из салона автомобиля баобабы казались неправдоподобно большими, но по-настоящему оценить их истинные размеры мы смогли, только высадившись из него и отойдя чуть в сторону. По сравнению с ними наш совсем не маленький «мицубиси», припаркованный рядом с одним из серебристо-серых гигантов, показался просто карликом. Трудно объяснить почему, но очень хотелось подойти к этим левиафанам поближе и потрогать их руками. К нашему удивлению, кора у них оказалась совсем не жёсткой и даже чуть вминалась при нажатии кулаком.

Баобабы, растущие в аллее, принадлежат к виду *Adansonia grandidieri*. Это эндемики, и увидеть их можно только в этой части острова и нигде больше. Они значительно выше и стройнее своих родственников, растущих

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 3, 2011 г.

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ



Ботаническое чудо — «обнимающиеся» баобабы.

на африканском континенте. Может быть, именно поэтому гротескное несоответствие между циклопическим стволом и хилой кроной, напоминающей древесные корни, особенно бросалось в глаза и казалось неестественным. А вот местные жители, в отличие от нас, убеждены, что баобабы просто не могут выглядеть иначе. По мальгашским поверьям, при сотворении мира первый баобаб чем-то прогневил Всевышнего, и тот в наказание вырвал его из земли и воткнул обратно корнями вверх. С тех пор им положено расти именно так и никак иначе.

Несмотря на душную жару, мы долго бродили по аллее, ещё и ещё раз фотографируя удивительный баобабовый лес, и были вознаграждены за свою ненасытность. В одном из ответвлений аллеи мы наткнулись на ботаническое чудо — «обнимающихся» баобабов. Два толстенных дерева диаметром больше двух метров каждое, тесно прижавшись, элегантно (не побоюсь использовать данное слово применительно к этим толстякам) обвивали друг друга.

Баобабы прекрасно приспособлены к жизни в сухом и жарком климате. В период муссонных дождей, которые льют здесь с октября по март, их пористая, похожая на губку древесина жадно впитывает влагу, накапливая в необъятных стволах-цистернах огромные запасы воды. А в засушливые зимние месяцы они сбрасывают листву и, сократив до минимума потребление воды, как медведи, погружаются в спячку до следующих дождей. К сожалению, эта «запасливость» баобабов нередко приводит к печальным последствиям. Когда засуха начинается по-настоящему свирепствовать,

местное население нередко спиливает огромные деревья и скормливает скоту их насыщенную влагой сердцевину.

Никто не знает, как долго живут эти исполины. От них веет библейской древностью, однако губчатая древесина баобабов не образует годичных колец, и это позволяет им «скрывать» свой истинный возраст. Действительный член Французской академии наук, исследователь Африки Мишель Адансон, в честь которого баобабы в 1794 году получили своё родовое название, предполагал, что они могут жить пять с половиной — шесть тысяч лет. Через сто лет другой выдающийся исследователь, учёный, шотландец Давид Ливингстон, утверждал, что баобабы — деревья, которые появились после Всемирного потопа, а немецкий естествоиспытатель Александр фон Гумбольдт считал их «старейшим органическим памятником нашей планеты». Исследования, проведённые в наше время методом радиоуглеродного анализа, показали, что возраст баобаба диаметром примерно четыре с половиной метра пять с половиной тысяч лет. А поскольку цифра эта приблизительная, вопрос о том, сколько лет могут жить баобабы, остаётся открытым.

Приближался вечер, солнце клонилось к горизонту, а нам совсем не хотелось уезжать из необыкновенного леса. Наградой за нашу медлительность был удивительно красивый закат. И мало какой пейзаж может сравниться по своей сказочности с силуэтами баобабов на фоне закатного неба.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «ЦИНГИ-ДЕ-БЕМАРАХА»

«Итак, господа, если я правильно понял, вы намерены посетить “Цинги” (Tsingy) и собираетесь добираться туда самостоятельно. Воля ваша, но я категорически советовал бы вам этого не делать. Карты этого района не существует. Единственная, с позволения сказать, дорога, а точнее, разбитая колея, которая ведёт туда, сейчас наполовину затоплена, и проехать по ней очень сложно. Вам придётся пробираться по охотничьим тропам, петляющим в зарослях тростника, где очень трудно выдержать правильное направление и не заблудиться. А если ваш «мицубиси» завязнет, то помощи ждать будет неоткуда, в этих местах никто не живёт. Кроме того, вам нужно будет переправиться через две широкие реки, но мостов там нет, и я не уверен, что вы сможете договориться с паромщиками. Они могут не знать ни французского, ни тем более английского…»

Разговор этот происходил в городке Морондава, на уютной, отделанной палисандром веранде отеля «Баобаб бар». Наш собеседник Патрик, мужчина лет тридцати пяти, был управляющим этого отеля. Нам рекомендовали его как лучшего эксперта по организации экспедиционных поездок. Он допил кофе и, заметив, что не очень убедил нас, добавил: «Позавчера мой водитель Жан, уроженец тех мест, отправился в “Цинги” с тремя туристами. Надеюсь, что сегодня эти

парни вернутся. Дождитесь их и поговорите с ними. Вы получите самую полную информацию о состоянии пути». Крыть было нечем, и мы решили ждать.

Мы приехали накануне вечером. Целью нашей поездки было посещение «Цингиде-Бемараха» — уникального природного заповедника, одного из последних нетронутых уголков дикой природы Мадагаскара и, пожалуй, самого труднодоступного. В 1990 году этот заповедник был включён ЮНЕСКО в число объектов Всемирного природного наследия человечества. Мы знали, что он находится примерно в 150—200 километрах к северу от Морондавы, в бассейне реки Манамболо, но не имели ни малейшего представления о том, как туда добраться.

В тот вечер мы долго ждали туристов. Около полуночи Патрик подвёл к нам высокого, худого и на вид очень утомлённого человека. «Знакомьтесь, это Жан. Клиенты устали и ушли к себе, но он вам обо всём расскажет». Увы, Жан нас вовсе не обрадовал. До первой реки километров сто. Дорога ещё вполне сносна, паром работает. Трудности начинаются позже. Колея прослеживается ещё километров десять, а потом пропадает совсем. Паром через реку Манамболо затонул. Они переправлялись через неё на пироге, а машину оставляли у переправы. Недалеко от неё есть несколько бунгало, где можно переночевать. Малые «Цинги» находятся в получасе ходьбы от них, а до больших, которые мы хотели посетить, около 16 километров. Добраться до них можно только пешком в сопровождении гида, которого нам выделяют в управлении заповедника. Жан готов ехать с нами, если Патрик распорядится, но ему нужен день отдыха.

Нас поджимает время: через шесть дней мне надо было улетать домой, а до столицы Мадагаскара Таны два дня пути. Остаются

четыре дня, из которых выпадает ещё один. Однако делать нечего. Решаем ехать через день с Жаном.

Наше путешествие начинается ещё до восхода солнца. Утренний туман клубится над полями и волнами набегаёт на дорогу. Часа через три подъезжаем к первому препятствию — реке с труднопроизносимым названием Тсирибихина. Жарко. У съезда к парому скопились десятка два грузовиков. В воздухе, насыщенном выхлопными газами, клубится пыль. Водители в ожидании очереди на переправу сидят под тростниковым навесом и что-то обсуждают. Над ними старый лист фанеры с выцветшей надписью «Hotel Volamira». Полуголые ребятишки с криком «Ваза! Ваза!» («чужеземцы! чужеземцы!») несутся к нашей машине. Жан ведёт переговоры с владельцем парома и с водителями. Те улыбаются и кивают головами. Нас любезно пропускают без очереди.

На противоположной стороне реки небольшой рыбацкий городок Бело, в котором, по совету Жана, останавливаемся подкрепиться. Небольшой придорожный ресторанчик оказывается на редкость уютным и чистым, а поджаренные на углях огромные креветки, всего несколько часов назад плававшие в океане, очень вкусными и до смешного дешёвыми по европейским меркам. Благодарим гостеприимную хозяйку и снова в путь.

Вокруг невысокий, частый лес. Июнь на Мадагаскаре — середина зимы. Почти все деревья сбросили листья, и лес стал совсем прозрачным и лишённым тени. Дорога быстро портится и вскоре выглядит как полоса препятствий на танкодроме. Жан мастерски ведёт машину: непрерывно маневрирует, аккуратно выезжает из глубоких рытвин,

Гостиница в мадагаскарской глубинке.





На поиски брода.

заполненных бурой жижей, мягко переваливается через бугры засохшей грязи, но повернуться от всех ям просто невозможно. «Лендроверу» эта костоломная дорога явно не по душе. Он кряхтит, как живое существо,

После рыбалки.



натужно воем, встаёт на дыбы, но продолжает упрямо двигаться вперёд.

Километров через сорок местность начинает меняться. Вместо леса — заросли тростника 4—5-метровой высоты. Всё чаще встречаются заболоченные участки, неглубокие овражки, заполненные водой, мелкие ручейки. В особо сложных случаях Жан выходит из машины и отправляется искать брод. Как ему удавалось ориентироваться в этих непролазных джунглях? Но к вечеру мы всё же выбрались к месту переправы через реку Манамболо.

Паром, который ходил через неё, развалился и затонул. На песке лежали две узкие, выдолбленные из цельных брёвен пироги, скреплённые между собой поперечными планками. Сталкиваем это плавсредство, оказавшееся удивительно устойчивым, в воду и усаживаемся в него. Лодочник, упираясь в дно реки длинным шестом, направляет его к противоположному берегу. Солнце уже садится, когда, преодолев широкую полосу бурой, вяло текущей воды, мы выходим из нашего ковчега. К бунгало, в котором нам предстоит ночевать, добираемся уже в полной темноте. В хижинах по соседству с нами разместилась небольшая интернациональная группа учёных: австралиец, немец и два француза. Это биологи, занимающиеся изучением животного и растительного мира «Цинги».

Утро следующего дня начинается для нас задолго до рассвета. Служитель парка вписывает наши паспортные данные в книгу посетителей и знакомит с гидом. «У вас будет трудный день, господа, — сочувственно говорит он, — 16 километров туда и столько же обратно, будьте готовы к этому». Наш ангел-хранитель Жан даёт практические советы: «Вам нужно запастись питьевой водой. Тащить её на себе будет очень тяжело.



Попросите гида нанять повозку в деревне». Поиски возницы занимают довольно много времени, и мы начинаем путь, когда солнце уже поднялось над горизонтом.

Гид, юноша лет восемнадцати, ведёт нас тенистыми лесными дорожками. Он лихо сыплет латинскими названиями деревьев, птиц и другой попадающейся по дороге живности. Сзади, то отставая, то догоняя нас, гроыхает повозка — грубо сколоченный ящик размером чуть больше метра, поперёк которого проложена металлическая ось с насаженными на неё деревянными колёсами. Её тащат два на редкость истощённых с виду зебу. Они недовольно мотают рогатыми головами, шумно вздыхают и при первой же возможности останавливаются, чтобы спокойно пожевать жвачку или щипнуть травки с обочины.

Километров через восемь лес кончился, и мы оказались в саванне, поросшей высокой, жёсткой травой. Оставалось пройти примерно столько же. Но вторая половина пути под безжалостным тропическим солнцем показалась нам намного длиннее первой.

Цветёт алоэ.



Уголок живописного каньона реки Манамболо.

Мучила жажда. Понимая, что делать этого не следует, мы, тем не менее, всё чаще позволяли себе несколько глотков тепловатой воды. Но жажда только усиливалась.

Наконец, гид кивает головой на полосу леса впереди и говорит долгожданное: «Цин-

В каменном лесу растёт множество колючих растений.





Уникальный каменный лес — «Цинги». Поверхность скал покрыта узкими желобками. Впечатление такое, что какой-то великан стёсывал скалы стамеской, чтобы заострить их.



Игуана на огромной окаменелости юрского коралла.



ги!». Он останавливается и проводит с нами короткий инструктаж. Мадагаскар — остров, полный всевозможных запретов, называемых «фади». В каждом его уголке — свои «фади». Есть они и здесь. Оказывается, в «Цинги» нельзя указывать ни на что прямым пальцем. Он должен быть обязательно согнут, иначе могут быть неприятности.

«Цинги» — уникальный каменный лес, «выросший» в результате водной эрозии известнякового плато Бемараха, недалеко от побережья Мозамбикского пролива. Само слово «Цинги» (Tsingy) заимствовано из мальгашского языка. Оно означает «не-что, имеющее заострённую, игольчатую форму» или «место, где некуда поставить ногу». В любом из этих двух значений оно очень точно передаёт впечатление от простирающегося до горизонта и практически непроходимого нагромождения бесчисленных каменных игл и острых, как лезвия бритвы, скал. Поверхность скал покрыта узкими бороздками, спускающимися вниз с гребней почти параллельно друг другу. По ним, как по желобкам, в течение миллионов лет скатывались потоки дождя, всё больше и больше углубляя их. Впечатление такое, что какой-то великан стёсывал скалы стамеской, чтобы заострить их.

Между скалами — узкие вертикальные расщелины глубиной в десятки метров. Мы спускаемся в некоторые из них. Большую часть дня в них темно, свет проникает сюда только в полдень, когда солнце в зените. Порой щели так узки, что приходится с усилием протискиваться между их шершавыми, как наждачная бумага, стенами. Некоторые

Житель «Цинги» — панцирный хамелеон. Это один из самых маленьких хамелеонов — всего 10—12 сантиметров длиной.

расщелины пересекаются одна с другой, в то время как другие — «глухие», и попасть в них можно только сверху. Деревья, кое-где возвышающиеся над скалами, только усиливают сходство этого каменного леса с настоящим. С высоты птичьего полёта он выглядит как древний, разрушенный город, непонятно как, когда и кем возведённый.

Животный мир диковинного каменного леса, раскинувшегося на площади 152 тысячи гектаров, очень разнообразен. Рядом с нами на освещённой солнцем глыбе окаменелого доисторического коралла распласталась небольшая полосатая игуана. Она внимательно следит за нами своими золотистыми немигающими глазами, не делая никаких попыток убежать. Другой житель «Цинги» — панцирный хамелеон. Он сидит на какой-то колючей ветке и с виду такой же колючий, как сами «Цинги» и растущие в них деревья. Это один из самых маленьких хамелеонов, всего около 10—12 сантиметров длиной. Он весь покрыт шипами-наростами, которые делают его очень похожим на крохотного динозавра. Подставляя ему руку, он без особых колебаний перебирается на неё, а потом спокойно устраивается у меня на ладони. Один его глаз смотрит мне в лицо, а другой повернут назад и наблюдает за нашим гидом. Тот согнутым пальцем показывает на тёмные овальные наросты на отвесной стене расщелины. Это гнёзда диких пчёл, желанная, по его словам, добыча для местных охотников, которые, нередко с риском для жизни, карабкаются по скалам, чтобы добраться до них.

На соседнее дерево опускается пара удонов с длинными изогнутыми клювами. Они чем-то обеспокоены, суетливо перепархивают с ветки на ветку, распускают и складывают свои роскошные гребешки и, в

конце концов, улетают. Их сменяет небольшая стайка крупных, размером с грача, птиц с угольно-чёрным оперением. У них длинные хвосты и короткие закруглённые клювы. Они переговариваются друг с другом хриплыми голосами, скандалят, повисают на ветках, держась клювами. Это чёрные попугаи, таких можно увидеть только на Мадагаскаре и на соседних с ним Сейшельских островах.

В «Цинги» живут несколько видов лемуров, в том числе сифаки, на мой взгляд, самые нарядные из всех полуобезьян. Распознать их легко по элегантным белоснежным шубкам. Мы любовались их головокружительными прыжками-полётами в одном из заповедников в центральной части острова и очень хотели снова встретиться с ними в «Цинги», но нам не повезло — лемуров в тот день мы так и не увидели.

По словам гида, часто посещает подземные галереи таинственная, кроважидная фосса.

Приближался вечер, пора было отправляться в обратный путь. Большую часть его мы проделали при свете луны и в лагерь вернулись далеко за полночь. Соседи нас, видимо, ждали, но не дождались. На столике перед бунгалом стояли две бутылки минеральной воды и чайник с ещё тёплым чаем. И только утолив жажду, мы поняли, что очень устали. Сил осталось лишь на то, чтобы скинуть пропотевшую одежду и опустить противомоскитный полог над кроватью.

Заканчивая рассказ о «Цинги», хотелось бы сказать: почти каждый год в этом заповеднике открывают новые, неизвестные ранее виды животных, причём не только лягушек, ящериц и насекомых, но и млекопитающих — летучих мышей и лемуров, а также растений, давно исчезнувших в других частях Мадагаскара под воздействием человека. «Цинги-де-Бемараха» — своеобразный «остров на острове», мадагаскарский «затерянный мир».

Закат в баобабовом лесу.



НА НЕОБЫЧНЫХ ДОСКАХ

Кандидат технических наук Евгений ГИК,
мастер спорта по шахматам.

ЭКСПУРС В ИСТОРИЮ

Прототип шахмат появился в Индии под названием «чатуранга». Эта была игра в войну «четырёх царей» — по двое с каждой стороны (обычно «красные» и «жёлтые» сражались против «чёрных» и «зелёных»). В углах 64-клеточной доски располагались четыре армии, состоящие из четырёх фигур разного достоинства и пешек. Ходы королём, ладьями (колесницами), конями и пешками были те же, что и сейчас, ферзей ещё не придумали, а слоны ходили иначе — на третье поле по диагонали, перепрыгивая (как и конь) через другие фигуры. Понятие мата отсутствовало, а выигрыш достигался уничтожением всех сил противника. Главное отличие чатуранги от современных шахмат состояло в том, что движение фигур определялось бросанием игральных костей.

Постепенно игра модифицировалась, на смену азартной чатуранге в Центральную Азию (Афганистан, Иран, Индию, Пакистан) пришла интеллектуальная двусторонняя игра — шатрандж (так она называлась у арабов), или шатранг (у персов). Хотя кости уже не бросали, но это ещё не были современные шахматы: появившийся ферзь передвигался только на одно поле по диагонали, отсутствовала рокировка, игру начинали с определённых позиций (табей). И только в XV—XVI веках возникли правила, практически не отличающиеся от сегодняшних (лишь пешка стартовала иначе — первым ходом она перемещалась на одну клетку). Окончательно шахматные правила сформировались в первой половине XVIII века.

● Ш А Х М А Т Ы

Известно множество национальных разновидностей шахмат. До сих пор играют в японские шахматы (шоги), китайские (цзюнь ки), корейские (тхьян-кеуи), армянские (тама), монгольские (шатар). Популярны и русские шахматы (тавриели), по ним даже сейчас проходят чемпионаты России. От классической игры таврили отличаются названием фигур (король — волхв, ферзь — князь, ладья — ратоборец, слон — лучник, конь — всадник, пешка — ратник) и, главное, тем, что фигуры не покидают доску, а попадают в плен к противнику и могут быть освобождены. Фигуры нарисованы на плоских шашках и встают друг на друга, образуя башни. Игра напоминает столбовые шашки (башни), но по содержанию гораздо богаче.

Шахматы, безусловно, вообще намного разнообразнее шашек. Игра идёт по всем полям доски, набор фигур значительно шире, и каждая из них имеет свои особенности.

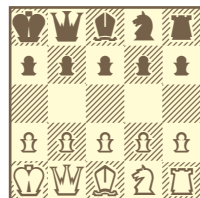
Теперь обратим внимание на занимательные необычные игры с теми или иными математическими элементами. С математической стороны различия в ходах или форме доски не имеют принципиального значения. При любых правилах возникают те или иные нюансы, свои интересные задачи и головоломки. В шахматной композиции такие игры относятся к сказочным или фантастическим. В этом жанре существуют разные направления, придумано огромное число оригинальных задач.

Нетрадиционные игры могут отличаться от классических шахмат, во-первых, необычной доской, во-вторых, необычными правилами и, в-третьих, необычными фигурами. В одной игре могут встретиться сразу две «необычности» или даже все три. Займёмся играми, которые

получаются при изменении формы доски.

МИНИ- И МАКСИ-ШАХМАТЫ

Самый простой способ получить новую игру — уменьшить или увеличить размеры доски. Квадратная доска 5×5 является наименьшей, на которой умещается весь комплект фигур, правда, в укороченном составе. Так выглядят их начальная расстановка.



Ходы — обычные, лишь пешкам запрещено переступать на два поля вперёд. В чью пользу закончится игра на такой маленькой доске, неизвестно, но если привлечь компьютер, то он наверняка быстро разберётся в этом.

При увеличении размеров доски никаких ограничений не существует. Встречаются различные игры на квадратных досках $n \times n$, прямоугольных $m \times n$ (у такой доски m вертикалей и n горизонталей) и даже на бесконечной доске. Правда, желающих сыграть партию на таких досках немного, в основном они используются для составления математических задач и головоломок.

Макси-шахматы на прямоугольной доске 16×12 в начале прошлого века предложил чемпион мира Х.-Р. Капабланка с целью предотвратить казавшуюся ему неизбежной «ничейную смерть» шахмат. Игра на такой доске ведётся удвоенным комплектом фигур, причём начальный ход пешки возможен сразу на четыре поля вперёд (со второй горизонтали на шестую для белых и с одиннадцатой на седьмую для чёрных). Для победы достаточно заматовать любого из двух королей противника.

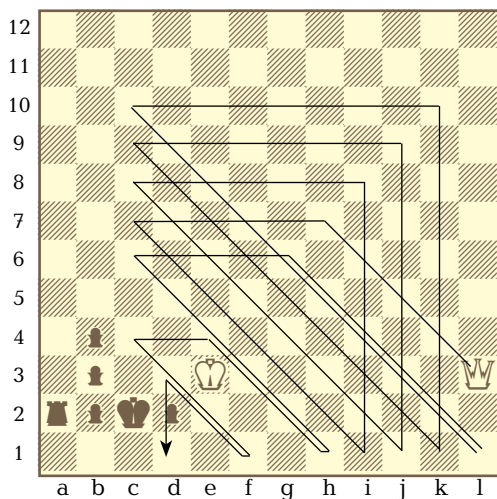
Матч в макси-шахматы между Капабланкой и Мароци, состоявшийся в 1929

году, закончился победой автора игры со счётом 3:1. Партии продолжались около ста ходов и тянулись часов по десять. Как показала жизнь, опасности «ничейной смерти» классических шахмат пока не существует, и изобретение Капабланки пространства не получило.

Среди старинных досок большого размера упомянем 12 × 12 для игры в великие шахматы, колыбелью которых также была Индия. У каждого игрока по 12 фигур и 12 пешек, причём фигуры представляют весьма экзотических животных: крокодилов, жирафов, львов, единорогов.

Восточный завоеватель Тамерлан, страстный любитель шахмат, тоже считал недостаточными обыкновенные размеры доски. Для шахмат его личной системы, которые именовались образцовыми, была изготовлена специальная доска 11 × 10. Одиннадцать видов фигур (генералы, верблюды, рыцари и др.) располагались в три ряда.

Плоские доски больших размеров не раз встречались в наших шахматно-математических заметках, вот ещё один занятный пример классической задачи на доске 12 × 12.

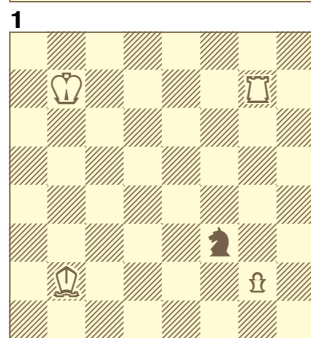
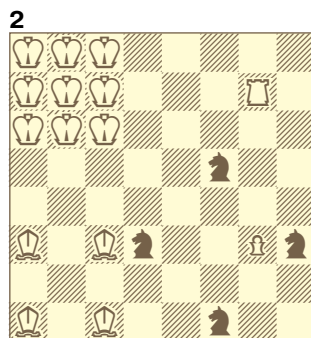


Мат в 21 ход

Сложный зигзагообразный маршрут ферзя изображён прямо на диаграмме: 1. Фh7+ Крc1 2. Фc7+ Крd1 3. Фi1+ Крc2 4. Фi8+ Крc1 5. Фc8+

Крd1 6. Фj1+ Крc2 10. Фk10+ Крc1 11. Фc10+ Крd1 12. Фi1+ Крc2 13. Фg6+ Крc1 14. Фc6+ Крd1 15. Фh1+ Крc2 16. Фе4+ Крc1 17. Фc4+ Крd1 18. Фf1+ Крc2 19. Фd3+ Крc1 20. Ф:d2+ Крb1 21. Фd1x.

ШАХМАТЫ НА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ДОСКАХ

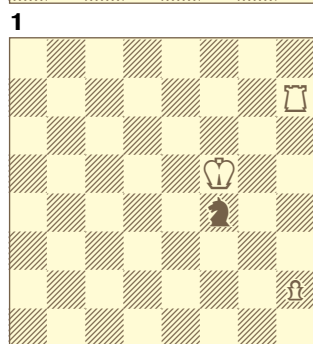
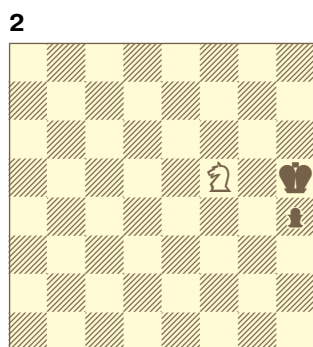


Идея параллельных миров, к которой часто обращаются писатели-фантасты, не ускользнула и от внимания шахматных композиторов-фантастов. Игра ведётся одновременно на двух досках, расположенных одна над другой.

На каждой доске — ходы обычные, но фигуры могут перемещаться в пространстве и переходить с одной доски на другую. Здесь показано, на какие поля верхней доски (2) попадают фигуры

с нижней (1). Аналогично с верхней доски можно попасть на нижнюю. Ферзь в пространстве ходит как король, пешке разрешается перейти на другую доску только при взятии.

Для игры в «параллельные» шахматы можно ограничиться одной доской, а фигуры, отправляющиеся с нижней доски на верхнюю, ставить на прозрачные подставки, лежащие на доске. Впрочем, пространственное воображение позволит разобраться в предлагаемых задачах без изготовления специальных приспособлений.

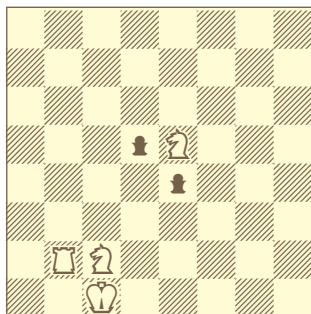


Мат в 2 хода

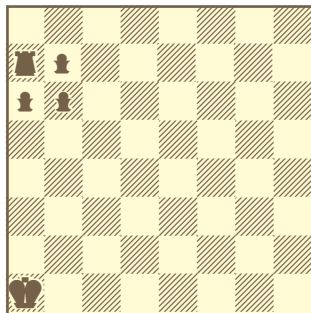
Здесь решает 1. Лh7(1)-h8(1). Единственный способ выждать события. Король чёрных неподвижен, и они могут ходить только конём или пешкой. Если отступает конь (на любую доску), то снимается удар с поля h5 и матует 2. Лh8(1)-h5(1)x! — ладью поддерживает белый конь. На 1...h4(2)-h3(2) следует 2. h2(1)-h4(1)x!, что не годилось сразу из-за взятия на проходе 1...h4(2): h3(1).



2



1



Мат в 4 хода

Чтобы понять решение этой задачи, надо внимательно осмотреть пространство. Вот основной вариант: **1. Ke5(2)-c5(1)!** с угрозой **2. Kc5(1)-b3(1) ×**. **1...b6(1):c5(1)** **2. Kpc1(2)-c2(1) La7(1)-a7(2)**. Чёрная ладья выходит из засады, но тут же на другую плоскость перескакивает и белая ладья. **3. Lb2(2)-b2(1)!** **La7(2)-a2(2)** **4. Lb2(1)-b1(1) ×** или **3...Kpa1(1)-a2(2)** **4. Lb2(1)-a2(1) ×**.

Убедимся, например, что в заключительном положении во втором варианте на доске действительно мат. Чёрного короля на a2(2) атакует с нижней плоскости ладья a2(1). Сама она находится под присмотром коня c2(2); поля b1, b2, b3 (обеих плоскостей) контролирует белый король, поля a1, a3 нижней плоскости держит ладья, а верхней — конь. Мат!

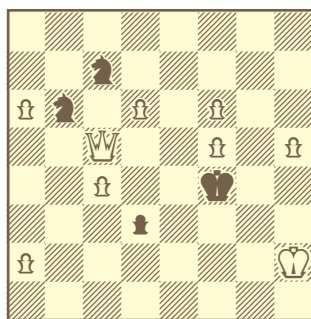
ПРОЕКТИВНЫЕ ШАХМАТЫ

В эти шахматы, разработанные югославскими композиторами, играют на проективной доске. Правила основаны на свойствах прямых линий, известных из проективной

геометрии. Воспользуемся одним из этих свойств, согласно которому все параллельные прямые пересекаются в так называемой бесконечно удалённой точке. Соответственно доска для проективных шахмат получается из бесконечной доски (которая простирается по всей плоскости) добавлением четырёх бесконечно удалённых полей: P_r — пересечение всех горизонталей, P_v — пересечение всех вертикалей, P_{A1} — пересечение всех диагоналей, параллельных a1—h8, P_{A2} — пересечение всех диагоналей, параллельных a8—h1.

На проективной доске сохраняются многие правила обычных шахмат, а основное отличие состоит в том, что дальнобойная фигура может переместиться на бесконечно удалённое поле доски по любому из двух возможных направлений (с учётом её способа передвижения) и оттуда вернуться обратно на «конечное», не забывая своего цвета. На каждом бесконечно удалённом поле не могут находиться одновременно две фигуры.

В проективных шахматах открываются довольно неожиданные возможности. Задачи в начальной позиции, как правило, располагаются внутри обычной доски 8 × 8. Разберём задачу, составленную Н. Петровичем.



Мат в 2 хода на проективной доске

1. Kph2-g1! Теперь у чёрного короля несколько ответов. Если он идёт на e4, то мат даёт белый ферзь, удаляясь в бесконечность через поле a5: **1...Kpf4-e4** **2. Фc5-P_r ×**. Дей-

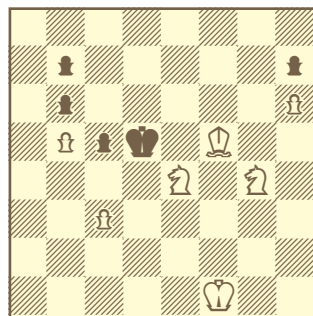
ствительно, с поля P_r ферзь нападает на чёрного короля и держит все поля вокруг него: e3, f3 — через h3; d4, e4, f4 — через h4; d5, e5, f5 — через a5. Ход **2. Фc5-P_r** матует и при **1...Kpf4-f3**. Поля e4, f4, g4 в этом случае ферзь держит через h4; e3, f3, g3 — через h3; e2, f2, g2 — через h2 (белый король предусмотрительно покинул это поле).

При отступлении чёрного короля на линию «g», а также при ходе **1...d3-d2** матует **2. Фc5-P_{A1} ×** (ферзь уходит в бесконечность по диагонали c5-a3). Например, при **1...Kpf4-g5** ферзь держит поля f4, g5, h6 через c1; f6 — через a1; f5 — через h7; g4, h5 — через d1, наконец, поле h4 — через e1.

Осталось рассмотреть ходы чёрных коней. На любой прыжок коня b6 следует **2. Фc5-P_{A2} ×**, а на прыжок коня c7 — **2. Фc5-P_v ×** (в первом случае ферзь уходит в бесконечность через a7, во втором — через c8).

Для всякой задачи важно не только наличие решения, но и его единственность. Нетрудно убедиться, что при других вступлениях белым уже не удаётся поставить мат на втором ходу. Так, после **1. Фc5-P_r +** — на e4. С поля P_{A2} ферзь даже не объявляет шаха, а хода **Фc5-P_v** и вовсе нет (вертикаль «с» загорожена с обеих сторон). Любопытно, что в задаче использованы все четыре бесконечно удалённых поля проективной доски.

Ниже приведена ещё одна задача Н. Петровича.



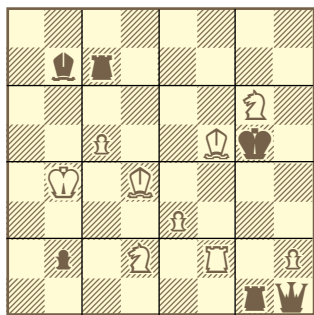
Мат в 3 хода на проективной доске

Здесь решает **1. Cf5-c8-P_{A2}!** У чёрных два ответа: пойти на c4 пешкой или королём. **1...c5-c4 2. Kpf1-g2! Kpd5:e4.** До этого конь через h1 был защищён слоном с P_{A2}. **3. Kpf3-g3X.** Вскрытый мат объявил слон из бесконечности.

1...Kpd5-c4 2. Kg4-e3+ Kpc4-d3. Поля b3 и b5 под контролем держит слон с P_{A2}. **3. Kpf1-f2X.** И снова заматовал слон с бесконечно удалённого поля.

РЕШЁТЧАТАЯ ДОСКА

В данном случае доска обычная, но она разбита на 16 квадратов, внутри каждого из которых фигура теряет привычные свойства: не может ходить и не угрожает неприятельским фигурам. Однако, покидая этот квадрат, она уже действует обычным образом. Рассмотрим действия фигур на решётчатой доске на примере композиции Э. Вассермана.



Мат в 2 хода

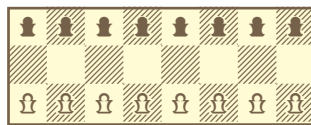
Чёрный король не может пойти на h5 или h6 (оба поля находятся в том же квадрате), а пешка b2 превращается лишь при взятии на c1 (соседний квадрат).

1. Cd7! Конь g6 неуязвим, так как находится в одном квадрате с королём. Грозит **2. Cf6X**, и от этого нет защиты. На **1...Cf3** (перекрывающая действие ладьи) следует **2. Ke4X!** — слон оказался в одном квадрате с конём и не может забрать его. На **1...Фe4**, связывая слона d4, следует **2. Kf3X!** (сам ферзь брать коня не может, к тому же он

перекрывает дорогу слону b7). Другие варианты: **1...Лс6 2. Лg2 x; 1...Фf3(c6) 2. h4 x; 1...Лg4 2. Лf5 x.**

ШАХМАТЫ ДОУСОНА

Интересную игру на доске $3 \times n$ придумал шахматный композитор Т. Доусон (на диаграмме $n = 8$). Пешки стоят на крайних горизонталях, ходят и бьют по обычным правилам. Превращений нет, а взятие обязательно. Другие фигуры, включая королей, отсутствуют. Проигрывает тот, кто не может сделать очередного хода, то есть все его оставшиеся пешки запатованы.



Анализ игры при различных n — непростая математическая проблема. Рассмотрим варианты при n от 1 до 8. При $n = 1$ после **1. a2** победа за белыми. Выигрывают они при $n = 2$: **1. a2 ba 2. ba** и при $n = 3$: **1. b2 ab 2. ab cb 3. cb**, но не **1. a2? ba 2. ba c2**. При $n = 4$ верх берут чёрные. Вот два основных варианта: **1. a2 ba 2. ba c2 3. dc dc; 1. b2 ab 2. ab cb 3. cb d2**. Нетрудно убедиться, что при $n = 5$; 6 ; 7 снова побеждают белые, а при $n = 8$ уже им не избежать поражения. Достаточно рассмотреть четыре партии (остальные симметричны):

- 1) **1. a2 ba 2. ba e2 3. de de 4. fe fe 5. g2 hg 6. hg c2;**
- 2) **1. b2 ab 2. ab cb 3. cb f2! 4. ef ef 5. gf gf 6. d2 h2;**
- 3) **1. c2 bc 2. bc dc 3. dc e2 4. fe fe 5. g2 hg 6. hg a2;**
- 4) **1. d2 cd 2. cd ed 3. ed f2 4. gf gf 5. a2 ba 6. ba h2.**

Всюду игра заканчивается тем, что ни одна белая пешка не может сделать хода.

С ростом n анализ усложняется. Интересны шахматы Доусона, в которых проигрывает тот, кто вынужден сделать последний ход (именно такой вариант первоначально предложил их автор).

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 3, 2011 г.)

По горизонтали. 2. Эгида (в древнегреческой мифологии щит Зевса — символ покровительства и гнева богов). **4.** Клепсидра (старинный прибор для измерения времени, водяные часы). **6.** Гонт (родина Геда, героя фантастического цикла Урсулы Ле Гуин «Волшебник Земноморья»). **7.** Ода (жанр лирической поэзии и музыки; приведён отрывок из оды Ф. Шиллера «Ода к радости»). **8.** Афон (восточная оконечность полуострова Халкидики на северо-востоке Греции, центр православного монашества, сообщество 20 православных монастырей). **12.** Тамарикс (тамариск — допустимо и такое написание — род кустарниковых и древесных растений семейства гробенициковых). **13.** Сурбаран (Франсиско, 1598—1664, испанский живописец; на фото: картина «Детство Богородицы»). **15.** «Абба» (шведский музыкальный квартет; приведён куплет песни «Dancing queen»). **16.** «Бег» (пьеса Михаила Булгакова). **17.** Клон (приведено фото первого клона взрослого животного — овцы Долли). **20.** Симметрия. **21.** Такса.

По вертикали. 1. Глиссада (в авиации траектория снижения и посадки самолёта). **2.** Элен. **3.** «Аида» (опера Джузеппе Верди). **4.** Контрабас (струнный смычковый музыкальный инструмент; приведён отрывок из пьесы П. Зюскинда «Контрабас»). **5.** Амфиболия (фигура речи — синтаксическая конструкция, допускающая различные двусмысленные толкования). **6.** Гемма (драгоценный или полудрагоценный камень с врезанными либо выпуклыми изображениями). **9.** Нерон (Клавдий Цезарь, 37—68, римский император). **10.** «Ока» (марка российского автомобиля). **11.** Пуд. **14.** Телескоп (на фото: радиотелескоп обсерватории Аресибо в Пуэрто-Рико, один из крупнейших в мире). **18.** Смит (Адам 1723—1790, шотландский экономист и философ; приведён отрывок из труда «Исследование о природе и причинах богатства народов»). **19.** Урга (русское название столицы Монголии, г. Улан-Батор до 1924 года).



НА ШТАМБЕ ВЫРОСЛИ ИРГА И АРОНИЯ

Кандидат сельскохозяйственных наук Николай ХРОМОВ
(г. Мичуринск Тамбовской области).

Мало кто остаётся равнодушным, увидев буйно цветущие кусты ирги и аронии, а к их зрелым плодам руки тянутся сами собой. В кустовой формировке эти растения хороши, но привычны окружающим. То ли дело штамбовые формирования, когда на высоком гладком стволе расцветает шарик, словно покрытый белым снегом, или созревают, радуя глаз, яркие плоды.

Штамбовые формы декоративных растений во всём мире пользуются большой популярностью. Многие садоводы-любители, стремясь удивить чем-то окружающих, да и себя порадовать, создают эти творения сами. Прекрасно подходят для этого ирга и арония. Конечно, потребуются определённые знания, навыки и время.

● НА САДОВОМ УЧАСТКЕ

Наиболее распространённый и надёжный способ создания штамбовых форм — прививка на «штамбообразователь», в качестве которого может быть использован подвой, хорошо совместимый с обеими культурами, в данном случае рябина обыкновенная. Результат его применения: 97—98% совместимости и приживаемости. Нежелательные наплывы в месте соединения привоя с подвоем отмечаются очень редко, а изломов не бывает и вовсе.

Подвой, рябину обыкновенную, можно вырастить из семян. Высеивать их нужно осенью прямо в грунт, и уже на третий год растения вполне готовы к прививке. Можно найти сеянцы этого дерева и в ближайшем лесу, их даже выкапывать необязательно, достаточно просто выдернуть из земли, предварительно полив водой. Корни у рябины поверх-

ностные, а приживаемость растений 100%.

Самое лучшее время для прививки — весна, когда сокодвижение наиболее активно. День выбирайте пасмурный, но не дождливый. Наиболее подходящие способы прививки: простая или улучшенная копулировка (с язычком).

Сделайте косой срез на подвое и отрежьте веточку с привоя. Проведите по срезу пальцем, они должны быть влажными.

В левую руку основанием к себе возьмите черенок привоя с тремя—пятью почками. К намеченной косой линии среза приставьте прививочный нож. Нижний конец черенка прижмите большим пальцем правой руки к ножу и быстрым скользящим движением ножа на себя сделайте срез. Срезы, как на привое, так и на подвое, должны быть прямыми, гладкими, чистыми и плотно прилегать друг

◀ *Ирга (слева) и арония, выращенные в виде штамбового деревца.*

Поросль, появляющуюся на рябине (подвое) в течение сезона, вырезают секатором.

к другу. Если поверхность среза получается неровной, её лучше не исправлять, а повторить всю операцию заново, немного выше предыдущего среза.

Приготовленный для прививки черенок приложите срезом к срезу подвоя так, чтобы камбиальные слои совпадали друг с другом. Оба среза выполняют одинаковыми по длине и ширине, причём их длина должна быть в 3—4 раза больше толщины. Если срезы не совпадают по ширине, их накладывают так, чтобы кора камбия подвоя и привоя совпадала хотя бы с одной стороны.

Все места срезов покройте садовым варом и только после этого обмотайте полиэтиленовой плёнкой. Сразу после прививки растения полейте и в течение всего сезона, но не позднее августа, подкармливайте. Используют для подкормки азотосодержащие удобрения.

Уже через 5—7 дней после прививки на привое пробуждаются почки, начинают расти побеги. Как только ствол и привой и подвоя начнёт утолщаться, плёнку снимите. Обломов в месте срастания, да и переломов самого штамба бояться не



нужно, поскольку ствол рябины прочный, он гнётся, а не ломается. Поэтому нет необходимости ставить крепкие опоры, ухудшающие вид штамбового деревца.

Следующей весной приросты желательно обрезать, оставив на побеге для лучшего ветвления две-три нижние почки. Дальнейший уход за растением обычен и ничем не отличается от ухода за другими саженцами.

Штамбовые формы ирги и аронии можно высажи-

вать в любом месте сада, особенно эффектны они на газоне. Приствольные круги хорошо замульчировать торфом, мхом, древесными опилками, песком, галькой или керамзитом. Слой мульчирующего материала (8—12 см) поможет накопить и удержать в почве влагу, защитит от сорняков. Почва под мульчей гораздо меньше нагревается, а зимой меньше промерзает.

Фото автора.





● ГОРИЗОНТЫ ТЕХНИКИ

ЛЕГКОВУШКА ДЛЯ НЕБЕС

Борис РУДЕНКО,
обозреватель журнала
«Наука и жизнь».

РОЖДЕНИЕ ПЕРВОЕ

Когда идея принципиально нового летательного аппарата, который ныне известен как автожир, пришла в голову испанскому инженеру Хуану де ла Сиерве, самолёты ещё назывались аэропланами, да и летали «низенько», а вертолётов и в помине не было. Произошло это в 1920 году, хотя первый действующий аппарат после множества проб и ошибок оторвался от

Автожир — летательный аппарат тяжелее воздуха, у которого подъёмная сила создаётся несущим винтом, вращающимся свободно (без привода от двигателя) под воздействием набегающего потока воздуха. Поступательное движение автожир получает от обычного тянущего или толкающего воздушного винта.

земли и совершил полноценный полёт лишь спустя восемь лет — в 1928-м.

Идея была действительно великолепная: заменить крылья летающей машины на винт, раскручивающийся потоком набегающего воздуха и создающий подъёмную силу. Это давало новому летательному аппарату массу преимуществ перед аэропланом. Прежде всего, совсем короткий разбег — не более 50 м. В первых моделях несущий винт перед взлётом пилот раскручивал вручную. Это уже позже его запускали приводом от основного двигателя или небольшим специальным движком, который выключался, как только машина отрывалась от земли. А в следующих поколениях автожир вообще обрёл способность стартовать с места прыжком, подобно вертолёту, о чём подробнее чуть ниже.



Фермерский автожир «Адель» на МАКС-2007. Справа — бак для жидкостей сельскохозяйственного назначения объёмом 120 л.

▶ Автожир способен устойчиво держаться в воздухе буквально в нескольких метрах от поверхности земли. «Адель» в полёте.

Конструктивные элементы автожиров, а также методика управления машинами отработывались на действующих моделях без моторов. Буксируемые катером, они легко поднимались в воздух.

Новая машина оказалась несравненно безопаснее аэроплана. При отказе двигателя автожир не сваливается в штопор или мёртвое пике. Несущий винт продолжает вращаться в режиме авторотации, превращаясь в парашют. Таким же свойством обладают и вертолёты. Однако на переход к авторотации вертолётному винту требуется некоторое время. И если аварийный спуск с высоты 200 м может закончиться вполне благополучно, то на меньших высотах «режим самосохранения» включиться не успеваает. Именно по этой причине падения вертолётов часто заканчиваются трагически. Между прочим, С. П. Королёв рассматривал возможность использования авторотационного винта для посадки спускаемых аппаратов космических кораблей. Идея была также использована в некоторых проектах аппаратов для исследования Венеры.

И, наконец, управлять автожиром несравненно легче, чем самолётом.

Все эти качества авиаконструкторы оценили по достоинству, и во многих странах, включая СССР, началось конструирование аппаратов по образу и подобию автожира Сиервы. Крылья, правда, у автожиров решились окончательно убрать лишь почти через десять лет конструкторской работы над различными образцами и многочисленными испытаниями.

И вновь не избежать ссылки на предвидения великого научного фантаста Жюль Верна. Вновь, потому что приходится делать это всякий раз, как только речь заходит о технических изделиях современности, привычных и естественных, совершенно непохожих с точки зрения современного обывателя на чудо, появление которых предвосхитил Жюль Верн в своих книгах, предназначенных, в сущности, только для развлечения читающей публики.

«Представьте себе обширную платформу, покоящуюся на двух лыжах, загнутых с концов. На платформе возвышается металлическая решётчатая башенка, высотой от четырёх до пяти метров, которая несёт большой винт с двух лопастями...» («Необыкновенные приключения экспедиции Барсака»).

Похоже на вертолёт. Но у аппарата, оказывается,

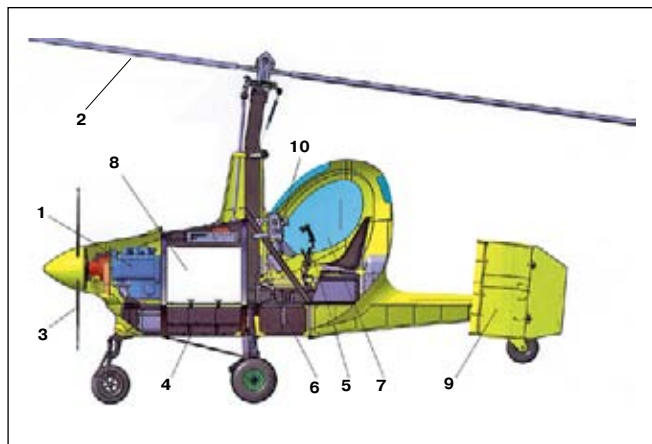
Автожир студента Рижского института инженеров гражданской авиации Валентина Устинова «РИГА-50». 1967 год.



имеется к тому же толкающий винт и крылья, как у автожиров первых конструкций. Впрочем, примерно на тех же принципах летал и воздушный корабль героя другого романа Жюль Верна — «Робур-завоеватель».

Первый советский автожир уже в 1929 году построили будущие знаменитые авиаконструкторы Н. И. Камов и Н. К. Скржинский. Модель получила рабочее название КАСКР-1 (Камов, Скржинский), а также собственное имя «Красный инженер». Внешне аппарат был очень похож на автожир Сиервы, поскольку, как и испанский инженер, Камов со Скржинским строили его на базе серийного самолёта У-1. Конструкторы действовали на ощупь, методом практических проб и ошибок, коих случилось немало. После нескольких более или менее успешных полётов КАСКР-1 был сильно повреждён при неудачном испытании. Тем не менее конструкторы продолжали работу, и спустя год появился конструктивно усовершенствованный КАСКР-2, снабжённый





Автожир «Гирос-1»: 1 — силовая установка; 2 — ротор; 3 — маршевый винт; 4 — топливный бак; 5 — ручка управления ротором; 6 — педали управления рулями направления; 7 — кабина; 8 — грузовой отсек; 9 — горизонтальное и вертикальное оперение; 10 — приборная панель.

РОЖДЕНИЕ ВТОРОЕ

То, что на советские автожиры (и не только советские) монтировали по три пулемёта, оружием их не сделало. Ни автожир, ни велосипед, ни мини-трактор не превращаются в боевые единицы простой установкой

огнестрельных устройств. Автожир — изделие сугубо гражданское, предназначенное как для общественных нужд, так и для частного, личного использования.

Итак, в 1960-х годах сразу несколько американских компаний взялись за изготовление этих лёгких летательных аппаратов. Американец Игорь Бенсен, основав собственное производство, даже продавал автожир в виде конструктора, из которого покупателю предстояло собрать его самостоятельно.

Немедленного бума тогда не произошло. Вертолётные заводы совершенствовали свои изделия, выпуская всё новые и новые модели для полиции, службы охраны лесов, а также для состоятельных обывателей. Автожиры — маленькие машинки без кабинок, открытые ветрам и непогоде, принципиально не способные поднять вес, более чем втрое превышающий собственный, хоть и легко взмывали в воздух, но конкуренции малым вертолётам по комфортности составить не могли, а потому покупателя не слишком

более мощным, 120-сильным, двигателем, совершивший более 90 получасовых полётов.

За десять следующих лет было спроектировано и сконструировано 15 моделей отечественных автожиров. Последний из них, ЦАГИ-А-7бис, выпустили небольшой серией для нужд армии. Машины вооружили пулемётами. Они даже принимали участие в Великой Отечественной войне, правда, недолго и не как огневые средства, а в качестве ближних разведчиков и корректировщиков артиллерийской стрельбы.

Возможности новых летательных аппаратов заинтересовали авиаинженеров во всём мире. Их конструировали и строили во многих странах Европы, в США. Но были у них и весьма существенные недостатки. Автожир — машина маленькая. Невозможно создать аппарат этого типа, пригодный для перевозки большого количества пассажиров и грузов на дальние расстояния. Он не способен развивать высокие скорости. Поэтому во времена стремительного развития авиации в направлении «выше, дальше, быстрее, больше» изобретение де ла Сиервы широко востребовано не было, разработки в этом направлении практически повсеместно прекратились. Особенно после того, как в авиационной наступила эра вертолётных — машин, обеспечивавших желанный вертикальный взлёт и посадку вне аэродромов и специально оборудованных площадок, полёты как на больших, так и на малых высотах, на высоких и низких скоростях, способных перевозить значительные грузы и большое количество пассажиров, эффективно служащих как на сугубо мирной стезе, так и в вооружённых силах. Государства направляли ресурсы на создание и совершенствование всё более новых, современных винтокрылых машин.

Однако окончательно автожир забыт не был. Оказалось, что изобретение испанского инженера попросту несколько опередило своё время. Всего на каких-то сорок лет. Интерес к маленьким, простым и недорогим машинам возродился в начале 1960-х годов.

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

КАК УПРАВЛЯЮТ АВТОЖИРОМ

Пилотирование автожиром сочетает в себе элементы управления как самолётом, так и вертолётном. Изменение направления полёта в вертикальной плоскости осуществляется наклоном оси ротора ручкой управления (как в вертолёте), а в горизонтальной на крейсерской скорости — вполне самолётными рулями направления, соединёнными с педалями. При необходимости совершить крутой вираж пилот работает и рулями, и ротором. Кроме того, в некоторых моделях автожиров предусмотрена возможность изменения угла атаки лопастей ротора, за счёт чего после его предварительной раскрутки существенно сокращается длина стартового пробега.

Как известно, для компенсации вращательного (реактивного) момента, создающего подъёмную силу вертолётного винта, используется либо такой же винт, вращающийся на той же оси в противоположном направлении, либо дополнительный рулевой винт на хвосте

Двухместный автожир «Гирос-2».

привлекали. Конструкторам предстояла немалая работа, чтобы эту самую привлекательность создать.

С развитием производства лёгких и прочных композитных материалов такая возможность появилась. И вот тогда о преимуществах автожиров вспомнили и заново их оценили.

Сейчас в мире летают десятки тысяч автожиров самого различного назначения. Их используют в полиции, береговой охране и спасательной службе, для мониторинга лесов. Лидеры производства и использования автожиров — Австралия, США, Германия, Франция, ЮАР. Особо отметим Австралию. Там автожир из ряда оригинальных новинок очень быстро превратился в довольно обычную принадлежность фермерских хозяйств. Потому что именно в сельском хозяйстве преимущества этих аппаратов раскрываются наиболее ярко и полно.

Сельскохозяйственная авиация в СССР существовала давно. Лёгкие самолёты опрыскивали поля пестицидами и удобрениями, но стоила такая обработка немалых средств, да и не всегда могла быть эффективной, поскольку годилась лишь для угодий большой площади. Для того чтобы развернуться и сделать над обрабатываемым полем второй проход точно рядом с первым, самолёту требуется описать длинную «холостую» петлю с соответствующими затратами топлива. К тому же, каким бы маленьким самолёт ни был, минимальная высота его полёта и



скорость остаются весьма существенными, что снижает точность и качество обработки, особенно в ветреную погоду. Не говоря уже о том, что самолёту нужен настоящий аэродром со взлётно-посадочной полосой и службами обеспечения, а пилот должен быть профессионалом. В конце концов, самолёт, как и вертолёт, — сложная, высокотехнологичная машина, нуждающаяся в квалифицированном обслуживании.

Автожир от подобных трудностей избавлен. Разворачивается он практически на месте, понятия минимально безопасной высоты для него не существует, встречный ветер становится не противником, а помощником, поскольку позволяет снижать скорость практически до нуля, а по простоте управления самолёт автожиру вовсе не конкурент. К тому же летающему помощнику фермера не нужны аэродромы: взлетает он после разбега длиной от 15 до 50 м, а приземляется на любой пятачок. В случае необходимости автожир может вообще стартовать с места в так называемом прыжковом режиме. Для этого лопасти несущего винта устанавливаются на минимальный угол атаки; с помощью основного или дополнительного двигателя он раскручивается до скорости, в полтора раза превосходящей полётную, после чего угол атаки лопастей резко увеличивают, одновременно включая маршевый двигатель. Автожир резко прыгает вверх. Впрочем, этот почти акробатический трюк испытатели автожиров используют лишь для демонстрации возможностей машины. В штатном режиме эксплуатации применять его не приходится.

Но самое главное, стоимость автожира более чем в два раза ниже цены вертолёта такого размера и лётных характеристик. Нужно сказать, что автожир — вовсе не игрушка для развлечения почтенной публики, а полноценная рабочая машина. Вот каковы, например, некоторые характеристики отечественного одноместного автожира «Гирос-1». Максимальная скорость — 165 км/ч, минимальная скорость горизонтального полёта — 50 км/ч, максимальная высота полёта — 1700 м, дальность полёта с грузом 110 кг — 380 км.

⇒

(фенестрон). Поскольку ротор автожира вращается под действием набегающего ветрового потока, возникающий реактивный момент незначителен, и для его компенсации, а также для компенсации реактивного момента вращения маршевого винта пилоту достаточно лишь совсем немного наклонить ось ротора в нужную сторону.



Кстати, в Австралии на автожирах летают не только земледельцы, но и пастухи, надзирая за пасущимся стадом и сгоняя отбившихся животных.

Нетрудно представить, что эскадрилья автожиров, загруженных инсектицидами, смогла бы оказать огромную помощь в остановке нашествия саранчи, поразившей в прошлом году сельскохозяйственные угодья юга России. Летом 2010 года в Астраханской области, где саранчой было заражено около 60 тысяч гектаров посевов, к борьбе с вредителем смогли подключить лишь два самолёта сельхозавиации — подобной техники в стране сегодня просто не хватает, да и стоит её использование дорого. А в Самарской области на борьбу с саранчой были брошены 11 мотодельтапланов. Специалисты признали, что они намного эффективнее самолётов из-за малых скоростей и высоты полёта, повышающих точность обработки. Вот только грузоподъёмность их совсем невелика. Но «боевых» автожиров у крестьян юга России не было...

АВТОЖИР В РОССИИ

К сожалению, после экспериментов 1930—1940-х годов ни в СССР, ни тем более в России на государственном уровне автожирами не занимались. На полвека конструирование таких машин оставалось делом студенческих учебных КБ и энтузиастов-одиночек. Впрочем, и летать-то на них было некуда, потому что нельзя. На волне мирового интереса к автожирам в России в последние годы некоторые конструкторские фирмы и предприятия начали проектировать и строить собственные модели.

По подсчётам энтузиастов, этих летательных аппаратов в стране сегодня насчитывается около 80.

Главный конструктор ООО «Гирос» В. Л. Устинов начинал конструировать автожиры ещё в 1960-е годы, будучи студентом Рижского института инженеров гражданской авиации. На кафедре вели работу по созданию летательных аппаратов для сельского хозяйства. И уже тогда Устинов пришёл к выводу, что для крестьянина лучшей машины быть не может.

В 1968 году он пришёл со своими разработками к Н. И. Камову. Генеральный конструктор одобрил, только отругал молодого инженера: «Почему называете новую машину автожиром, не по-русски? Вот я называю свои машины не геликоптерами, а вертолётками и винтокрылками!» (Вообще, в мире автожир называют по-разному: гироплан, гирокоптер, ротоплан. Устинов добавил своё — винтолёт.) Камов проект поддержал и одобрил, но до реализации дело не дошло. И хотя студенческий автожир «РИГА-72» удостоился медали ВДНХ, а эффективность применения машины подтвердили исследования специалистов Министерства сельского хозяйства, в производство он запущен не был. Плановая экономика государства имела тогда свои приоритеты, заниматься маленькими машинами авиационная промышленность СССР

не захотела. И только к 2005 году Устинов с коллегами разработал и построил автожир для сельского хозяйства «Адель-2005».

Машину показали на МАКС-2007, и ею весьма заинтересовались зарубежные специалисты, немедленно предложившие включиться в совместные проекты её производства. Модель и в самом деле на равных конкурировала с лучшими зарубежными образцами автожиров, а по ряду параметров превосходила их. Да и возможности её применения сельским хозяйством не ограничивались, поскольку после небольшой переустановки дополнительного оборудования могла выпускаться в модификациях «Курьер» (для оперативной доставки грузов до 140 кг), «Патруль» (мониторинг и патрулирование лесных массивов, водных пространств, газопроводов, транспортных магистралей и т.д.), «Спасатель», «Геолог» (геологоразведочные работы и аэрофотосъёмка). Потом были модели «Егерь», «Фермер», «Гирос-1» и двухместный «Гирос-2». Кстати, одним из первых предложений, поступивших от зарубежных заказчиков, было изготовление 10 двухместных аппаратов для оснащения германских полицейских служб.

Научиться летать на этих машинах нетрудно. Обучающий курс включает 20—30 часов теоретических занятий и 40 часов практического полёта. Специалисты утверждают, что самостоятельно управлять автожиром человек способен уже со второго-третьего полёта. Главная проблема состоит в том, чтобы начинающий пилот научился чувствовать высоту.

ЧТО ДАЛЬШЕ?

В том, что рано или поздно автожир и в России превратится из экзотики в обыденность, сомневаться не приходится. Технический прогресс, а самое главное, осознание целесообразности широкого использования этих машин придут и к нам. Вопрос в том, когда именно это произойдёт.

Необходимость создания отечественных автожиров второго поколения официально подтвердил Государственный НИИ гражданской авиации. Готовность оказать поддержку в их проектировании и строительстве выразило МЧС РФ. Наконец, существует поручение Президента Российской Федерации от 26 мая 2004 года о разработке подпрограммы «Развитие авиационной техники малой авиации». С тех пор разработана и даже одобрена концепция такой программы, однако практическая её реализация так и не началась. Государственная машина оказалась намного менее разворотливой, чем летательные аппараты любых конструкций и поколений...

В немалой степени развитию малой и сверхлёгкой авиации мешает и отсутствие современных правил регламентации полётов над территорией страны.

Впрочем, если сделано «что-то», это уже намного больше, чем «совсем ничего». Остаётся ждать дальнейших перемен...

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ



«ГИРОС»

Разработчик
и производитель автожиров
и аппаратов
на воздушной подушке



РАЗРАБОТКИ КОМПАНИИ:



○ Гироплан-платформа «АДЕЛЬ». Предназначен для перевозки грузов до 140 кг на расстояние до 160 км.



○ Лёгкий одноместный гироплан «ГИРОС-1» («ФЕРМЕР»). Грузовой отсек может быть использован как для перевозки грузов, так и для установки специального оборудования или 150-литрового бака для проведения сельскохозяйственных авиахимических работ. Гироплан имеет закрытую обогреваемую кабину.



○ Двухместный гироплан «ГИРОС-2» («ЕГЕРЬ»). Аппарат может использоваться для поисковых и спасательных операций, патрулирования и экологического мониторинга, аэрофотосъёмки, а также как аэротакси для пассажиров бизнес-класса. Предусмотрена конструктивная возможность установки двойного управления для обучения навыкам пилотирования. Максимальная скорость — 185 км/ч. Дальность полёта с коммерческим грузом 110 кг — 410 км.

Конструкция гиропланов спроектирована с учётом требований АП-27.



○ Аппарат на воздушной подушке «Геррис» — лёгкий высокودинамичный амфибийный аппарат на воздушной подушке.

АВП «Геррис» может использоваться для поисковых и спасательных операций, патрулирования и экологического мониторинга, как транспортное средство специального назначения. Аппарат можно использовать также в экстремальном туризме или скоростных спортивных соревнованиях.

www.gyros.su

e-mail:
info@gyros.su

140180,
Московская
область,
г. Жуковский,
ул. Ломоносова
29А, офис 23

☎ тел/факс
+7 (496) 481-09-48

Масса	кг	200
Максимальная масса полезной нагрузки	кг	400
Запас топлива (не входит в состав массы полезной нагрузки)	кг (л)	47 (60)
Максимальная скорость над твёрдой поверхностью	км/ч	130
Крейсерская скорость над твёрдой поверхностью (50% мощности)	км/ч	80

Конструкция АВП спроектирована с учётом требований
Речного регистра

Разработки ООО «ГиРос»
неоднократно отмечены дипломами
Международного аэрокосмического
салона МАКС.

4. (архитектор).



7. «Семирамида», «Орфей», «Альцеста», «Парис и Елена», «Ифигения в Авлиде», «Армида», «Ифигения в Тавриде», «Нарцисс и Эхо» (композитор).

8.



10. « — Я хочу, чтобы ты не повторял в жизни моих ошибок! — часто говорит мама.

Но чтобы не повторять её ошибок, я должен знать, в чём именно они заключаются. И мама мне регулярно об этом рассказывает. Об одной маминной ошибке мне известно особенно хорошо. Я знаю, что мама «погибла для большого искусства». Зато в «малом искусстве» она проявила себя замечательно! «Малым искусством» я называю самодеятельность. Папа спорит со мной.

— Нет больших ролей и нет маленьких! Так утверждал Станиславский» (автор рассказа).

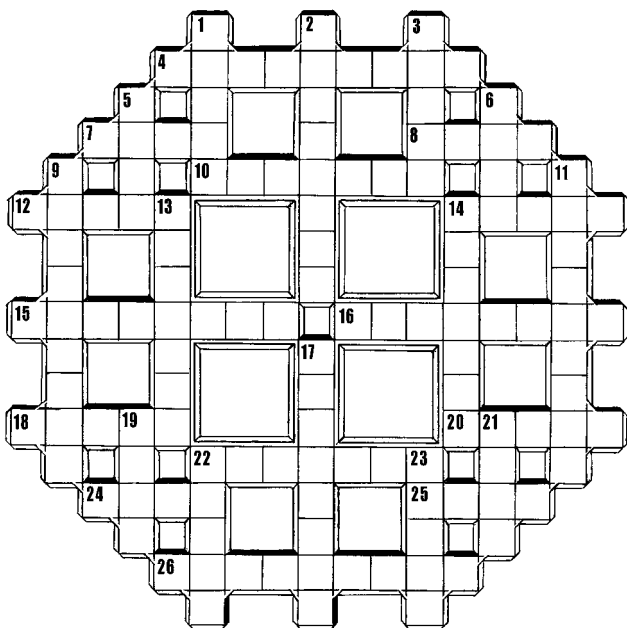
12.

Ильмаринен, тот кователь,
Вновь на третий день
нагнулся
Посмотреть,
что получилось
На пылавшем дне горнила;
Видит: <?> вырастает...

14.

Волшебные круги,
фигуры, знаки...

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



Да, это то,
к чему стремится Фауст!
О, целый мир
восторгов и наград,
И почестей,
и всемогущей власти
Искуснику усердному
завещан!

Всё, что ни есть
меж полюсами в мире,
Покорствовать мне будет!
Государям
Подвластны лишь
владенья их. Не в силах
Ни тучи гнать они,
ни вызвать ветер.
Его же власть
доходит до пределов,
Каких достичь дерзает
только разум
(поэт).

15. $C_2H_6O_2$ (назначение).

16. (танец).



18.



20. (одежда).

22. *bénéfice*.

24.



25. «Ольга Ивановна всегда звала мужа, как всех знакомых мужчин, не по имени, а по фамилии; его имя <?> не нравилось ей, потому что напоминало гоголевского <?> и каламбур <...>. Теперь же она вскрикнула: — <?>, это не может быть!» (А. П. Чехов «Попрыгунья», имя героя).

26. (герой шаржа).

ОН NOES



ПО ВЕРТИКАЛИ

1.



2.



3.



5. Ход назад с внутреннего ребра левой ноги. Удар зубцом правой ноги. Приземление на правую ногу на ход назад-наружу.

6. Кмин, кумин, ажгон, римский тмин (растение).

9. «Аргентина манит негра» (фигура речи).

11. (название).



13. «На другой день <?> приказал всему войску своему и всему народу своему, пришедшему к нему на помощь, подступить к Ветилуе, занять высоты нагорной страны и начать войну против сынов Израилевых».

14. (редактор-реформатор).



17. «...Я принял на себя труд перечитать книги всех философов, которые только мог достать, желая найти, не высказывал ли когда кто-нибудь мнения, что у мировых сфер существуют движения, отличные от тех, которые предполагают преподающие в математических школах. Сначала я нашёл у Цицерона, что Никет высказывал мнение о движении Земли, затем я встретил у Плутарха,

что этого взгляда держались и некоторые другие» (учёный).

19. 10—20 четвертей или 5—10 десятин.

21.



22. (местонахождение картины).



23.

Ты не грусти,
сознав свою вину.
Нет розы без шипов;
чистейший ключ
Мутят песчинки;
солнце и луну
Скрывает тень затмения
или туч.

Мы все грешны,
и я не меньше всех
Грешу в любой
из этих горьких строк,
Сравненьями
оправдывая грех,
Прощая беззаконно
твой порок
(форма произведения).

Кроссворд составила
Наталья ПУХНАЧЁВА.



ВПЕРВЫЕ!

Кроссворд с фрагментами on-line
на портале журнала «Наука и жизнь» www.nkj.ru/games/crossword/
Участвуйте в соревновании по разгадыванию кроссворда
свежего номера на время.

«О, ГАМЛЕТ МОЙ! Я ОТРАВИЛАСЬ!»

Павел АМНУЭЛЬ.

Спектакль заканчивался. Лаэрт поднял отравленный клинок и обменялся с Гамлетом первыми ударами. Королева отёрла сыну лицо и протянула руку, чтобы выпить из отравленного кубка. Клавдий, как и положено по тексту, попросил жену не пить, но Гертруда мучила жажда. Выпив вина, королева закричала: «Питьё! Питьё! О, Гамлет мой! Я отравилась!» — и упала на руки камеристки, а следом отдал Богу душу Лаэрт, напорившись на отравленный клинок. Гамлет заколол короля и умер сам. Занавес опустился, и зрители долго аплодировали, вызывая артистов.

Спектакль, поставленный силами «русских» любителей, оказался не таким плохим, как ожидалось. В труппе был всего один профессионал — режиссёр Игорь Рольников, не желавший смириться с тем, что в театре «Мост» ему не нашлось места. Собрав единомышленников-энтузиастов, небесталанных, но и не хватавших звёзд с неба, он, как это водится, замахнулся на нашего, сами понимаете, Шекспира. Деньги на постановку выделил городской совет Раананы, и труппа третий месяц ездила по стране, давая спектакли в домах культуры.

— Гамлета! — кричали зрители, но актёры на вызовы почему-то не выходили, за закрытым занавесом слышались чьи-то крики. Наконец на авансцене появился взволнованный режиссёр и вместо слов благодарности спросил напряжённым голосом, нет ли среди зрителей врача.

Бодрый старичок поднялся на сцену, и его подвели к королеве, которая откинулась на спинку трона, закатив глаза.

— Что с ней? — обеспокоенно спросил режиссёр Рольников.

— Отравление, — мрачно сообщил врач. — В кубке что, действительно было отравленное вино?

Кубок, из которого пила артистка Таня Динкина, игравшая Гертруду, лежал около трона, жидкость вылилась и уже наполовину впиталась досками сцены.

— Ничего не трогать до приезда полиции! — резко сказал старичок-доктор, вошедший в роль детектива.

Оперативная бригада прибыла минут через десять, и старшему инспектору Берковичу пришлось выслушать немало бессвязных версий, прежде чем он восстановил картину происшествия. Эксперт Хан между тем внимательно осмотрел тело, спрятал в полиэтиленовый пакет злополучный кубок, после чего сообщил Берковичу своё просвещённое мнение:

— Цианистый калий. Яд находился в кубке, доза очень большая, судя по запаху.

Тело унесли, актёры столпились за кулисами в мрачном молчании и боялись смотреть друг на друга — каждому было ясно, что один из них убийца. Для допросов Берковичу предоставили кабинет администратора, и старший инспектор вызвал режиссёра Игоря Рольникова.

— Кошмар! — воскликнул тот, переступив порог. — Не представляю! Ужас! Где я возьму другую Гертруду? У нас нет замен! Всё пропало!

— Успокойтесь, пожалуйста, — попросил Беркович и протянул Рольникову стакан «колы». Тот с подозрением посмотрел на стакан, так и не взяв его в руки. — Успокойтесь и ответьте на вопросы. Кто наполнял кубок, из которого пила Динкина?

— Кто... Я сам наливал. У нас нет лишних людей, чтобы... У меня была бутылка «минеральной», я её открыл, налил немного в кубок и передал солдату. А он поставил кубок на стол у трона.

— Вы делали так на каждом спектакле?

— Всегда! Могу поклясться, что, пока Таня не выпила, никто к этой проклятой посуде не прикасался!

— Как вы можете быть в этом уверены? — удивился Беркович. — Вы же стояли за кулисами и вряд ли всё время смотрели на кубок.

— Представьте себе! Стол был в трёх метрах от меня, всё время на виду. Никто к нему не подходил и не должен был подходить! Все были заняты. У всех роли.

— А статисты?

— Господи, статисты! — взмахнул руками Рольников. — Откуда такая роскошь? На сцене было семь человек: Гамлет, Лаэрт, Клавдий, Горацио, Гертруда, её служанка и солдат.

— Кто играл солдата? Ведь именно ему вы передали кубок?

— Яша Молинер. Пенсионер, играть не умеет, может только подать-принести. Но энтузиаст.

— Молинер давно знаком с Динкиной? В каких они были отношениях?

— Господи, в каких! Ни в каких. Он Тане в деды годится. Вы серьёзно думаете, что он мог?..

— Я ничего не думаю, — пожал плечами Беркович, — я всего лишь задаю вопросы.

— Чушь всё это, — с отвращением произнёс Рольников. — Я же вам говорю: Яша взял у меня кубок, поставил на стол, и никто больше к нему не прикасался, пока...

— Если так, — сказал Беркович, — то воду отравили вы, больше никому. Верно?

— Чушь! Зачем мне? Лучшую артистку? Во время спектакля? Я что — псих? Идиот? Кретин?

● Л Ю Б И Т Е Л Я М Д Е Т Е К Т И В А



— Не думаю, — улыбнулся Беркович. — Но вы сами говорите — больше некому.

В дверь заглянул эксперт Хан и знаком попросил Берковича выйти на минуту.

— Я закончил, — сказал он тихо. — Заключение получишь после вскрытия, но моё мнение вряд ли изменится: яд был в кубке.

— Рон, — сказал Беркович, — сколько может пройти времени после принятия яда до того момента, когда он начнёт действовать?

— При такой сильной концентрации — секунд десять-двадцать.

— Видишь ли, выпив из кубка, артистка ещё успела сказать несколько фраз своей роли: «Гамлет, я отравилась», и всё такое.

— А может, она говорила не по роли? Действительно кричала, что отравлена?

— Нет, это был текст Шекспира, все слышали. И только потом она почувствовала себя плохо и даже не смогла позвать на помощь. Но тогда на неё уже не обращали внимания — все смотрели на поединок Лазрта и Гамлета.

— Ну, не знаю, — пробормотал Хан. — Я всё-таки думаю, что она сразу почувствовала вкус цианида и крикнула. А все решили, что она шпарит по роли...

Беркович покачал головой и вернулся к режиссёру, мрачно кусавшему ногти.

— Кто находился ближе всего к Динкиной? — спросил он.

— Ася Фурман, она играла камеристку, — сказал Рольников.

— Позовите её, пожалуйста.

Ася Фурман оказалась миловидной девушкой лет двадцати трёх, она была загримирована и одета в широкое платье, волочившееся по полу.

— Вы подали Динкиной кубок? — спросил Беркович.

— Нет, — покачала головой Ася, — Гертруда всегда брала кубок сама, потому что Клавдий говорил, что пить не нужно, а она не послушалась...

— Когда королеве стало плохо... я имею в виду — по роли... Вы подошли и поддержали её, верно?

— Да, — кивнула Ася. — Она воскликнула: «Питьё! Питьё! О, Гамлет мой! Я отравилась!» Бросила кубок и упала на трон, я её поддерживала, как всегда, а потом отошла в сторону, чтобы не загораживать от зрителя.

— Вы почувствовали какой-нибудь запах? Может, Динкина вела себя иначе, чем обычно?

— Нет... Всё было точно по роли. И я тоже делала всё, как всегда.

— И до конца спектакля стояли рядом с тронном?

— Конечно.

— Не заметили, что Динкиной на самом деле плохо и она умирает?

— Ну, Таня так всегда делала... Падала на трон, закатывала глаза, хрипела... Мне это никогда не нравилось, слишком натуралистично. Но у Игоря свои представления... В конце концов, он режиссёр.

— Вы с самого начала в труппе?

— Да, с первого дня. Думала, что Игорь даст мне роль поинтереснее, чем «подай-отнеси». Офелию хотела, а он... Впрочем, это к делу не относится.

— Как в труппе относились к Динкиной?

— Нормально, — пожалла плечами Ася. — Она, правда, любила сплетничать, Игорь даже как-то сказал, что, если она не уймёт язык, он её выгонит. На самом деле не собирался, играла она действительно хорошо.

⇒

— Что за сплетни? — спросил Беркович.
— Глупости. Кто с кем, кто когда...
— Спасибо, — сказал Беркович. — Подождите, пожалуйста, в коридоре и позовите... Кто играл Гамлета? Шапиро? Вот его и позовите.

От Генриха Шапиро, игравшего Гамлета, Антона Сливняка — Лаэрта, Михаэля Дунца — Клавдия и Олега Маневича — Горацио никакой новой информации Беркович не получил. Все они так были заняты выяснением отношений, дуэлью и последовавшим финалом, что не могли добавить ни слова к рассказу Аси. Никто в сторону Гертруды не смотрел, никого умершая королева не интересовала. Об отношениях друг с другом в обыденной жизни каждый из артистов говорил неохотно. Конечно, были свои сложности, где их нет? Михаэль ухаживал за Асей, а той нравился Генрих, который, в свою очередь, не прочь был приударить за бедной Таней. Если учесть ещё, что Генрих был женат, а Таню в Раанане ждал жених, который вовсе не одобрял артистические наклонности невесты... В общем, клубок отношений, который старшему инспектору пришлось распутывать нить за нитью. В конце концов он кое-что понял в мотивации убийцы, но решительно не представлял, как ему удалось отравить воду в кубке, если Рольников лично откупорил новую бутылку «минералки», наполнил сосуд, передал его Яше Молинеру, игравшему солдата, и сам видел, как тот поставил кубок на стол, не сделав ни одного лишнего движения. Отравить воду мог либо сам режиссёр, либо Молинер, но ни тому, ни другому это было решительно не нужно.

Отпустив последнего свидетеля, Беркович посидел несколько минут в раздумье. Картина преступления была ясна, но ему не доставало обличающей улики. Актёрам пока не разрешили разгримировываться, и, значит, улику эту ещё можно было получить. Если, конечно...

Беркович вышел в коридор, где толпились артисты во главе с режиссёром под надзором патрульного Нойбаха.

— Ася, — позвал он и, когда девушка подошла, сказал: — Сейчас вернётся наш эксперт, нужно провести кое-какие анализы. Пройдите, пожалуйста, в кабинет и приложите каждый палец к бумаге, которая лежит на столе.

— Зачем? — спросила девушка, не трогаясь с места.

— Запах и молекулы цианида, — пояснил Беркович. — Это очень гигроскопичная бумага. Да чего вы боитесь? Вы же не дотрагивались до бокала?

— Нет!
— Значит, это пустая формальность.
— Почему я?
— Не только вы, остальные тоже.
— Пусть сначала остальные, — упрямо сказала Ася. — Почему я первая?
— Госпожа Фурман, — сухо сказал Беркович, — я сам решаю, в каком порядке производить следственные действия. У меня нет желания ждать, когда вы помоете пальцы.
— Я?
— Вы. Потому что именно вы, госпожа Фурман, отравили соперницу.
— Нет! — закричала Ася и спрятала руки за спину.

●
— Хорошо, что она не успела вымыть руки и потому поддалась на мою провокацию, — сказал Беркович старшему инспектору Хутиэли несколько часов спустя.

— Как же она отравила воду? — с недоумением спросил Хутиэли. — Ты сам сказал, что она не дотрагивалась до кубка.

— Ей и не нужно было! В кубке была минеральная вода, Динкина выпила, изобразила отравление и упала, а Фурман бросилась к ней, чтобы поддержать. Гертруда лежит на троне, закрыв глаза и полуоткрыв рот, — пока всё по роли. Ася вливает ей в рот цианид из флакона, который всё время держала в руке. Никто на них внимания не обращает — актёры и зрители поглощены дуэлью Гамлета с Лаэртом. Динкина уже натурально изображает смертные муки, а Ася выливает остаток отравы в кубок и на пол. Вот и всё.

— Где флакон? — спросил Хутиэли.

— Нашли в мусорной корзине за сценой, она успела его выбросить в суматохе.

— Отпечатки пальцев?

— Очень чёткие, — кивнул Беркович.

— А если бы ты не нашёл флакон? — недовольно сказал Хутиэли. — Не мог же ты строить обвинение только на том, что у девушки на пальцах следы цианида. Тем более, что их могло и не быть.

— Их и не могло быть, — хмыкнул Беркович. — Я хотел вызвать у неё нужную реакцию.

— Ты рисковал, Борис, — заявил Хутиэли.

— Я был уверен в том, что убила Ася, — сказал Беркович. — Типично женское преступление. А других женщин там просто не было.

Рисунок
Майи Медведевой.

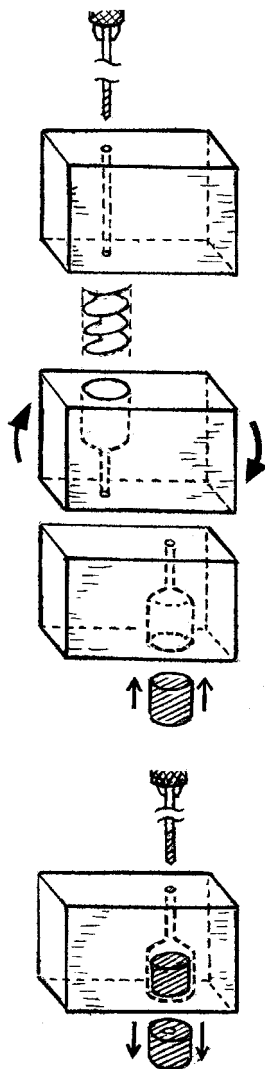
ПОПРАВКА

В № 2, 2011 г., на с. 128 второй абзац следует читать: «Герой романа "Бедные люди" Макар Девушкин жил в лишениях, на всём стараясь экономить ради девушки, Варвары Алексеевны, и потому описание его чаепития предельно просто — чай да сахар. Частный сыщик Маслобоев из романа "Униженные и оскорблённые" живёт в достатке...»

Приносим извинения читателям.

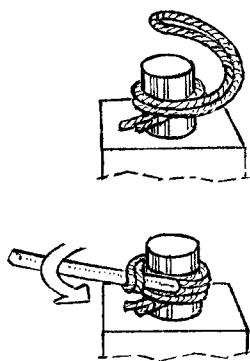
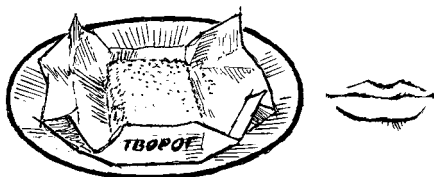
● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

Точно просверлить в домашних условиях продольное отверстие в стержне можно следующим способом. В бруске из дерева твёрдой породы толщиной не менее 10 мм просверлите сквозное отверстие сверлом, которым намерены сверлить стержень. Затем наполовину толщины бруска рассверлите это отверстие по диаметру стержня, вставьте в него заготовку и приступайте к сверлению. Отверстие расположится в стержне точно по центру.



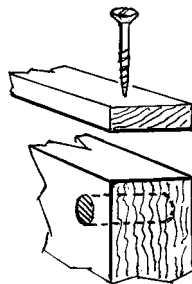
Даже тщательно вымытая посуда некоторое время сохраняет запах пищи, которая в ней готовилась (например, рыбы). Тем, кто не любит прибегать к моющим составам, советуем протереть посуду спитым чаем.

Если под рукой нет специального крема, обветренные губы смягчит компресс из творога.



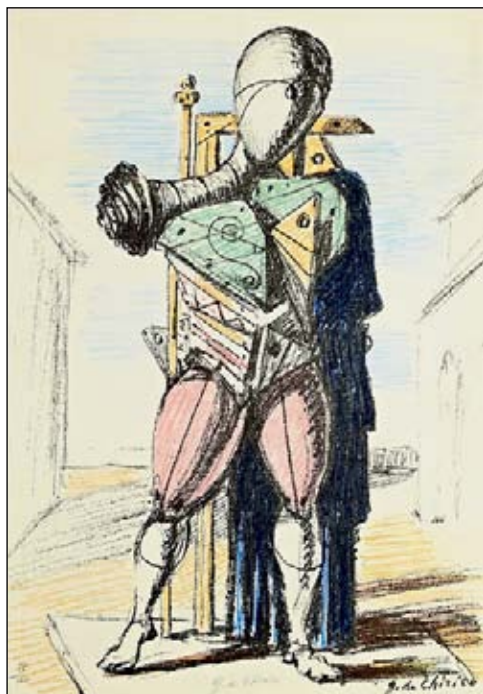
Повернуть (вывернуть) металлический стержень, плотно вставленный в гнездо, поможет простое приспособление. Намотайте на конец стержня несколько витков прочной верёвки, сложенной вдвое. Вставьте в образовавшуюся петлю металлический прут или другой подходящий рычаг — стержень легко повернется. Если верёвка скользит, подсыпьте под неё немного песка.

Прежде чем заворачивать шуруп в торец листа фанеры или проклеенное слоистое дерево, просверлите недалеко от края отверстие, перпендикулярное оси шурупа, и забейте в него деревянную шпонку. При ввёртывании шуруп внедрится в шпонку, не будет расшатываться и не расколется фанера.



Советами поделились: В. КОНДРАТЬЕВ, А. КРУГЛОВ (Москва).

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ



Джорджо де Кирико. «Манекен». 1964.

Сюрреализм возник во Франции в начале XX века как литературное течение, логическое развитие дадаизма (бессвязный детский лепет). Сам термин «сюрреализм» — «сверхреализм» был придуман поэтом Гийомом Аполлинером (1880—1918), который в 1917 году определил свою пьесу «Грудь Тиресия» (*Les mamelles de Tirésias*) как «сюрреалистическую драму». Под этим словом он понимал отображение чего-то большего, чем обыденная действительность. Смыслом сюрреализма поэт считал художественное воплощение символов, скрытых глубоко в сознании человека.



В Государственном Историческом музее, в здании бывшего Музея Ленина (а изначально — Московской городской думы), до 25 апреля работает выставка графических произведений известных художников-сюрреалистов.

Экспонируемые работы предоставлены галереей Дэнниса Блоха (Бeverли-Хиллз, США), галереями Паскуаля Ианнетти (Сан-Франциско, США), Джоном Бэйтсом (Локпорт, США), а также европейскими коллекционерами.

Особое внимание организаторы выставки уделили оформлению экспозиции. Пышные парадные залы бывшего музея Ленина трансформированы в сюрреалистическое пространство с помощью инсталляций и видеопроекций. С первых же шагов посетители окунаются в парадоксальные фантазии ранних сюрреалистов, преображённые современным цифровым сознанием.

Лев ПЛАТОНОВ, куратор выставки.

Такое восприятие мира оказалось очень близким европейскому самосознанию той переломной эпохи. Новый век принёс с собой грандиозные изменения, отразившиеся во всех сферах существования человека. Первая мировая война, революция в России, фантастическое ускорение научно-технического прогресса, новые психологические теории и школы — всё это не могло не найти преломления в искусстве и культуре. И самым ярким воплощением этих тенденций стал новый, ни на что не похожий стиль — сюрреализм.

На возникновение сюрреализма повлияла философия интуитивизма Анри Бергсона (1859—1941) и теория психоанализа Зигмунда Фрейда (1856—1939). Сюрреалисты считали, что для художественного творчества наиболее благоприятен сон, так как в это время отсутствует контроль со стороны разума. Фрейд

утверждал, что образы, мысли, затаённые желания и воспоминания проникают в сновидения из подсознания человека, куда они были вытеснены его сознанием и где постоянно находятся в виде бессознательных комплексов. Такой «мир сновидений», лишённый логики и смысла, причудливо искажающий отдельные случайные элементы действительности, сюрреалисты и сделали предметом своего искусства. Основателем сюрреализма как оформленного культурного направления стал французский

Сальвадор Дали. «Осеннее людоедство». Литография на японской бумаге. 1971.

БЕССОЗНАТЕЛЬНОЕ. ГРАФИКА СЮРРЕАЛИЗМА

поэт и писатель Андре Бретон (1896–1966).

Последователи сюрреализма в литературе и поэзии — дадаисты Поль Элюар и Луи Арагон. Но в скором времени это поначалу сугубо литературное течение проникло и в другие сферы искусства, такие как живопись и кинематограф. Широко известна история о том, как во время автобусной поездки по Парижу Бретон заметил картину, выставленную в витрине галереи. Это было полотно «Мозг ребёнка» известного художника-метафизика Джорджо де Кирико (1888—1978). Необычность образов так поразила Бретона, что на следующей остановке он вышел, чтобы вернуться к картине и проверить, не было ли обманчивым первое впечатление. Де Кирико стал тем художником, в работах которого впервые визуализировались образы, характерные для философии и эстетики сюрреализма. Джорджо де Кирико оказал серьёзное влияние на творчество Сальвадора Дали, считавшего его одним из величайших художников в истории искусства. А картину «Мозг ребёнка» Бретон впоследствии купил и ценил её как одно из самых драгоценных приобретений.

В 1924 году Бретон публикует «Первый манифест сюрреализма», и с этого момента в мировой культуре уже официально оформляется удивительное, абсолютно оригинальное явление, оказавшее сильнейшее влияние на развитие искусства XX века.

Первая выставка сюрреалистов состоялась в 1925 году в Париже, в ней участвовали совершенно непохожие друг на друга художники Джорджо де Кирико, Пауль Клее, Макс Эрнст, Хуан Миро, Пабло Пикассо. По мнению Бретона, новое искусство должно выражать потаённые желания и потребности человека; для постижения этого искусства достаточно детской восприимчивости и непосредственности.

Но подлинный расцвет сюрреализма пришёлся на конец 20-х годов прошлого столетия, когда к художественной группе присоединился Сальвадор Дали (1904—1989), ставший вскоре общепризнанным лидером. Именно с приходом Дали сюрреализм превращается в нечто большее, чем просто модный стиль. Это направление становится наиболее актуальным течением в европейском, а затем и в американском искусстве. В 1929

Сальвадор Дали. «Мягкие узоры в полусне». Литография на японской бумаге. 1971.



Открытие выставки. Экскурсию ведёт Лев Платонов.

году Дали официально вступает в объединение Бретона и в том же году вместе с Луисом Бунюэлем участвует в съёмках знаменитого сюрреалистического фильма «Андалузский пёс».

Немецкий сюрреалист Макс Эрнст создал серию «викторианских коллажей» (1929—1934), которые принесли ему по-настоящему широкую известность. В 1934 году изданы его гравюры к новелле «Неделя доброты» — «Une semaine de bonté». Эти гравюры, сюжеты которых были разработаны Эрнстом совместно с Полем Элюаром, завоевали сюрреалистам новых поклонников.

Сюрреализм очаровывает и чилийского архитектора Роберто Матту (1911—2002), приехавшего в Париж работать у знаменитого Ле Корбюзье. В архитектурном бюро последнего Матта проработал около двух лет и в это время познакомился с Пабло Нерудой и Федерико Гарсиа Лоркой, которые в свою очередь представили его Сальвадору Дали и Андре Бретону. Бретон, на которого рисунки Матты произвели





Рене Магритт. «Искусство жить». 1968.



Рене Магритт. «Среди лёгких роц». 1966.



Рене Магритт. «Глаз». 1968.



Рене Магритт. Без названия. 1968.

большое впечатление, пригласил его присоединиться к бурно развивающемуся движению сюрреалистов.

Но к этому времени содружество Бретона уже претерпевает первые потрясения. В 1936 году, после прихода в Испании к власти Франко, Дали ссорится с сюрреалистами, стоящими на левых позициях, и его исключают из группы. В ответ Дали делает громкое, но вполне оправданное заявление: «Сюрреализм — это я». В том же году он создаёт такие шедевры, как «Предчувствие гражданской войны», «Осенний каннибализм» и «Венера с ящиками».

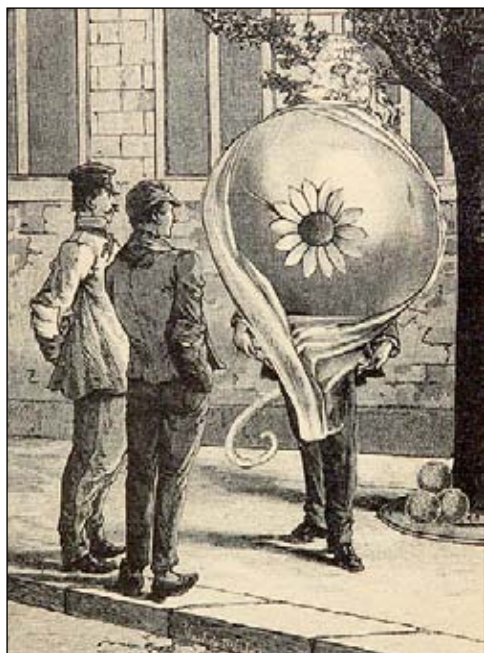
Начало Второй мировой войны стало серьёзным испытанием для всего мира, и, конечно, это не могло не сказаться на союзе сюрреалистов. Макс Эрнст был арестован французскими властями как подданный страны-противника, но с помощью известной покровительницы искусства Пегги Гуггенхайм в 1941-м переехал в США, где вскоре женился на своей спасительнице. Однако их брак оказался недолгим: в 1946 году Эрнст развёлся с Пегги Гуггенхайм и женился на художнице Доротее Таннинг, которая была одной из самых известных представительниц американского сюрреализма. Таннинг стала последней художницей той золотой плеяды сюрреалистов, которая



Рене Магритт. «Женатый священник». 1968.



Рене Магритт. «Майский салон». 1965.



Макс Эрнст. Литография 4. 1934.

вела свою историю непосредственно с кружка Андре Бретона.

Дали также перебрался в Америку, где его ждал грандиозный успех. Он прожил в Новом Свете до начала 1950-х годов, но и после возвращения в Испанию продолжал часто посещать Соединённые Штаты.

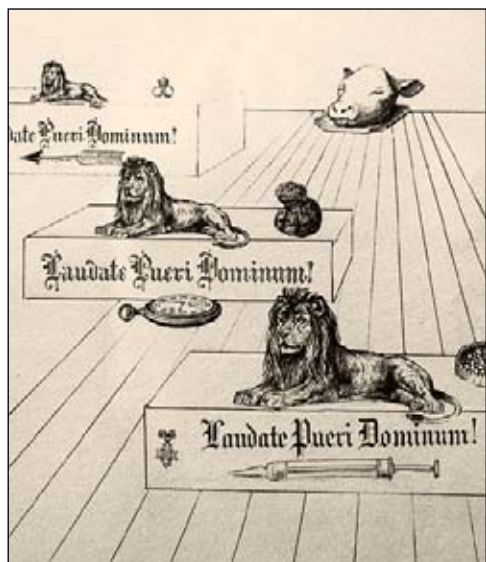
Доротея Таннинг. «Морской прибой». 1970.



Роберто Матта. «Аргонавты». 1977.

При этом сюрреализм оставался преимущественно европейским явлением, отражавшим те идеи, тревоги и переживания, которые были свойственны обитателям Старого Света. И одним из наиболее ярких представителей европейского сюрреализма стал бельгиец Рене Магритт (1898—1967). Начав карьеру в качестве дизайнера рекламных имиджей, Магритт разработал индивидуальный стиль, который гармонично сочетался с визуальной составляющей сюрреализма, но был основан не на психологии, а на философии. Его поэтический сюрреализм

Макс Эрнст. Литография 27. 1934.





Рене Магритт. «Труд Александра». 1962.

не заставляет предметы терять свою «предметность»: они не растекаются, не превращаются в собственные тени.

Магритт использовал простые и чёткие образы, которые сочетались самым причудливым образом, вызывая у зрителей удивление и заставляя их задуматься об обманчивости видимого, о его скрытой таинственности, которую мы обычно не замечаем. Известен цикл работ художника, в которых присутствует эффект отрицания того, что, казалось бы, абсолютно очевидно. Особенную популярность получила работа, изображающая курительную трубку с подписью «Это не трубка». Так Магритт снова напоминает зрителю о том, что образ предмета — не сам предмет.

До своей смерти в 1967 году Магритт создал всего 20 графических работ, которые официально считаются авторскими. Большая часть этих гравюр в России представлена впервые.

С конца 1960-х годов главным наследником эстетики сюрреализма считается швейцарский художник Ханс Руди Гигер. Его стиль часто на-

зывают «биомеханическим», объединяющим реальную жизнь с придуманной. Мрачная декоративность образов Гигера сделала его одним из наиболее востребованных художников массовой культуры. На его счету множество обложек для музыкальных альбомов таких групп, как Emerson, Lake & Palmer, Celtic Frost, Danzig и Debra Harry, бывшей вокалистки группы Blondie. Некоторые из них были включены журналом «Роллинг Стоун» в список ста выдающихся обложек века.

Однако настоящая известность пришла к Гигеру в 1977 году с выходом третьей книги «Некрономикон». Этот сборник авторских шелкографий привлёк внимание американского режиссёра Ридли Скотта. Он предложил Гигеру поработать над оформлением своего фильма «Чужой», для которого художник создал запоминающийся образ чудовища-ксеноморфа. Фильм принёс Гигеру премию Оскар в 1980 году в номинации «Лучшие визуальные эффекты». Рисунки его «монстра» послужили эскизами и для последующих трёх фильмов, и для дилогии «Чужой против хищника», хотя в этих фильмах образ и сама сущность пришельца с кислотной кровью были кардинально изменены.

Сюрреализм стал одним из мощнейших культурных течений, оказавших огромное влияние на развитие современного искусства. Он вообрал в себя странную и во многом тревожную атмосферу двадцатого столетия, перевернувшего представление человека о самом себе и об окружающем мире.

Фото Игоря Константинова.

Главный редактор Е. А. ЛОЗОВСКАЯ.

Редакционная коллегия: 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. БАГЛОВ, В. С. ГУБАРЕВ, Е. Н. КАБАЛОВ, Б. Е. ПАТОН, Г. Х. ПОПОВ, Р. А. СВОРЕНЬ, В. Н. СМЕРНОВ, А. А. СОЗИНОВ, А. К. ТИХОНОВ, В. Е. ФОРТОВ.

Редакторы: А. В. БЕРСЕНЕВА, Н. К. ГЕЛЬМИЗА, А. В. ДУБРОВСКИЙ, Т. Ю. ЗИМИНА, З. М. КОРОТКОВА, Е. В. КУДРЯВЦЕВА, Е. В. ОСТРОУМОВА, А. А. СИНИЦЫНА, С. Д. ТРАНКОВСКИЙ, Ю. М. ФРОЛОВ. Обозреватели: Б. А. РУДЕНКО, Е. М. ФОТЬЯНОВА. Фотокорреспондент И. И. КОНСТАНТИНОВ.

Дизайн и верстка: 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 24.03.11. Печать офсетная. Подписной тираж 41200 экз. Заказ 110682
Цена договорная. Отпечатано в ООО «Первый полиграфический комбинат».

Адрес: 143405, Московская область, Красногорский район, п/о «Красногорск-5», Ильинское шоссе, 4-й км.



Рене Магритт. «Урок музыки». 1968.



Рене Магритт. «Это не трубка». 1962.

Ханс Руди Гигер. «Биомеханоид». 2009.



Сальвадор Дали. «Одетые в наготу в сюрреалистической манере». 1971.

Роберто Матта. «Титаник». 1976.



® НАУКА И ЖИЗНЬ № 4, 2011

На любые типы орбит — высокие, средние, низкие — может выводить спутники новая ракета-носитель «Союз 2.1б». На фото: испытательный пуск с космодрома Плесецк.

(См. стр. 12.)



4 607063 070016