

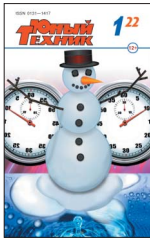


ВРЕМЯ МОЖЕТ
ДВИГАТЬСЯ НАЗАД?





▲ Угадали — это паровоз! **2**



◀ Куда направлена стрела времени!

30



▲ Автожиры еще полетят! **20**



36 Такими были ▲ мамонты.



52 Удастся ли сделать крыло, как у птицы! ▼



▲ **58**

Без ножей — хозяйство не хозяйство!

Юный Техник

Популярный детский
и юношеский журнал
Выходит один раз
в месяц
Издается с сентября
1956 года

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ

Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию в учебно-воспитательном процессе различных образовательных учреждений

№ 1 январь 2022

В НОМЕРЕ:

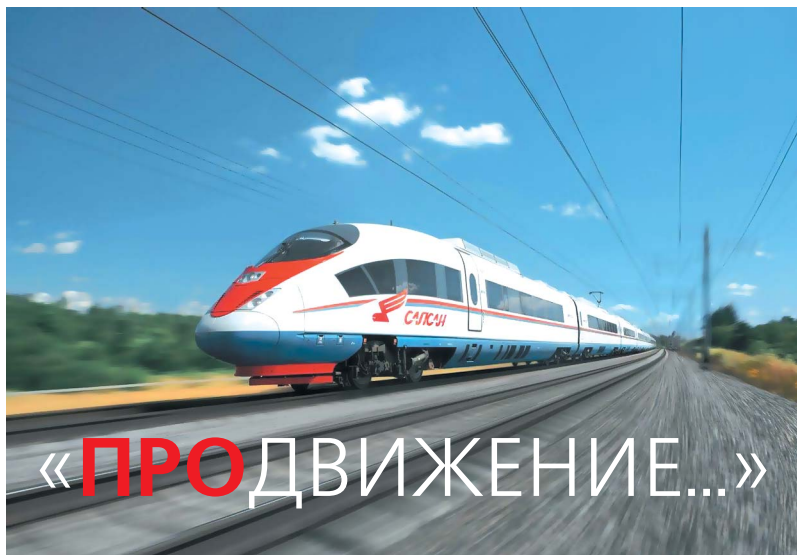
«Продвижение...»	2
ИНФОРМАЦИЯ	8
«Отец русской авиации»...	10
ВОИР вручило награды	16
Воздушные гибриды	20
Сам себя лечит	26
Куда направлена стрела времени?	30
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	34
И мамонты в придачу?..	36
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Пробуждение. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Съемка зимой	65
Мелодия из воздуха	70
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	74
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	78
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

Предлагаем отметить качество материалов, а также первой обложки по пятибалльной системе. А чтобы мы знали ваш возраст, сделайте пометку в соответствующей графе

до 1 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет



Это выставка не так популярна, как МАКС или «Армия», на ней не бывает многочисленных толп. По нечетным годам в московском районе Щербинка на испытательном полигоне ВНИИЖТ проводится международная железнодорожная выставка, которую посещают в основном специалисты.

Она неоднократно меняла название и в этом году называлась «Продвижение 1520».

Публика на полигоне в основном из тех, кто, как говорится, в теме. Кроме специалистов приходят еще любители железнодорожного транспорта, в том числе молодые и совсем юные. В этот раз, согласно официальным данным, выставку посетили 12 тысяч человек. Однако на самом деле их было больше.

Дело в том, что поезда и локомотивы располагались на экспериментальном кольце, где обычно испытывают совсем новые составы. Кольцо это большое, проходит по границам Южного Бутова и Щербинки, а в его центре находится деревня Новокурьяново. Так что многие приходят посмотреть выставку просто «с улицы», не беря



Мчится скоростной
«Сапсан» (слева).
Метропоезд «Москва».



Поезд «Иволга-3.0».

билеты, хотя они бесплатные и нужны только для учета количества посетителей.

Главное на выставке — парад локомотивов, которые друг за другом ездят по экспериментальному кольцу, словно по игрушечной железной дороге. Так что во время выставки можно увидеть практически всю историю железной дороги: от паровоза типа Б (Ерь), который построен в 1897 году, до современной беспилотной «Ласточки», которая в самом деле ездит без машиниста, и на ней можно было прокатиться!

В прошлые годы здесь также показывали поезд метро «Москва», скоростной поезд «Сапсан» (перед тем как он вышел на линию), а также двухэтажный «Аэроэкспресс», который ныне регулярно ездит в аэропорт Шереметьево, и служебные автомобили на рельсовом ходу.

На статичной части выставки обычно демонстрируют самые новые разработки. Сейчас отечественные локомотивы все меньше похожи на архаичные коробочки с



Тепловоз нового типа
и выглядит пока непривычно.

Интерьер нового
плацкартного вагона.



колесами, облик которых достался нам еще от советских и чешских разработчиков 70 — 80-х годов XX века. Современные дизайнеры наконец-то поняли, что подвижному составу железных дорог тоже нужен стиль, как и автомобилям. В итоге, например, пассажирский поезд «Иволга» модернизируется уже третий раз за 6 лет.

А впервые показанные тепловозы ТЭМ23 и ЗТЭ25К2М напоминают о компьютерных играх про будущее.

Крупнейший в России производитель локомотивов — «Трансмашхолдинг» (ТМХ) — несколько лет назад решил кардинально изменить внешний вид тепловозов, электровозов и поездов и придумал для них единую стилистику, полагая, что это поможет их экспорту. Мол, если за рубежом купят нашу электричку и поймут, что она надежна, то с доверием отнесутся к тепловозу той же расцветки.

Еще на выставке можно было посмотреть на обновленный двухэтажный купейный вагон и очередную концепцию будущего плацкарта.

Двухэтажным поезд, по отзывам некоторых посетителей выставки, с которыми я поговорил, нуждается в доработке. Внутри узкие лестницы между этажами, и подняться по ним с громоздкими чемоданами, как это часто бывает, уже проблема. На втором этаже тесновато, а на нижней полке первого этажа кажется, что тонкий пол провалится и окажешься на шпалах.

Еще «Трансмашхолдинг» продолжает изобретать идеальный плацкарт будущего, задумываясь наконец-то о личном пространстве и комфорте пассажира.

Привычные нам «плацкартники» с компоновкой мест 4+2 безнадежно устарели. В новом плацкартном вагоне места предлагают размещать в формате «капсул». А крупный багаж предлагают оставлять в отдельном отсеке. Правда, пока непонятно, как будет обеспечиваться его сохранность.

И под конец обзора несколько слов о скоростных поездах, которые должны появиться на дорогах России. Сегодня на Урале ведется разработка нового пассажирского поезда, который сможет разогнаться до 400 км/ч. Это сократит время пути между Москвой и Питером до 1,5 часа, а путешествие между Москвой и Нижним Новгородом займет меньше часа.

Разрабатывает проект скоростного поезда компания «Синара — Транспортные машины» в сотрудничестве с РЖД. По проекту, два готовых поезда должны представить к 2028 году. Собирать такие поезда планируют на заводе в Верхней Пышме Свердловской области, где уже производят «Ласточки». Вот только в нашей стране пока что практически нет путей, по которым могли бы мчаться такие поезда. Их тоже надо строить.

Вот такой была выставка «Продвижение 1520».

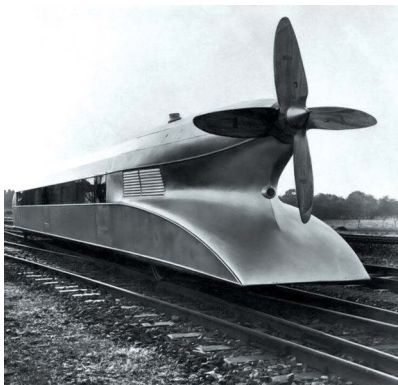
Публикацию подготовил
Г. СВИРИДОВ

Кстати...

НЕОБЫЧНЫЕ ПОЕЗДА XX ВЕКА

Была на нынешней выставке и еще одна экспозиция, на которую мало кто из посетителей обратил внимание. А именно фотографии, показывающие, как выглядели некоторые почти фантастические поезда в прошлом. На некоторые из них можете взглянуть и вы.

В 30-х годах XX века раз в неделю курсировал между Чикаго и Лос-Анджелесом поезд Super Chief, или «Супер Шеф», который отличался повышенной комфортностью.



Рельсовый «Цеппелин».

Улыбающаяся «Гусеница».

Реактивный вагон
с авиадвигателями.

А в 1934 году на поезд Union Pacific M-10000 впервые установили двигатель внутреннего сгорания, то есть по существу это был почти тепловоз. Спроектировал внешний вид локомотива промышленный дизайнер Генри Дрейфус. «Самый известный поезд в мире», как его иногда называли, ходил по нью-йоркской Центральной железной дороге с 1938 года до конца Второй мировой войны.

Дизайн поезда «Меркурий», или, как его называли, «Поезд завтрашнего дня», тоже был разработан Генри Дрейфусом. Этот же гений дизайна приложил руку и к Commodore Vanderbilt, технический проект которого был создан Карлом Кантолой.

«Рельсовый Цеппелин», или Schienenzeppelin, сделали в Германии. Немецкие инженеры в 1931 году приделали к локомотиву большущий воздушный винт, и он развил скорость 230 км/ч! К сожалению, чудо техники в серию не пошло, так как тот самый винт и создал проблему. Он располагался сзади, следовательно, о прицепке вагонов не могло быть и речи. В итоге Schienenzeppelin разобрали на металлолом.



Так выглядел «Суперпоезд».



Испанский поезд TALGO, или Tren Articulada Ligero Goicoechea Oriols, за внешний вид получил кличку «Улыбающаяся гусеница». Особенностью поезда была его подвеска. Под вагонами нет привычной тележки из двух колесных пар. Вместо этого каждая колесная пара имеет треугольную раму и они сцеплены друг с другом. Напоминает это ножки гусеницы или сороконожки. Такое новшество делало поезда сверхманевренными на гористых трассах Испании. Была у него и высокая скорость до 140 км/ч с 8 вагонами. Однако в серию TALGO-1 все же не пошел.

Американцы в 1966 году установили два двигателя от бомбардировщика Convair B-36 на переднюю часть дизельной моторсы Budd RDC. Это был эксперимент. Покатались, разогнавшись до рекорда в 296 км/ч, собрали данные и закрыли проект. Стоимость переделки была невысокой, но эксплуатация коммерчески неоправданна. По тем же причинам был свернут в 1969 году советский проект локомотива с двигателями от самолета Як-40.

«AeroTrain №02» был концептом монорельсового сверхскоростного поезда на воздушной подушке. Он ездил и даже достиг скорости в 422 км/ч по трассе Gometz-le-Châtel 22 января 1969 года.

Из всех видов транспорта поезд один из удобных, и на нем можно установить ядерный двигатель, не так ли? Все для этого есть: и места достаточно, и нет жесткой тряски. Видно поэтому инженеры США установили такой «вечный» двигатель на «Суперпоезд» в 1979 году и пустили по рельсам! Скорость до 190 миль/час, путь между Нью-Йорком и Лос-Анджелесом поезд пролетал за 36 часов, на борту были: рестораны, бассейн, роскошные каюты, как на морских кораблях... Но проект оказался убыточным из-за баснословно дорогих билетов.

ИНФОРМАЦИЯ

КУРТКА ДЛЯ ПОЛЯРНИКОВ. Петербургский 6-классник Андрей Яковлев вместе со своим ровесником из Мурманска Степаном Зарубиным победили в престижном международном конкурсе IYRC 2021.

Ребята предложили необычную разработку, которая может облегчить жизнь полярникам. Школьники разработали куртку-пауэрбанк, которая позволяет зарядить гаджеты за счет эффекта разницы тепла и холода. То есть фактически пауэрбанк будет работать от температуры тела полярников.

Школьники в своей презентационной работе отмечают, что во многих регионах России зимой температура воздуха опускается ниже минус 30°C , и теоретически такое устройство можно использовать в других северных городах. Но в Арктике, где зарядить гаджеты можно только на полярной

станции, это особенно актуально.

УНИКАЛЬНАЯ СТАЛЬ. Одна из актуальных тем в научном мире — поиск уникальных материалов, содержащих целый комплекс сложносочетаемых характеристик, добиться которых в одном материале, как правило, сложно. Разработка материалов с градиентной структурой, а точнее, материалов, в которых меняется структурное состояние или фазовый состав по сечению, — новое достижение ученых Белгорода.

Сотрудниками университетской лаборатории из НИУ «БелГУ» разработана сталь, обладающая одновременно пластичностью и прочностью. Эта разработка поможет значительно улучшить оборудование, применяемое в добывающей промышленности. Кроме того, как отмечают специалисты, улучшенный материал ха-

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

рактируют ударная вязкость и довольно низкий предел текучести.

«Знание этих механизмов, а также технологических условий их реализации позволит в будущем создать промышленные технологии получения принципиально новых материалов с уникальными механическими характеристиками. Потребность в подобных материалах существует прежде всего в добывающей промышленности, где, помимо комплекса механических свойств, важна коррозионная стойкость», — рассказал кандидат технических наук Дмитрий Панов.

ГОРОД РАСШИРЯЕТ ГРАНИЦЫ. Саров, он же Арзамас-16, уже долгое время является закрытым городом, и попасть туда обычному человеку невозможно. Однако закрытый — не значит не растущий... И сейчас этому центру ядерной науки

стало тесно в своих прежних границах. А потому к городу присоединяется часть территорий окружающих районов, и он станет едва ли не вдвое больше по площади.

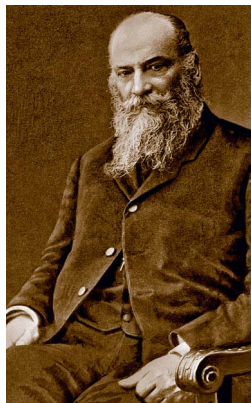
ЕЩЕ ОДИН ВОКЗАЛ МОСКВЫ. Раньше там была станция Каланчевская — маленькая платформа для остановки пригородных электричек. Недавно ее расширили для обслуживания поездов МЦД-2. Еще через полтора года там появится и МЦД-4. Получится огромный транспортный узел, где будут пересекаться два диаметра Московской центральной дороги и еще ВСМ — высокоскоростная магистраль.

Как ожидается, поезда будут ходить по новой магистрали между Москвой и Петербургом со скоростями до 400 км/ч, а время в пути между столицами составит около двух часов.

ИНФОРМАЦИЯ

«ОТЕЦ РУССКОЙ АВИАЦИИ»...

Так обычно называют великого русского ученого Николая Егоровича Жуковского, чей гений стоит у истоков воздухоплавания и освоения космоса. В 2022 году исполняется 175 лет со дня его рождения, а потому очередной международный форум «Шаг в будущее» посвящается его памяти.



Руководитель программы, доктор философских наук Александр Карпов отметил, что сейчас нельзя сказать, будто «есть школа, созданная Жуковским; правильнее — есть много школ, много научных направлений, созданных гением Жуковского, гигантскому уму которого впервые после Галилея удалось объять грандиозную науку — механику во всей ее совокупности».

Именем Жуковского названы кратер на обратной стороне Луны, академии и институты, наукоград, в котором ежегодно проходит Международный авиационно-космический салон (МАКС). Его же имя было присвоено когда-то кафедре теоретической механики в Императорском московском техническом училище (ИМТУ).

Кафедра эта давно превратилась в Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана.

Начиная с 1871 года и в течение последующих 50 лет это учебное заведение было научным и педагогическим домом Жуковского. Из всех вузов Российской империи только здесь изучали теоретические и технические проблемы воздухоплавания на аппаратах тяжелее воздуха. В стенах ИМТУ был создан и культивировался русский метод обучения инженеров, удостоенный Большой золотой медали на Всемирной выставке в Вене в 1873 году. «За Россией признан полный успех в решении столь важной задачи технического образования, — писал пре-



Члены Воздухоплавательного кружка
у одного из первых аэропланов.

зидент Массачусетского технологического института Дж. Рункль. — В Америке после этого никакая иная система не будет употребляться».

Именно работая в ИМТУ, Жуковский стяжал славу «отца русской авиации». В 1890 году им были сказаны пророческие слова: «Человек полетит, опираясь не на силу своих мускулов, а на силу своего разума».

В 1904 году Жуковский первый в мире дал формулу для определения подъемной силы крыла, которая лежит в основе аэродинамических расчетов. И тем самым заложил основы современной аэро- и гидродинамики, опубликовал десятки пионерских научных работ, посвященных воздухоплаванию.

А главное — Жуковский объединил вокруг себя молодых энтузиастов воздухоплавания, ставших в XX веке создателями российской и мировой авиации. Многие из них вышли из Воздухоплавательного кружка, который он организовал в 1908 году в стенах ИМТУ. Среди них были такие выдающиеся авиаконструкторы, как А. Н. Туполев, П. О. Сухой, В. М. Петляков. Все

они — выпускники Московского высшего технического училища (МВТУ, бывшее ИМТУ).

Так, под руководством Андрея Николаевича Туполева спроектировано более 100 типов самолетов, они и сегодня летают по всему миру. Он был сподвижником Жуковского при создании Центрального аэрогидродинамического института (ЦАГИ), ставшего лидером мирового стратегического самолетостроения.

Ученики Жуковского причастны к воспитанию блестящих инженеров-конструкторов. Среди них — Сергей Павлович Королев, академик, главный конструктор первого спутника Земли и первого космического корабля с человеком на борту. Туполев руководил дипломной работой этого выпускника МВТУ — будущего основоположника практической космонавтики.

По образному выражению Юрия Гагарина, первого космонавта планеты, Королев стал его космическим отцом. Сам Гагарин окончил Военно-воздушную инженерную академию имени профессора Н. Е. Жуковского. Она была образована в 1920 году как Институт инженеров Красного Воздушного Флота, и ее первым ректором был избран Жуковский. Через 40 лет в городе Жуковском будущие космонавты готовились к первому полету за пределы Земли. Так, можно сказать, замкнулась великая связь поколений пионеров воздухоплавания и освоения космоса.

Жуковский считал инженерное образование важнейшим делом, а теоретическую механику — одной из самых важных инженерных дисциплин. Именно поэтому почти 150 лет назад он и стал основателем такой кафедры в Императорском московском техническом училище, поначалу единственной кафедры в России. В основе фундаментальной подготовки ученых лежал и лежит в числе прочих и курс теоретической механики, разработанный Жуковским. Для большей наглядности он использовал многочисленные модели, иллюстрирующие работу различных механизмов.

Преемником этого наследия стал Константин Сергеевич Колесников, заведовавший кафедрой «Теоретическая механика» в Бауманском университете. В 50-е годы прошлого века на кафедре начинает развиваться новей-



**Н. Е. Жуковский с членами кружка ИМТУ.
Справа от него — М. Л. Ефимов, Б. К. Габер-Влынский, Б. И. Рос-
синский, слева — А. А. Васильев, Б. С. Масленников.**

шее направление, связанное именно с освоением космоса. После запуска первого искусственного спутника Земли появляется студенческий кружок космонавтики, в котором участвовали и будущие разработчики советской ракетной техники.

Российская научно-социальная программа для молодежи и школьников, родившаяся в стенах МГТУ имени Н. Э. Баумана более 30 лет назад, тоже опирается на научно-педагогическое наследие Жуковского. Оно живет в традициях университета и передается по линии «ученики учеников» великого соотечественника.

Так, академик Колесников — первый председатель Экспертного совета программы «Шаг в будущее», отдал работе со школьниками-исследователями более двадцати лет жизни. Фронтовик, прошедший всю войну, участник обороны Москвы и Ленинграда, взятия Бухареста и Будапешта, студент, затем профессор, проректор Бауманского университета, сподвижник Королева, стал одним из пионеров мировой космонавтики. В 2008 году Международный биографический центр в Кембридже

включил его в число 100 ведущих инженеров планеты. А вот для примера всего несколько проектов, которые выполнили российские молодые исследователи — участники программы «Шаг в будущее», где есть секция «Авиация и космонавтика».

В 2009 году первокурсница МГТУ имени Н. Э. Баумана Анна Швецова из Ногинска Московской области вошла в состав команды России на XXI Соревновании молодых ученых Европейского союза в Париже. Ее проект «Разработка нетрадиционных способов передвижения автономного спускаемого аппарата в условиях Венеры» была отмечена специальным призом Европейского аэрокосмического агентства.

В 2018 году на Евросоревновании молодых ученых специальный приз завоевала работа победителя национального этапа соревнования ЕС Александра Сокко. Одиннадцатиклассник Санкт-Петербургского Президентского физико-математического лицея № 239 в проекте «Разработка и создание реактивного двигателя для ракетомоделирования» изготовил модель стабильно работающего реактивного двигателя, показавшего хорошие результаты на натурных испытаниях. Полученное решение существенно упрощает изготовление ракетных двигателей для моделей и улучшает их характеристики, предложена новая технология регулирования давления в твердотопливном реактивном двигателе. Разработка запатентована.

В 2020 году выпускник лицея № 1 города Апшеронска Краснодарского края Иван Печерский представил на форум «Шаг в будущее» исследовательскую «Разработку комплекса системы связи коллектива наноспутников». В ней предложена схема передающего устройства и изготовлена первая версия передатчика видеосигнала на основе микрокомпьютера Raspberry Pi и протокола роевого общения спутников.

В 2021 году Дмитрий Короткин, ученик 10-го класса «Мурманского международного лицея», в своем проекте «Исследование захода на посадку самолета Boeing 737-800 в аэропорт Мурманской области Хибин» провел сравнительный анализ проблем захода на посадку и посадки самолетов в аэропорт Хибин и АО «Междуна-

родный аэропорт Сочи». Изучив возможности посадки самолета Boeing 737-800, Дмитрий сделал вывод о том, что посадка со стороны гор для всех типов воздушных судов в штатном режиме невозможна. Практически проведен расчет курса и путевой скорости и расчет элементов захода на посадку в аэропортах Сочи и Хибин в летний сезон.

Сегодня наследие Н. Е. Жуковского выходит даже за пределы авиационно-космической тематики, охватывая самые актуальные направления научной и инженерной мысли. В их числе — энергетика будущего, искусственный интеллект, безопасная среда, биоинформатика, умные машины и материалы, квантовая химия, цифровая экономика, конфликтология, инжиниринг здоровья и многие другие. Его имя стало символом международного движения программы «Шаг в будущее», участники которой выступают под девизом: «Молодежь мира — вызовам современности».

Кстати...

И СНОВА «ШАГ В БУДУЩЕ»

Российская научно-социальная программа для молодежи и школьников «Шаг в будущее» начинает проект по развитию в России научно-технологического и социального предпринимательства школьников-исследователей.

Проект «Молодежь. Наука. Бизнес» стал победителем конкурса грантов Президента Российской Федерации.

Целью проекта является формирование в масштабах страны системы предпринимательского развития школьников-исследователей, имеющих научно-технологические или социальные проекты. При осуществлении проекта предпринимательское продвижение получат 3000 разработок школьников-исследователей.

Центральное событие 2022 года пройдет в Москве, это традиционное финальное ежегодное соревнование — Международный форум научной молодежи «Шаг в будущее», объединяющий лучших молодых исследователей из стран Европы, Азии и Африки.



ВОИР ВРУЧИЛО НАГРАДЫ

В Год науки и технологий, объявленный Президентом России, прошла торжественная церемония вручения ежегодной Премии Всероссийского общества изобретателей и рационализаторов (ВОИР) в актовом зале Министерства науки и высшего образования РФ. Соорганизаторами премии выступили Российская академия наук, Роспатент при поддержке Минобрнауки России.

Премия ВОИР не могла бы состояться без партнеров. Генеральный партнер — компания «Металлоинвест» — мировой лидер в производстве горячебрикетированного железа и стали. Партнеры — ГК «Финвал» и маркетплейс по лизингу для бизнеса LEASEPOINT.RU. Информационную поддержку оказали «Российская газета», журналы «Изобретатель и рационализатор», «Техника — молодежи», «Юный техник» и «Наука и жизнь».

Возглавили жюри два сопредседателя: Владимир Белый, основатель робототехнической империи, глава венчурного фонда Alpha Robotics Venture, ученый, обладатель премии British Invention Award за вклад в развитие науки, и Андрей Ковалев, инвестор, бизнесмен, общественный деятель, владелец девелоперской компании «Экоофис», проекта «Подсолнухи Art&Food», усадьбы Гребнево.

В состав жюри вошел один из самых титулованных изобретателей России Владимир Кондратенко, а также старший управляющий директор «УК «РОСНАНО» Иван Ожгихин, исполнительный директор АО «Коммерсантъ» Роман Уманский, председатель Совета по финансово-промышленной и инвестиционной политике ТПП РФ Владимир Гамза, и.о. ректора МГТУ «Станкин» Владимир Серебрянный и другие известные люди.

Всего на конкурс из 28 субъектов России было подано 720 заявок. 100 из них были отобраны Роспатентом для участия в конкурсе «100 лучших изобретений страны». Награды в этой номинации вручил глава Роспатента Григорий Ивлиев.

«Мы гордимся этой номинацией. Роспатент таким образом вносит свой вклад в развитие всего изобретательского движения России, поддерживает начинающие и молодые дарования. Хочу отметить, что именно вузы обеспечили нам за 10 месяцев 2021 года прирост заявок на 15%. Наша служба открыта для сотрудничества с ними», — напомнил руководитель Роспатента.

В ходе торжественной церемонии между Роспатентом и ВОИР было также подписано соглашение о сотрудничестве, направленное на повышение уровня грамотности изобретателей в области защиты интеллектуальной собственности и разработку профильных инициатив.

Обладателем главной премии ВОИР 2021 года жюри назвало Рамазана Мусаевича Файзиева из города Астрахани, кандидата биологических наук, автора 5 российских и одного зарубежного патента в области разработки медицинских изделий. Победу ему принес проект «Высокотехнологичное производство саморазрушающихся медицинских шприцев третьего поколения».

«Наша разработка принесет пользу миллионам людей, мы непременно оправдаем надежды, которые на



нас возлагают. Саморазрушающиеся шприцы, которые мы изобрели, относятся к третьему поколению, уже на очереди четвертое. Мы их обязательно запатентуем», — рассказал Рамазан Файзиев.

А команда изобретателей из Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева выступила с проектом «Технология применения биопрепаратов для повышения урожайности и улучшения качества сельскохозяйственных культур».

Студентка Тюменского государственного медицинского университета Татьяна Кузнецова представила работу «Профилактика внутричерепных осложнений и стойкой тугоухости у детей».

Команда изобретателей из Ульяновска награждена за проект «Устройство для измерения составляющих вектора путевой скорости для летательных аппаратов».

Алексей Торопов, кандидат технических наук из Республики Адыгея, автор более 100 научных публикаций, более 40 патентов, награжден за работу «Солнечные вакуумные пространственные тепловые коллекторы».

Профессор Вячеслав Черенков из Великого Новгорода, автор более 430 научных работ, 17 патентов и изобретений, удостоен приза за проект «IDS-технологии выявления и профилактики опухолевых заболеваний на доврачебном этапе».

Старший научный сотрудник Волгоградского медицинского научного центра Федор Андрущенко создал «Экзоскелет эндохирурга — инновационное решение профилактики профессиональных заболеваний», который был тоже отмечен жюри.

Его земляк Денис Дьяченко из Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования Волгоградского государственного медицинского университета удостоен премии за экзоскелет для больных с повреждениями челюстей.

Еще один волгоградец, профессор Волгоградского государственного медицинского университета Александр Воробьев, стал обладателем премии ВОИР за проект «ЭКЗАР — экзоскелет для абилитации и реабилитации инвалидов».

Станислав Муравьев из Новгородской области награжден за проект «Модульные бионические протезы рук SmartLi».

Обладателем главной молодежной премии ВОИР жюри назвало Самвела Владиславовича Апресяна из Москвы, профессора Медицинского института РУДН, за проект «Съемный зубной протез для пациентов с микростомией».

Всего лауреатами стали участники конкурса в возрасте от 11 до 82 лет из Москвы, Волгограда, Саратова, Томска и многих других городов. Так, в категории «Молодежная премия ВОИР-2021» отметили четырех лауреатов.

Доцент кафедры «Техническая механика и мехатроника» Саратовского государственного технического университета имени Ю. А. Гагарина Ирина Злобина разработала проект «Установка и технология повышения механических свойств полимерных композиционных материалов путем обработки в СВЧ электромагнитном поле в составе конечного изделия».

Преподаватель кафедры конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники Вячеслав Кобзев — создатель проекта «Автоматизированная система мониторинга состояния крупного рогатого скота CowHeat Sens».

Студентка 3-го курса инженерного факультета Ульяновского государственного аграрного университета Анна Ракова выступила с проектом «Применение устройства для очистки и обеззараживания воды в сельскохозяйственной сфере и перерабатывающей промышленности».

Особо отметим самого молодого участника, пятиклассника из Коммунарской средней школы № 1 Ленинградской области Владислава Алексеева, придумавшего способ отучить детей грызть предметы. Свой проект он назвал «Антигрыз — борьба с вредными детскими привычками».

С. ЗИГУНЕНКО



Конструкторы издавна пытались объединить в одной машине достоинства самолета и вертолета. Официальное название таких летательных аппаратов — конвертопланы или винтокрылы. Насколько перспективны эти машины?

Началось все, пожалуй, с автожира — дальнего сородича вертолета. Так называют гибридный летательный аппарат, ротор которого раскручивал ветер.

Название этого летательного аппарата происходит от двух греческих слов (autos — сам и gyros — вращение) и довольно точно обозначает главную особенность машин такого типа. Вместо привычного крыла он имеет вертолетный винт и пропеллер на носу. Причем винт, как правило, вращается не от мотора, а просто под напором ветра, когда машина разбегається, начиная взлет.

Такой способ полета был изобретен испанским конструктором Хуаном де ла Сиервой. Получилось это, как ни странно, согласно известной русской поговорке: «Не было бы счастья, да несчастье помогло».

Свой первый самолет — большой трехмоторный транспортный биплан для испанских ВВС — молодой испанский инженер построил в 1919 году. Нанятый для



Как видите, не совсем забыты в наши дни и автожиры. Вот только проекты, как вы понимаете, в основном зарубежные.

испытаний пилот — капитан Риос — благополучно поднялся в воздух и совершил несколько полетов.

Сиерва уже предвкушал получение обещанного военным министерством денежного приза, однако в одном из полетов аппарат потерял скорость на малой высоте, сорвался в штопор и разбился вдрызг. Пилот чудом остался жив, однако Сиерве вместо награды достались одни долги.

После этого случая конструктор решил переключить свое внимание на вертолеты.

Изучив все, что было сделано до него, конструктор начал с экспериментов в аэродинамических трубах, которые подтвердили его догадку: предварительно раскрученный винт продолжал вращаться и при отключении двигателя, создавая подъемную силу. Так Сиерва открыл авторотацию — эффект самовращения несущего винта.

Продолжая аэродинамические исследования, конструктор пришел к выводу, что авторотирующий винт может заменить крыло. В этом и состояла суть идеи Сиервы, которую современники называли самым значительным изобретением в области авиации за двадцать лет ее практического развития.



Беспилотный конвертоплан RHV-30 на 10-й Международной выставке вертолетной индустрии HeliRussia 2017.

От проекта советского конвертоплана «Бе-36» остался один макет.



Вслед за исследованиями на свет появился и реальный аппарат, получивший название «автожир». Он представлял собой обычный самолетный фюзеляж со свободно вращающимся несущим винтом вместо крыла.

И вот 10 января 1923 года пилот Гомес Спенсер впервые поднял автожир в воздух. Из-за реактивного момента вращающегося ротора аппарат после взлета потянуло влево, и он упал. Но поскольку высота была невелика, то все обошлось небольшой поломкой. После ремонта пилот учел первоначальную ошибку и смог пролететь по прямой на высоте около 2 м дистанцию в 183 м.

Таково было начало. В дальнейшем Сиерва научился компенсировать гироскопический эффект и реактивный момент, шарнирно закрепляя лопасти несущего винта на несущей втулке, добавил и еще кое-какие усовершенствования. В итоге через два года после первого полета, 12 декабря 1924 года, пилот Хоакин Лорига поста-

вил первый мировой рекорд для автожиров, совершив перелет с одного аэродрома на другой, преодолев в общей сложности более 10 км. Средняя скорость полета составила 77 км/ч.

Такие данные вызвали искреннюю зависть вертолетчиков, машины которых в основном лишь попрыгивали. Сьерва же вскоре вместе со своим другом Анри Буше, собственноручно пилотируя автожир, стартовал из лондонского аэропорта Кройдон, намереваясь достигнуть Парижа. По пути отважные авиаторы впервые на винтокрылом аппарате пересекли Ла-Манш и, приземляясь несколько раз для дозаправки, к вечеру и в самом деле достигли французской столицы.

Рекордный перелет стал мировой сенсацией. А сам изобретатель основал в Англии фирму по производству автожиров, которая поставляла их во многие страны мира. Строили по лицензии подобные аппараты также во Франции и США.

В СССР первый автожир КАСКР-1 «Красный инженер» был создан в 1929 году. Название было образовано из сокращения фамилий молодых конструкторов — Камов и СКРжинский.

Первые же полеты показали, что в своих публикациях Сьерва открыл далеко не все секреты автожира, поэтому до многого пришлось доходить своим умом.

После доработок аппарат под названием КАСКР-2, начал уверенные полеты. В мае 1931 года автожир демонстрировался в полете над Ходынским полем членам правительства и командованию ВВС Красной Армии. Работа получила высокую оценку. Н. И. Камова и Н. К. Скржинского направили в особый отдел конструкторов ЦАГИ, где они продолжили конструировать автожиры различных типов.

Вскоре Камов предложил создать боевой автожир для разведки, так как уникальные особенности аппарата позволяли ему садиться и взлетать даже с небольших неподготовленных площадок.

Так появился автожир А-7. Он нес полезную нагрузку 750 кг (в 2 — 2,5 раза больше, чем другие довоенные автожиры), поднимал небольшие бомбы, имел на борту фотоаппарат, радиостанцию и три пулемета. Трехколес-



ное шасси с носовым колесом, не применявшееся в ту пору даже на самолетах, повысило устойчивость движения по земле и сократило разбег.

A-7 стал единственным вооруженным автожиром и первым в мире боевым винтокрылым аппаратом — предшественником боевых вертолетов. Впервые летчик-испытатель С. А. Корзинщиков поднял его в воздух 20 сентября 1934 года. А уже 18 августа 1935 года на воздушном параде в Тушине летчик Н. Н. Попов всенародно продемонстрировал великолепную маневренность нового варианта автожира А-7 бис.

Работу над новыми видами автожиров вели не только в нашей стране. Один из наиболее распространенных бескрылых автожиров С-30 создал опять-таки Хуан де ла Сиерва.

В Германии освоили и стали создавать еще одну нетрадиционную машину — буксируемый автожир — змей (или, как сейчас говорят, виропланер) ФА-330. Конструктор Генрих Фоке немало потрудился, чтобы сделать простой аппарат. Мотор у него вообще отсутствовал, поскольку ФА-330 предполагалось буксировать за автомобилем или катером.

Были попытки использовать его и на подводных лодках. После всплытия субмарины автожир собирали всего за 7 минут, пилот занимал свое место, лодка набира-

ла максимальную скорость, ротор раскручивался от вспомогательного двигателя, и автожир вертикально взмывал со специальной площадки на корме. Высота полета в 220 м позволяла вести наблюдение в радиусе до 50 км, связь с лодкой поддерживалась по телефону.

Однако при появлении неприятеля перед командиром подводной лодки вставала дилемма: отцепить автожир и срочно погружаться или же спускать аппарат, рискуя кораблем и экипажем. Поэтому ФА-330 так и остался экспериментальным летательным аппаратом.

Следующим этапом появился прыгающий автожир, у которого ротор перед взлетом раскручивался от двигателя, и автожир взлетал без разбега.

Однако со временем интерес к автожирам резко пошел на убыль, поскольку вертолеты научились взлетать и садиться вертикально, а также неподвижно висеть в воздухе или даже двигаться задом наперед. На такие маневры автожир не способен.

Лишь недавно об автожирах вспомнили снова. В определенной степени тому способствовал... Джеймс Бонд: в одном из фильмов агент 007 летал над кратером вулкана на компактном аппарате, который быстро собрали из узлов, принесенных в двух чемоданах.

И в самом деле, простая техника пилотирования, малые габариты, легкость сборки-разборки и относительно невысокая стоимость (в 3 — 4 раза ниже цены вертолета) делают их общедоступными. В частности, их стали использовать не только в спортивных целях, но и в качестве... пастухов. Сверху ведь хорошо видно, куда направилась отбившаяся от табуна группа, а скорость автожира выше, чем у самого быстрого животного.

Сейчас легкие автожиры строят как энтузиасты, так и специализированные фирмы. Строительство тяжелых машин долгое время откладывали из-за срыва воздушного потока с несущего винта на некоторых режимах полета, что неоднократно приводило к катастрофам, но специалисты считают, что эта проблема может быть решена, и автожиры смогут патрулировать территории, занимаясь лесоохраной и наблюдением за магистральными линиями электропередач.

II. ВЕТРОВ



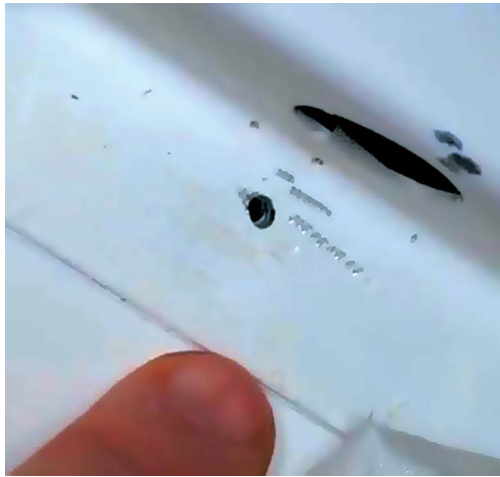
САМ СЕБЯ ЛЕЧИТ

Серия трещин на МКС, которые образовались из-за усталости металла, выработавшего свои сроки, заставила ученых и конструкторов снова вспомнить о давней мечте — материалах, которые бы сами залечивали свои дефекты, подобно тому, как зарастают порезы и царапины на нашей коже. Насколько осуществима такая мечта и что делается для ее исполнения?

До конца 2021 года сотрудники российского АО ГНЦ «Центр Келдыша» должны завершить научно-исследовательские работы по созданию слоистого «самозалечивающегося» материала, сообщили в пресс-службе предприятия. И уточнили, что речь идет об особом композите, нейтрализующем небольшие повреждения поверхности космических аппаратов.

Он, как ожидают ученые, позволит улучшить защищенность орбитальных аппаратов и скафандров, которые подвергаются воздействию космической пыли. По мнению экспертов, на Земле «самозалечивающийся» материал пригодится при изготовлении емкостей для хранения опасных жидких веществ.

В стенках модулей
МКС все чаще
появляются
микротрещины.
Так выглядят
повреждения на
поверхности
космического
аппарата после
воздействия частиц
космической пыли.



Летом прототип этого изделия был продемонстрирован на Международном авиационно-космическом салоне (МАКС-2021) и на военно-техническом форуме «Армия-2021», а сам проект осуществляется в рамках сотрудничества с Российским фондом фундаментальных исследований.

Подробности разработки таковы. Центр Келдыша — головное научно-исследовательское предприятие «Роскосмоса» в области ракетного двигателестроения и космической энергетики. Он также определен головной организацией госкорпорации по направлению «Функциональные материалы для космической техники».

Разработанный здесь композиционный материал способен демонстрировать быстрый самозалечивающий эффект (восстановление герметичности) в надувных конструкциях с внутренней атмосферой.

Образцы композиционного «самозалечивающегося» материала были испытаны на прокол и порез. Испытания выявили эффективное «самозалечивание» при проколах размером до нескольких миллиметров. Как раз такие повреждения вызывает космическая пыль.

Космическая пыль, напомним, — это частицы твердого вещества размером от нескольких молекул до десятков микрон, находящиеся в космическом пространстве. В исследованиях последних лет утверждается, что порождают ее главным образом кометы. В 2017 году научный журнал *Physics of Plasmas* опубликовал



Стенд Центра Келдыша с образцами «самозалечивающегося» материала.

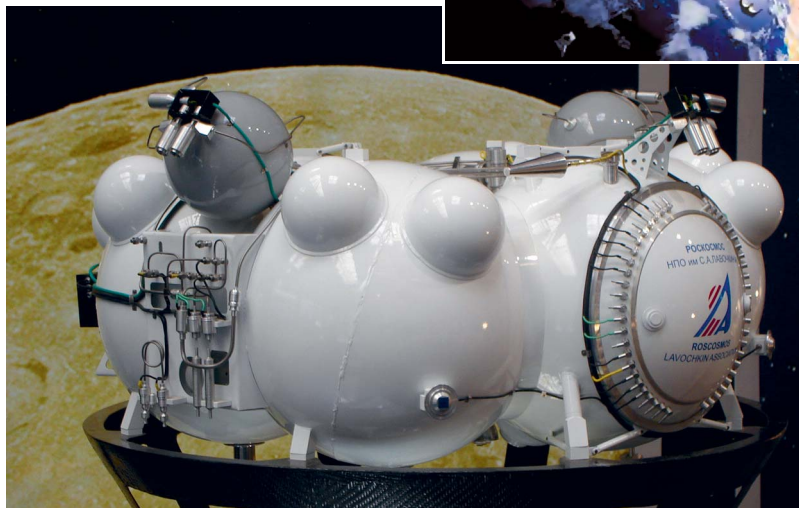
статью ученых из Бостонского университета, в которой говорилось об угрозе, которую представляет космическая пыль. Как сообщалось, попадая в оборудование спутников и зондов, микрометеориты образуют плазменные мини-облачка, в центре которых возникают мощные электромагнитные волны. В итоге неожиданно происходят различные сбои в работе электронной начинки.

При определенных обстоятельствах нарушения могут привести к аварии и вообще потере космического аппарата. В частности, именно воздействие космических частиц было признано причиной аварии российской межпланетной станции «Фобос-Грунт» 9 ноября 2011 года.

«Аппараты действительно могут выйти из строя при проникновении космических частиц. Проблема эффективной защиты спутников и других аппаратов с повестки дня не ушла», — подчеркнул старший научный сотрудник Института астрономии РАН, кандидат физико-математических наук Сергей Нароенков. Он считает, что композит, созданный Центром Келдыша, в принци-

Мусора же, к сожалению, вокруг Земли образовалось уже немало.

Модель базовой секции «Фобос-Грунт» на Парижском авиасалоне 2007 года.

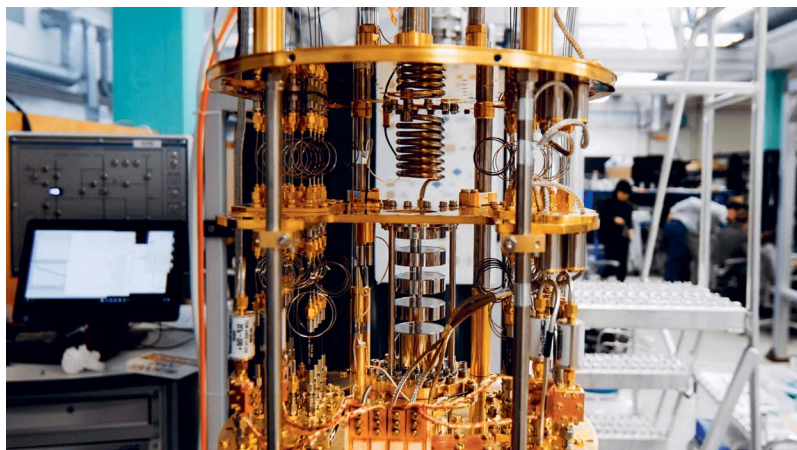


не может стать заслоном от воздействия космической пыли и микрометеоритов.

Как рассказал ученый, ныне, чтобы защитить орбитальные аппараты от атак космической пыли, применяют специальные экраны и покрытия, однако они могут сильно повреждаться. Кроме того, используемые материалы пропускают частицы определенного размера и элементы пыли, которые летят на высоких скоростях. Так что композит с эффектом самозатягивания, безусловно, можно назвать перспективной разработкой.

А ведущий научный сотрудник Института космических исследований (ИКИ РАН) Натан Эйсмонт заявил, что «самозалечивающийся» материал однозначно подойдет и для изготовления более защищенных скафандров. По его словам, современные материалы не всегда надежно оберегают космонавтов.

С. НИКОЛАЕВ



КУДА НАПРАВЛЕНА СТРЕЛА ВРЕМЕНИ?

Мы привыкли к тому, что время в нашем мире движется только в одном направлении — будущее становится настоящим, а затем прошлым. И развернуть так называемую стрелу времени, то есть заставить прошлое снова превратиться в будущее, еще не удавалось никому. Однако эксперименты показывают, что на квантовом уровне процессы времени текут в будущее и в прошлое одновременно, пишет журнал Nature.

«Из-за квантовой суперпозиции ход времени в микромире не имеет определенного направления — исчезает грань между причиной и следствием...» Так утверждает группа физиков из Великобритании, Австрии и Испании, которая обнаружила, что на уровне отдельных микрочастиц время течет сразу в будущее и в прошлое — то есть не имеет какого-то выделенного направления. И только при переходе к большему количеству частиц время обретает определенное направление.

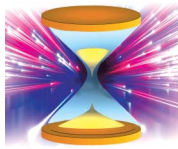
Как на уровне повседневной реальности, так и на языке термодинамики это выражается через рост энтропии — то есть через повышение уровня беспорядка. Например, снеговик во дворе или кусочек льда на столе с течением времени могут только таять, пока не останется лужица.

Это и есть рост энтропии кубика льда, который задаст ходу времени направление из прошлого (меньший беспорядок) в будущее (большой беспорядок). Обратное развитие событий практически невозможно — лужица воды не может сама по себе собраться в кубик льда.

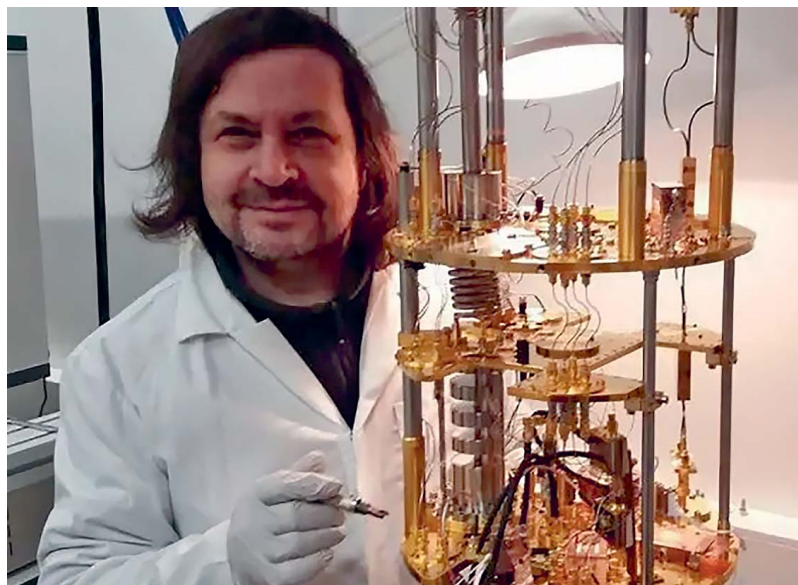
Однако исследование европейских физиков показывает, что на уровне микрочастиц энтропия с равным успехом как нарастает, так и убывает. Если мысленно перенести подтаявший кубик льда в квантовый мир, он будет и таять еще сильнее (как в реальности), и собираться из лужицы обратно в кубик. Причем и то и другое происходит одновременно.

Процессы на квантовом уровне будто «не понимают», в каком направлении им развиваться, и потому идут по всем возможным сразу. Понятия причин и следствий теряют свой смысл — их больше нельзя выстроить в последовательную цепочку. Время «перестает быть стрелой».

Физики убедились, что это действительно так, поставив эксперимент с квантовой системой из отдельных микрочастиц. Их множество раз «оставляли на произвол судьбы» в изолированной камере, после чего измеряли уровень энтропии. И оказалось, что микрочастицы с одинаковой вероятностью обретали как большую энтропию, так и меньшую, — то есть двигались во времени как в будущее, так и в прошлое.



**Квантовый компьютер.
Песочные часы
в квантовом мире
не работают.**



В лаборатории Г. Лесовика продолжаются работы, связанные с исследованиями возможностей квантового компьютера.

Условный квантовый кубик льда и в самом деле словно одновременно и таял, и собирался обратно.

Впрочем, суперпозиция хода времени существует лишь в очень и очень малых масштабах — кубик льда, чтобы одновременно таять и восстанавливаться из воды, должен состоять всего из нескольких частиц. Чем больше частиц — тем сильнее начинает доминировать привычное нам направление хода времени. Как говорят авторы исследования, в игру вступает статистика: когда речь заходит о большом количестве частиц, процессы начинают течь в сторону более вероятных состояний.

Как так может получаться? Одна из гипотез: на квантовом уровне времени в привычном понимании не существует вовсе, так что отдельные микрочастицы могут двигаться и в будущее, и в прошлое. Но в больших телах микрочастицы начинают «тащить» друг друга в одном энергетически выгодном направлении — в сторону роста энтропии, создавая иллюзию стрелы времени. Потому люди никогда не видят, как кубики льда соби-

Кристалл квантового процессора D-Wave.

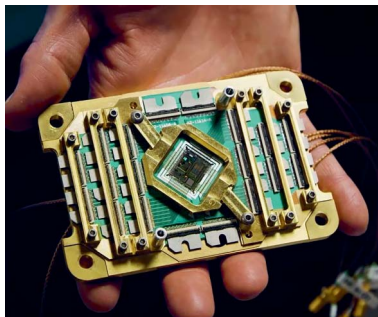
раются из луж воды, а разбившиеся чашки запрыгивают обратно на стол в целости.

Законы физики в большинстве своем не делают различия между прошлым и будущим. Например, одним и тем же уравнением можно описать как столкновение, так и отскок двух бильярдных шаров. Если записать этот процесс на видео и проиграть в обратную сторону, то без дополнительных подсказок не ясно, какая версия «настоящая», — из прошлого в будущее или из будущего в прошлое. Уравнение описывает обе ситуации одинаково. У версии «из прошлого в будущее» нет никакого приоритета.

Однако если заснять на видео, как один бильярдный шар разбивает пирамиду и потом проиграть запись обратно, то даже человек, который в первый раз видит эту игру, сможет отличить настоящий сценарий развития событий от фантастического. При этом наблюдатель, сам того не подозревая, интуитивно опирается на второй закон термодинамики. Он гласит, что если некоторая система не имеет притока энергии извне, то она либо сохраняет свое состояние, либо самопроизвольно движется в сторону хаоса, но не порядка.

Большинство других законов физики не запрещают, чтобы катящиеся шары сами складывались в пирамиду, растворенный в стакане чай собирался в пакетик, а вулкан извергался вовнутрь. Но все эти процессы мы не наблюдаем, поскольку они бы потребовали, чтобы изолированная система самопроизвольно упорядочивалась, противореча второму закону термодинамики.

Что это значит для нас? В прошлое мы не провалимся, будем, как всегда, стремиться в будущее. По крайней мере пока.



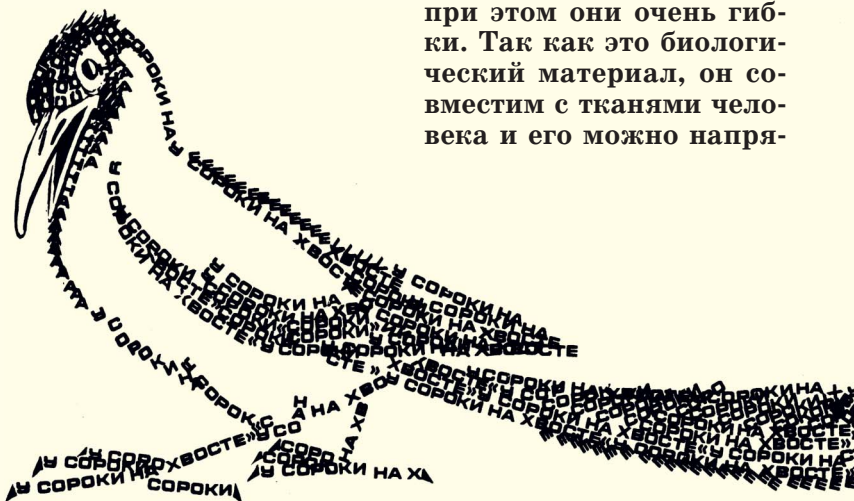
Г. МАЛЬЦЕВ

ОДЕЖДА ПРОЧНЕЕ БРОНИ?

Ученые из Вашингтонского университета в Сент-Луисе (США) обучили бактерии собирать искусственные аналоги живых мышц, но не в виде готовых мускулов, а в формате волокон. В данном случае речь идет о тайтине, самом крупном из белков в составе естественных мышц. Он очень эластичный и при этом прочный, работает подобно пружине. Ученые могут создать его синтетический аналог, но из-за размеров тайтина прежде это было трудоемко и невыгодно.

Достижение американских ученых в том, что они разработали технологию получения крупных и широких волокон. Для этого сначала модифицированные бактерии собирают из фрагментов структуру крупного белка. Затем при помощи мокрого прядения белок преобразуется в волокна шириной 10 мкм. Будучи сплетенными в нить, а затем и в ткань, такие синтетические мышцы прекрасно рассеивают механическую энергию, преобразуя ее в тепло.

Уже первые эксперименты показали, что прочность волокон из синтетического тайтина выше, чем у кевлара, при этом они очень гибки. Так как это биологический материал, он совместим с тканями человека и его можно напря-



мую использовать при операциях. А еще ученые пообещали сделать технологию получения тайтиновых волокон дешевой, что позволит создавать множество имплантов, повышающих возможности человеческого тела.

БАТАРЕИ С САХАРОМ

Австралийские ученые придумали способ удлинить время жизни аккумуляторов нового поколения — с помощью добавления сахара. Для аккумуляторов следующего поколения ученые рассматривают пару химических элементов литий-сера как очень перспективную благодаря ее способности хранить в 5 раз больше энергии, чем сегодняшние литий-ионные батареи.

Однако продолжительность жизни таких аккумуляторов нестабильна. Для решения

проблемы специалисты добавили сахар и увеличили этим время жизни батареи до 1000 зарядных циклов.

Та же группа исследователей из Университета Монаша в Мельбурне взялась предотвратить загрязнение серой отрицательного литиевого электрода. Специалисты вооружились результатом исследования 1988 года, показывающего, как некоторые вещества на основе сахара могут предотвращать разложение в геологических отложениях, способствуя прочным связям между сульфидами. Они решили применить такие вещества в литий-серной батарее, чтобы предотвратить высвобождение полисульфидов (цепочек серы) из положительного электрода. Именно эти вещества, высвобождаясь из серного электрода, перемещаются к литиевому и образуют на нем наросты. Ученые ввели в структуру серного электрода добавку на основе сахара, которая образует сетчатые микроструктуры, регулирующие поведение полисульфидов.





И МАМОНТЫ В ПРИДАЧУ?..

Российские биологи, отец и сын Сергей и Никита Зимовы, давно пытаются возродить пастбища ледникового периода. Чтобы на них паслись якутские лошади, северные олени, овцебыки... А в идеале наряду с ними и возрожденные в лаборатории шерстистые мамонты. Возможно ли такое?

Журнал Science еще в 2005 году опубликовал статью Сергея Зимова о том, как специалисты пытаются вернуть луга и степи на север Якутии. Более того, они хотят возродить экосистему Мамонтовой степи вместе с вымершими существами, которые когда-то ее поддерживали.

Оказывается, в арктической вечной мерзлоте хранится больше углерода, чем во всех лесах планеты, вместе взятых. Древнюю органику микробы при наступающем глобальном потеплении могут довольно быстро перерабатывать в метан. С одной стороны это вроде и неплохо — по-

**Неужели мамонты
снова появятся
в Арктике?**

**Отец и сын
Зимовы.**



полняются запасы природного газа. Однако, когда газ начнет вырываться в атмосферу в больших количествах, может оказаться, что людям и зверям попросту нечем будет дышать.

Остановить катастрофу, по мнению Зимовых, можно будет, если в Арктику вернуть природные условия, которые в ней когда-то существовали. Тогда здесь вместо тундры были обширные луга, на которых паслись огромные стада разных животных, в том числе и мамонтов.

Для этого Зимины и их коллеги в 1996 году решили организовать Парк плейстоценового периода. Название было навеяно названием известного многим романа Майкла Крайтона «Парк юрского периода», в котором, как в одноименном фильме, ученым удалось воскресить динозавров, используя их ДНК, взятых из останков древних кровососов, которые потом были заключены в застывшем янтаре и таким образом сохранились до наших времен.

Несколько лет назад СМИ писали и о том, что ученые Сибири вместе с японскими коллегами собирались использовать подобную методику для возрождения мамонтов. И вот первый шаг в этом направлении, похоже, уже сделан.

Плейстоценовый парк был основан и сейчас уже в несколько раз превысил свои первоначальные размеры, захватывая в округе все новые тундровые заросли и небольшие леса. Если экологи добьются своего, через несколько поколений парк может распространиться на всю арктическую часть Сибири и даже перекинется в Северную Америку, что, как уверяют Зимовы, замедлит таяние вечной мерзлоты в Арктике.

Однако дело это не быстрое, может занять не одно поколение. Причем передача эстафетной палочки между

поколениями уже началась. Сергей Зимов, первым разработавший идею Плейстоценового парка, передает контроль над проектом своему сыну Никите. Десятилетиями Зимовы и их помощники убирают лишние деревья и кустарники в регионе, чтобы освободить место для возвращения лугов. Проводят эксперименты по уплотнению почвы, проверяют причины возникновения болот в местности и добавляют в парк все новых животных.

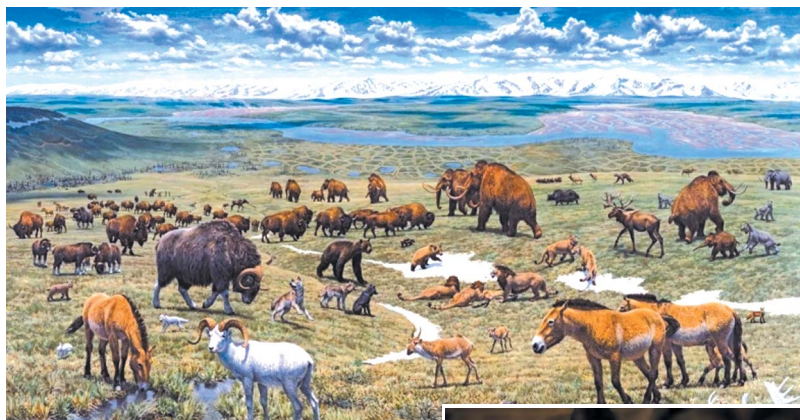
Исследования показывают, что луга будут отражать больше солнечного света, чем леса и кустарники, в результате чего Арктика будет поглощать меньше тепла. А зимой трава и утоптаный животными снег обеспечат отличную изоляцию, в то же время позволяя морозам проникать глубже в земную кору, охлаждать замерзшую почву под ней, запирая самые опасные залежи углерода и метана глубже в подземных хранилищах.

Помимо экологического, у проекта Плейстоценового парка есть еще и большой экономический потенциал, считают Зимовы. Россия — страна с экстремальным климатом, большая часть которой непригодна для ведения сельского хозяйства (60% территории России — вечная мерзлота).

Как показывает опыт африканских заповедников, африканская саванна (единственная сохранившаяся сегодня на Земле полноценная экосистема «плейстоценового» типа) имеет во много раз более высокую биологическую продуктивность, чем скотоводческие хозяйства, размещенные на той же площади.

Если заполнить парк крупными травоядными, способными держать под контролем кустарники и деревья, можно создать ландшафты, характерные для мамонтовых тундростепей. А это, в свою очередь, должно привести к возрождению былого продуктивного травяного покрова.

Но найти современных достаточно крупных травоядных, способных менять под себя ландшафты, — сложная задача — их осталось очень мало. Когда современные гомо сапиенс вышли из Африки около 70 000 лет назад, люди делили планету с 30 видами млекопитающих, которые весили более тонны. Из этих животных сейчас остались только слоны, бегемоты, жирафы и носороги.



Так, по мнению Зимовых, могла бы выглядеть в будущем нынешняя тундра.

Мамонтенок Дима — одна из наиболее уцелевших туш.



Зимовы уже начали импортировать в свой парк больших травоядных, минимум по два, как в ковчеге. Сейчас на территории парка живут якутские лошади, северные олени, лоси, овцы, овцебыки, зубры, маралы... В июне 2017 года в Плейстоценовый парк завезли 10 домашних яков из Иркутской области. В июне 2019 года — 12 степных бизонов с датской фермы. Их держат в форме росوماхи, лисицы, песцы, бурые медведи и рыси.

В перспективе предполагается добавить еще и мамонтов, способных наиболее эффективно менять под себя ландшафт, и шерстистых носорогов. Потом — в идеале — завезти бы еще в парк пещерных медведей, амурских тигров и пещерных львов, которые будут держать популяцию травоядных под контролем и заставляя их переходить с места на место, не задерживаясь подолгу на одном пастбище и не истощая ресурсы почвы.

Зимовы — не единственные энтузиасты, которые бы хотели возродить мамонтов. Международная команда

ученых даже разработала технологию возрождения шерстистых гигантов. Со стороны задача может показаться довольно простой: достаточно подсадить ДНК мамонта в яйцеклетку слонихи, то есть произвести искусственное оплодотворение, которое в животноводстве используется многие десятилетия.

Причем шерстистый мамонт вымер не так давно. Люди в Сибири до сих пор периодически натываются на замороженные туши мамонтов с неповрежденными плотью и мехом. Некоторые ученые надеялись, что одна из этих туш может содержать неповрежденную клетку, пригодную для клонирования.

Но, в отличие от идей, изложенных в книге «Парк юрского периода», на самом деле ДНК умершего животного быстро распадаются. Даже если вечная мерзлота избавит клетку от микробов, космические лучи все равно со временем превращают генетический код в нагромождение нечитаемых фрагментов.

Для создания из ископаемой ДНК генетического материала, пригодного для клонирования, нужно будет сначала реконструировать полную последовательность по сохранившимся отдельным обрывкам цепочек нуклеотидов, потом — восстановить последовательности нуклеотидов на поврежденных участках, а затем на основе полученной последовательности собрать «рабочую» молекулу ДНК. Современным технологиям до такого очень далеко.

К счастью, было замечено, что азиатские (индийские) слоны в зоопарках не боятся снега и даже любят лепить своими хоботами снежки. Если немного изменить геном таких слонов, можно создать особую разновидность мамонтов.

Именно этим занимаются американский генетик Джордж Черч и группа ученых из его гарвардской лаборатории. В 2013 году он повстречался с Сергеем Зимовым на конференции в Вашингтоне. А в начале 2014 года, используя *crispr* — технологию редактирования генома, они начали работать с ДНК азиатского слона, превращая ее в ДНК мамонта.

Для этого им в числе прочего нужно: обеспечить выработку холодостойкого гемоглобина; добавить слой

изоляционного жира на все тело; уменьшить выразительные уши слона, чтобы они не мерзли на арктическом ветру; попытаться покрыть все тело животного толстым мехом.

К октябрю 2014 года Черчу и его команде удалось отредактировать 15 генов слона. К 2018 году они построили еще 30. И говорят, что осталось изменить только 50, чтобы закончить работу.

Впрочем, даже если он изменит сотни генов, у Черча не получится сделать идеального мамонта. Это будет только «азиатский слон 2.0», способный выжить зимой в Сибири. Но он сможет снова запустить процессы естественного отбора, которые дальше отшлифуют детали.

На севере Якутии сегодня почти идеальные условия для холодоустойчивых слонов: минимум хищников, полное отсутствие людей и бескрайние просторы, на которых можно питаться чем угодно. Вот только чем? Есть мох, подобно северным оленям, они не будут. Разве что чахлые кустарники...

Однако Черч пока не обращает внимания на такие «мелочи». Важнее, отредактировав гены, собрать отредактированные клетки в эмбрион, который доживет до срока рождения. Выращивать эмбрион придется в специально созданной среде, в контейнере размером со шкаф, где плод может вырасти в мамонтенка весом под 200 кг.

Воспроизведение связи между матерью и ребенком, с точно рассчитанным высвобождением нужных гормонов в течение всего периода, пока не освоено. В марте 2021 года ученые впервые смогли выращивать мышей в искусственной среде на протяжении 12 дней — чуть больше половины 20-дневного срока беременности.

Для выращивания мышей потребовался инкубатор с системой подачи кислорода, который разрабатывали 7 лет. А для доведения эмбрионов до полного срока машина должна быть еще сложнее. Что касается мамонтов, все будет совсем непросто. Беременность слонихи длится не 20 дней, а 22 месяца. Не говоря уже о значительной разнице в массе новорожденных — мышата весят граммы, слонята и мамонтята центнеры. Так что если мамонты и возродятся, то это случится не скоро.

С. СЛАВИН



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



ДВИГАТЕЛЬ, РАБОТАЮЩИЙ НА ВОДЕ. Израильский изобретатель Йегуда Шмузели модернизировал конструкцию традиционного поршневого двигателя, чтобы использовать смесь из 70% воды и 30% спирта вместо бензина или солярки.

По словам инженера, новую систему достаточно просто применить к любому существующим ДВС. Он также утверждает, что после модернизации двигатель позволяет сэкономить до 50% на топливе, работает на 60% эффективнее за счет высоко-

го крутящего момента и не выделяет в атмосферу вредные оксиды серы и азота.

После шести лет разработки и совершенствования системы он организовал стартап MaуMaап Research, чтобы предложить автопродвиателям альтернативу дизельным двигателям. На сегодня компания создала четыре действующих прототипа, включая варианты для легкового автомобиля и генератора.

Такой двигатель универсален, поскольку для создания топливной смеси можно использовать не только этанол, но и любой другой спирт. Представители MaуMaап гово-



рят, что электрические двигатели не смогут заменить дизельные, используемые в грузовиках, судах, генераторах и большом оборудовании, поэтому уверены в успехе своей технологии.

ЧТО ВНУТРИ КЛЕТКИ? Команда исследователей в Китае разработала устройство, которое позволяет получать изображения того, что происходит внутри живых клеток, в режиме реального времени. Прежде для одного такого снимка в лаборатории могло уйти полчаса, но такие процессы, как кодирование ДНК и сборка белка, протекают мгновенно. Ученые из Китайской академии наук в Шанхае нашли решение проблемы, объединив две технологии в одном детекторе.

Созданная ими камера регистрирует фотоны и легкие частицы, исходящие непосредственно от цели и от-



ражающиеся от нее. Такой способ визуализации позволяет получить полное изображение объекта, даже если детектор света может улавливать лишь небольшое количество излучения.

Однако поскольку фотоны являются волнами, то разрешение такой съемки ограничено длиной в 200 нм. Для преодоления этого барьера команда использовала технологию микроскопии сверхвысокого разрешения, а также увеличила число однопиксельных датчиков, чтобы в одном кадре можно было получить четкое изображение. Для повы-

шения четкости снимков перед детектором света ученые установили управляемый с помощью компьютера фазовый модулятор, чтобы генерировать более четкие характеристики.

В ходе экспериментов они смогли сделать фотографию с разрешением 80 нм в одном кадре и разрешением 60 нм в 10 кадрах. Для каждого снимка требуется всего одна тысячная секунды.

НЕ ТОЛЬКО ЛЕГЧЕ БУМАГИ. Ученые из Сингапура разработали новый материал на основе металла и золы, который вдвое легче бумаги, обладает хорошей электропроводностью, гибкостью и выдерживает температуру 800° С до 5 минут.

Сейчас инженеры создают и тестируют множество вариантов гибких роботов для применения в различных сферах, от поисково-спаса-

тельных операций до доставки лекарств в организм человека и систем вооружения. Эти устройства требуют гибких и одновременно прочных материалов, которые также должны взаимодействовать с электроникой.

Исследователи Национального университета Сингапура сначала замачивают целлюлозную бумагу в растворе оксида графена, а затем погружают ее в раствор ионов металлов, таких как платина. Далее материал сжигают в аргоне при 800° С, а затем при 500° С на воздухе.

Конечный продукт представляет собой слой металла толщиной 90 мкм, состоящий из 70% платины и 30% золы (аморфного углерода). Он достаточно эластичный, что позволяет изгибать, складывать и растягивать его без повреждений. Кроме того, он энергоэффективен и огнестойкий. Поскольку

материал проводит электричество, то при передаче напряжения немного нагревается, что позволяет сохранять гибкость при использовании в холодной среде.

По словам разработчиков, их изобретение можно использовать как механически устойчивые, гибкие и проводящие магистраль, позволяющие роботам обмениваться данными с удаленным оператором без внешних коммуникационных модулей, или выполнять функции искусственных мышц.



ПРОБУЖДЕНИЕ

Фантастический рассказ

Раздался негромкий щелчок, крышка криокапсулы плавно пошла вверх и встала вертикально.

Он смотрел в мерцающий потолок и пытался уловить мысли, которые то всплывали со дна сознания, то уходили обратно. Наконец в мозгу высветился короткий вопрос:

— Кто я?

Ответ сформировался не сразу и по частям:

— Виктор. Гладнев. Тридцать два года. Не женат. Боролся с террористами, входил в спецотряд «Урзус».

— Где я?

— Космический ковчег «Таурус», детище компании «Интергал». Шестнадцать тысяч человек на борту. Цель — желтая звезда в Тельце, почти полный двойник Солнца. Видимо, путешествие закончено.

— Почему я здесь?

— Земля гибнет. Экология. Наверно, можно считать, что я сбежал. Но это шанс начать все заново.

Виктор потянулся, сел, осмотрел капсулу и нашел в ее отделении аккуратно сложенный темно-зеленый комбинезон. Влез в него, выбрался наружу и огляделся.

Его окружали бесчисленные капсулы с поднятыми крышками. Примерно из половины выбрались люди. Виктору вдруг захотелось их приободрить.

— С прибытием! — крикнул он и помахал рукой. Ему глухо и невнятно ответили лишь несколько человек.

«Все-таки я их расшевелю», — упрямо подумал Виктор и обратился к мужчине, который переминался с ноги на ногу возле своей капсулы:

— Здорово, сосед! Ну, скажи что-нибудь. Пятьдесят шесть лет молчал — не надоело?

Мужчина повернул к нему голову, и Виктору стало не по себе. Взгляд у соседа был странный — притухший, как у человека, которому безразличен весь мир.



— Извини, — произнес Виктор. Сосед не ответил.

Виктор развернулся и зашагал вдоль узкого прохода между двумя рядами капсул. Спустя пару минут показался другой проход — более широкий. За ним простирался точно такой же «квартал» из капсул.

Что делать дальше, Виктор не знал. Какое-то время он просто стоял, словно ожидая знака свыше. И тут раздался механический голос.

— Внимание! Звездолет произвел посадку на второй планете системы. Атмосфера пригодна для дыхания. Несколько дней понадобятся, чтобы выявить патогенную микрофлору, изготовить биоблокатор и ввести каждому из вас. Следуйте в столовую.

И прямо в воздухе вспыхнули указатели.

В столовой Виктор ощущал себя единственным живым среди андроидов. Люди не улыбались, не хмурились, не делились впечатлениями. Они были заняты приемом пищи, словно выполняли задание.

Виктор попробовал заговорить с соседями. Те отвечали односложно, не отрываясь от еды. Это было жутковато и необъяснимо.

Он не смог доесть свою порцию — в горле словно вырос ком. Голову распирало от вопросов, а потому, выйдя из столовой, Виктор решил в поисках разгадки обойти весь свой ярус. И вскоре увидел что-то новенькое.

Это была группа примерно из ста человек, но не в зеленых, а в белых комбинезонах. Еще больше удивило, что держались они совершенно раскованно — улыбались, разговаривали, жестикулировали.

Виктор с трудом поверил своим глазам, увидев знакомые лица. Это были генеральный директор «Интергала» Оскар Мартинес и несколько других известных людей из его окружения. Они часто мелькали в глобальной сети как спасители человечества. Еще бы: в этом со строителями космических ковчегов никто конкурировать не мог. Но как их занесло сюда? Вроде бы никто из руководства не собирался улететь с Земли...

Мужчин и женщин среди «белых» было поровну, хватало и молодежи. Неподалеку от Оскара стоял его сынуля Мигель — известный прожигатель жизни. Вот и сейчас он держал за талию яркую брюнетку.

Он двинулся вперед и вдруг заметил, что к поясу каждого из «белых» пристегнут портативный бластер. Это еще зачем?

Виктор машинально сбавил ход, и тут один из парней заступил ему дорогу.

— Заблудился? — спросил он. — Давай-ка к своим.

— Да вы что тут, с ума посходили? — готов был возмутиться Виктор, но, увидев лицо парня, сумел удержаться. На этом лице было ясно написано: «Я здесь — ты там, я белый — ты зеленый, я альфа — ты бета».

Специфика бывшей работы выработала в Викторе острый нюх на опасность. Вот и сейчас он почти физически почувствовал, что обострять ситуацию не стоит. Сначала нужно слиться с фоном и понять, что к чему.

Он выругался про себя и отошел «к своим».

В последующие дни он несколько раз встречал «альфа» и ловил обрывки их разговоров. В частности, узнал, что девушку Мигеля зовут Джулией, а парня, который его осадил, — Квентином. Похоже, все «белые» имели какое-то отношение к «Интергалу».

Наконец «бет» начали прививать биоблокатором. На это ушел целый день. А утром «Таурис» распахнул свое чрево, и посланцам Земли открылся новый мир.

Здесьнее солнце действительно напоминало земное. Громада звездолета возвышалась на краю леса, который рядом с ней выглядел игрушечным. Ни дать ни взять войско лилипутов, окружающее Гулливера! Но стоило подойти к деревьям ближе — и лилипуты сами превращались в гулливеров с могучими ребристыми стволами и широченными кронами.

«Альфы», отложив любование природой на потом, тут же загрузили «бет» по полной программе. Конечно, вывели им на подмогу технику, которая таскала громоздкие строительные конструкции, рыла котлованы, закладывала фундаменты. Но людей было во много раз больше. Они сновали всюду, как муравьи, и, повинувшись голосам невидимых инструкторов, подгоняли друг к другу панели и блоки, подводили коммуникации.

В массу зеленых комбинезонов то и дело вкраплялись белые: «альфы» любили совать нос в ход строительства и не скупилась на указания.

Вскоре выяснилось, что возводятся постройки двух типов: для господ — просторная трехэтажная база, для слуг — безликие корпуса, слепленные из однотипных жилых ячеек. Виктор работал наравне со всеми. Но, дождавшись положенного перерыва, подбирался поближе к «работодателям», глядел и слушал.

Судя по всему, боссы «Интергала» еще сидели в корабле, разрабатывая свои планы. А молодежь обосновалась в уже пригодных для жизни помещениях базы, следила за порядком и развлекалась как могла.

К примеру, как-то утром Мигель, Джулия и несколько их дружков укатили на трех вездеходах в лес. Вернулись они во второй половине дня с тушей чудовищного зверя. На голове у него были рога, на спине — два костяных гребня, на хвосте — длинные иглы. Едва добычу выгрузили, Джулия забралась монстру на хребет и принялась позировать, принимая эффектные позы и сияя, будто выиграла конкурс «Мисс Галактика».

Следующим вечером Виктор начал размышлять о творящемся вокруг абсурде. На Земле и перед самой гибернацией пассажиры вели себя нормально. А сейчас...

«Что с ними могли сотворить? Подмешали в еду сильноедействующий препарат? Сделали инъекцию? Нет, ее точно не было. И вообще ничего необычного. Хотя...»

Перед самой посадкой всех пассажиров заставили пройти через какие-то серые кабинки.

— Что это? — спросил Виктор у белокурой девушки в переливающейся форме «Интергала».

— Энцефалограмма, — прощebetала она. — Это чистая формальность. Хорошо?

— Идет.

Больше ничего подозрительного вспомнить не удалось, но и эпизода с кабинками хватало, чтобы призадуматься. Ночью Виктор долго не мог уснуть: прикидывал, взвешивал, пристраивал друг к другу детали. Цельная картина сложилась лишь под утро.

С точки зрения обывателя, «Интергал» еще долго мог купаться в деньгах, строя ковчег за ковчегом. Но, вероятно, боссам компании было известно о масштабах экологической катастрофы больше, чем простым смертным. И они банально перепугались.

Тогда на одном из закрытых заседаний было решено покинуть Землю первым же ковчегом. В список избранных включили высших управленцев, их жен и детей, жен и мужей детей, друзей и подруг, чтобы на новом месте никто не чувствовал одиночества.

То, что в системе звезды найдется подходящая планета, принималось за аксиому. Но долететь и высадиться — это полдела. Надо будет обживать чужой мир: вгрызаться в недра, строить, развивать промышленность, растить урожай. Кто станет этим заниматься? Боссы умели только командовать, золотая молодежь вообще жизни не нюхала...

Тогда и созрел, вероятно, план загрузить в корабль рабочую силу. А чтобы не отказались работать — вшить работягам в мозг программу покорности. Соответствующая аппаратура когда-то разрабатывалась, потом ее запрещали, но терять «Интергалу» было нечего, и он сумел ее раздобыть.

Почему «энцефалограмма» не подействовала на Виктора? В ходе своей последней спецоперации он получил такую черепно-мозговую травму, что врачи чудом вытащили его с того света. Похоже, перенесенная встряска и сделала его мозг невосприимчивым к прошивке...

Вскоре Виктор сделал еще одно неприятное открытие: «альфы» называли «бет» не иначе как «болванками». Затем он услышал слово «болванщик».

Услышал раз, другой, третий, после чего понял, что речь идет об одном из вспомогательных сооружений — будке с мощными стенами и дверью с молекулярным замком.

Видимо, прошивка «бет» требовала регулярной поддержки. Ее-то и обеспечивал излучатель в будке.

Сознание того, что в руки ему упала главная тайна «альф», вывело Виктора из равновесия. Он даже долго не мог приступить к работе — нервно ходил по площадке, сдерживая желание пройтись по ней колесом.

К счастью, никого из самозванных хозяев тогда не оказалось рядом, так что никто ничего не заметил. Обошлось и в следующий раз — когда Виктор убедился, что Джулию, которую он считал тупой куклой, помимо красоты, отличает звериное чутье.

Он проходил мимо стайки болтающих о чем-то «альф» — и вдруг споткнулся о звонкое, но властное: «Стоять!»

— В чем дело, Джу? — спросил ее приятель Мигель.

— У него неправильный взгляд. Слишком независимый.

— А ну-ка, — Мигель шагнул вперед, взял Виктора за подбородок и небрежно повернул его голову вправо-влево. Виктор с трудом сдержал желание хорошенько ему врезать, но заставил себя погасить взгляд.

— Болванка и болванка, — сказал Мигель. — Тебе показалось.

— Может, и показалось. Ладно, пошли, мальчики.

Посмотрев им вслед, Виктор выругал себя за то, что расслабился, и понял, что нужно, не дожидаясь, когда его окончательно разоблачат, придумать план. Вариант, собственно, был один: уничтожить излучатель и укрыться где-то, пока «беты» не прозреют. Конечно, после этого «альфы», обезумев от страха, могли кинуться убивать «бет». Но вряд ли: они должны понимать, что малой кучке избранных на чужой планете не выжить. А раз так, придется договариваться.

Несколько дней Виктор обкатывал план в мозгу. Затем начал действовать.

Сначала он высмотрел «альфу» подходящего роста и комплекции. Дождавшись, когда тот забредет на окраину леса, как бы случайно оказался поблизости, оглушил и, оттащив в заросли, стащил с него комбинезон и переоделся, не забыв прихватить бластер.

Держаться свободно, как подобает «альфе», Виктору было не трудно. Не теряя времени, он двинулся к «болванщику», выжег бластером замок и сдвинул дверь.

Два блока. Первый — генератор энергии. Второй — видимо, сам излучатель — состоял из нескольких модулей. Жечь все подряд — не хватит заряда. Значит, надо было отыскать «сердце». Но как?

Со стороны базы донеслись крики.

«Вот гадство, — подумал Виктор, ковыряясь в излучателе. — Могу не успеть».

Конечно же, он не успел. В будку ввалился Квентин и сразу заорал:

— А ну, лапы вверх! Вылезай, живо!

— Сейчас, — пробормотал Виктор, медленно поднял левую руку, а правой быстро вывернул бластер и прострелил врагу ногу.

Выронив оружие, Квентин осел на пол и зажал руками рану. Какое-то время он — видимо, в шоке — смотрел, как из-под пальцев струится кровь. Потом прошипел:

— Дурак... Безмозглый кретин... Мог бы открыться и стать одним из нас. Но ты же идиот! Думаешь, спустил стадо с привязи — так тебе за это ноги расцелуют? Черта с два! Стадо есть стадо. Сильные выбьются в вожаки, слабых загнобят, а тебя, придурка, быстро пустят в расход. Бунтарей никто не любит.

На Виктора накатила холодная ярость.

— Это люди, — еле сдерживаясь, ответил он. — Понимаешь ты?.. Люди, а не скот! Пусть они сделают выбор сами — без электродов в мозгу.

Квентин презрительно шевельнул губами, но не издал ни звука — похоже, ослаб от потери крови.

Виктор вновь принялся копать в аппаратуре. Услышав легкие быстрые шаги, обернулся, успел увидеть в проеме точеный силуэт Джулии, а затем его левое плечо словно прохватило раскаленным прутком.

Он еще мог выстрелить в ответ, но это уже не имело смысла. Жизнь вытекала из него резкими толчками, и о том, чтобы успеть разобраться с прибором по-тихому, не было и речи. Оставалось одно...

Виктор ткнул стволom в самый уязвимый узел генератора и вдавил пусковую кнопку на «максимум» — до третьего щелчка.

Джулия завизжала и отшатнулась, но было поздно. Мгновение спустя вспухший огненный клубок поглотил ее, разметал искореженные синтелитовые стены и опрокинул спешащие на подмогу белые фигурки.

Словно негодую против жестокой сцены, солнце скрылось за длинным косматым облаком. А когда накрывшая стройплощадку тень наконец уползла в сторону, первые десятки «бет» начали разгибать спины и недоуменно озираться по сторонам. Их разум тоже постепенно выбирался из тени.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, каким должно быть бионическое крыло, зачем нужны микрочипы в форме вертолетного ротора, как устроен универсальный катер-подлодка, чем напечатанные кроссовки лучше обычных и как вырастить дерево на дереве.

Актуальное предложение

БИОНИЧЕСКОЕ КРЫЛО

«Как известно, первые попытки создать летательные аппараты начались с наблюдений изобретателей за полетом птиц, — пишет нам из Нижнего Тагила Сергей Денисов. — Со временем даже наука бионика образовалась, когда исследователи изучали патенты природы, а потом пытались их скопировать. Правда, создать мажущее крыло пока очень сложно. Но некоторые птицы, например орлы, могут часами парить в воздухе. Практически не шевеля крыльями, лишь изредка меняя их конфигурацию и положение в воздухе, птицы летают не только не снижаясь, но и при желании набирая высоту в восходящих потоках воздуха. Вот бы авиаторам так! Тогда бы перелеты стоили намного дешевле. Для этого надо бы снабдить авиалайнеры бионическими крыльями, которые по примеру птиц могли бы эффективно использовать восходящие потоки, подобно птицам».

Современному крылу самолета с его рулями крена и механизацией (закрылки, предкрылки, интерцепторы) предстоит еще долгая жизнь, но на горизонте уже виднеются новые перспективы, полагают наши эксперты. Ведущие авиафирмы мира работают над бионическим крылом, которое, как у птиц, будет в целом менять форму, а не шевелить отдельными панелями с помощью электромеханических приводов.

Причем в этом направлении работают не только крупные компании. Наш давний автор Алексей Ивченко, конструктор и изобретатель из Волгограда, построил



собственный работающий прототип бионического крыла, которое ориентировано на применение в беспилотной авиации.

Новая конструкция дает ряд важных преимуществ: в частности, это снижение уровня шума, повышение маневренности, сокращение дистанций разбега и посадочного пробега. Материалом для обшивки послужит пластик, который сейчас разрабатывается в сотрудничестве с кафедрой полимеров одного из технических вузов Волгограда. Поверх него, возможно, будет установлена тонкая оболочка из эластомера...

Суть идеи Ивченко в том, что крыло включает в себе реконфигурируемый ячеистый сотовый наполнитель. В нем нет эластичных элементов: гибкость структуре придают особой конструкции шарниры, соединяющие отдельные жесткие элементы. Создавать ячеистую структуру предполагается методом литья с помощью прессформы или с применением 3D-печати композитными материалами, скорее всего, углепластиком.

Адаптивное крыло было показано на модели инновационного беспилотного летательного аппарата «Сарыч». В перспективе такие крылья могут быть использованы и для обычных самолетов. Во всяком случае, за рубежом такие работы идут очень активно.

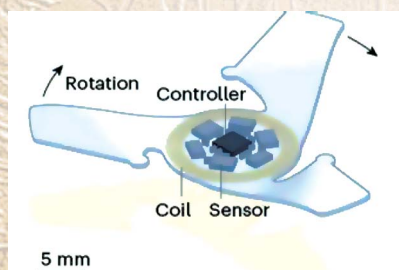
МИКРОЧИПЫ В ФОРМЕ... ВЕРТОЛЕТА

«Многие, наверное, видели, как с веток кленов время от времени с ветки срываются семена, похожие на пропеллеры или вертолетные роторы, и летят по ветру, вращаясь все дальше от родительского дерева. Так кленовые леса и посадки расширяют свои владения.

И глядя на эти крыльчатки, я задумалась вот над чем. Почему бы нам в очередной раз не воспользоваться подсказкой природы и не сконструировать летательные аппараты, роторы которых бы вращались не от мотора, как у вертолета, а как бы сами по себе, в режиме авторотации под напором набегающего воздуха, когда такой аппарат начнет разбегаться по взлетной полосе... А всю силу двигателя можно направить на вращение пропеллера, что, наверное, позволит развить дополнительную скорость. А вы как считаете?..»

Анна Савосина из Рязани, письмо которой мы процитировали, в принципе рассудила совершенно верно. Вы уже прочитали, наверное, в этом номере журнала статью об автожирах — винтокрылых машинах, роторы которых вращались как раз под напором воздушного потока. Им прочили большое будущее, но с началом Второй мировой войны выяснилось, что эти летательные аппараты — удобная мишень для самолетов-истребителей, и скоро в войсках их не осталось.

После войны конструкторы не раз пытались вернуться к подобным конструкциям, но пока автожиры не выдерживают конкуренции с вертолетами. Однако, как известно, хорошая идея не пропадет. В данном слу-



чае идею свободно вращающейся крыльчатки ученые и инженеры из Северо-Западного университета в США планируют использовать для мониторинга окружающей среды, сообщает журнал Nature.

Исследователи, обратив внимание на то, как деревья плавно сбрасывают свои семена, разработали крошечные устройства с подобной аэродинамикой. Микроволокно состоит из электронных компонентов, которые находятся в центре на резиновой подложке. У устройства низкий центр тяжести, поэтому оно может парить на ветру. Размеры микрочипа менее 1 мм в поперечнике. По словам разработчиков, это самая маленькая в мире летающая конструкция.

Идея заключается в том, что множество таких устройств можно легко распределять в воздухе, чтобы отслеживать обстановку окружающей среды и контролировать загрязнение. Команда оснастила устройства различными датчиками, которые могут обнаруживать следы загрязнения атмосферы.

После того как датчики сброшены, например, с БЛА, и выполнили в полете свою задачу, передав по радио необходимую информацию, на земле они вскоре естественным образом разрушатся, так как сделаны из разлагаемых и нетоксичных компонентов.

Есть идея!

УНИКАЛЬНЫЙ КАТЕР-ПОДЛОДКА

«Когда-то давно мне попался на глаза фантастический роман, где описывалось, как перед войной советские конструкторы создали в Крыму универсальный катер, который мог погружаться под воду. С приходом фашистов создатели катера спрятали его в один из гротов и оттуда стали производить рейды по ночам, уничтожая флот захватчиков.

Почему бы не реализовать подобную идею в наши дни? Такое судно, наверное, пригодилось бы, скажем, боевым пловцам при совершении разведывательных операций и диверсий...»

Рассуждения нашего читателя Ильи Воскобойникова из Севастополя словно подслушала британская компа-

ния SubSea Craft из Портсмута, которая недавно спустила на воду прототип скоростного катера VICTA, сочетающего быстроходный надводный корабль и подводный аппарат. Он и в самом деле может пригодиться для незаметной доставки боевых пловцов на территорию противника.

VICTA рассчитан на перевозку 8 бойцов с экипировкой. На воде катер развивает скорость более 55,6 км/ч, преодолевая до 460 км без дозаправки. Под водой VICTA может передвигаться со скоростью до 14,8 км/ч на расстояние до 46,3 км. Корпус выполнен из углеродных композиционных материалов. Чтобы передвигаться по воде, катер использует двигатель мощностью 725 лошадиных сил, а в подводном — два электромотора, каждый мощностью 20 кВт. Управляет глубиной погружения катер с помощью четырех горизонтальных винтов. Чтобы превратиться из катера в подводную лодку, аппарату требуется всего две минуты.

Рационализация

НАПЕЧАТАННЫЕ КРОССОВКИ

«На 3D-принтерах давно печатают самые различные вещи: от фруктов и овощей до сложных механизмов и человеческих органов, — рассуждает Андрей Свиблов из Таганрога. — А если так, то почему бы специалистам не наладить производство подобных принтеров, скажем, для производства обуви? Имея такой агрегат дома, каждый мог бы печатать себе обувь любого фасона...»

Известно, что хорошие идеи витают в воздухе. Американские разработчики из стартапа Lore начали печатать по специальному заказу кроссовки. Например, они создали для велосипедистов кроссовки, в которых ступня совершенно неподвижна. Кажалось бы, ну и что?.. Авторы разработки уверяют, что это повысит результаты велосипедистов, ведь на смещение ступни внутри обуви тратится определенное коли-



чество энергии, которое можно направить на вращение педалей.

Новая жизнь старых идей

ДЕРЕВО НА ДЕРЕВЕ

«Садоводы для улучшения породы и повышения урожая в своих садах прибегают к прививкам. На ствол материнского дерева делают прищеп подвоя — ветки, скажем, от яблони более урожайного сорта.

Вот я и подумала: нельзя ли подобный метод использовать и для выращивания деловой древесины? Тогда не нужно будет рубить деревья под корень, а лес будет восстанавливаться значительно быстрее».

Такова суть предложения Антонины Крайневой из Тамбова. Самое интересное, что подобная технология уже используется в Японии. Дайсуги — необычный, причем довольно древний способ выращивания деревьев в Японии, который появился еще в XIV веке. Сначала у нижнего дерева срезают основной ствол, потом ветки нижнего «материнского» дерева используются в качестве «грядок» для роста дополнительных побегов.

Для подобного выращивания чаще всего используется кедр китаяма, или же криптомерия. Особенность этого представителя кипарисовых в том, что он растет без сучков. Его древесину высокого качества и особой прочности используют при строительстве чайных домиков, изготовлении мебели и для других поделок.

Дайсуги хорош тем, что помогает экономить место и выращивать древесину, не срубая материнское дерево.

Метод действительно эффективный — на одном дереве-матери может вырасти огромное количество новых ровных и высоких ростков. Иногда количество побегов на материнском дереве достигает сотни. А срезая их, люди стимулируют рост новых.



МЫ ТОЧИМ, ТОЧИМ, ТОЧИМ...

СПОСОБЫ ЗАТОЧКИ НОЖЕЙ

Первая обязанность мужчины в доме — наточить ножи. Это даже своего рода искусство, берущее свое начало еще в каменном веке, когда сначала нужно было сделать кремниевый или обсидиановый нож из вулканического стекла, а потом и заострить его. Затем в обиходе человечества появились бронзовые и наконец стальные ножи, но и они нуждаются в заточке. Как это сделать наилучшим образом?

Прежде чем ответить на этот вопрос, поговорим о стали. Большинство недорогих кухонных ножей делают методом штамповки, более качественные вытачивают на станках из заготовок, самые дорогие куют с последующей слесарной обработкой.

Толщина клинка напрямую влияет на его функциональность. Для кухонных ножей толщина обуха ножа не должна превышать 2 мм, иначе он будет застревать в продуктах. Для охотничьего или туристического ножа толщина лезвия должна только начинаться от 2 мм. Важным параметром является и твердость клинка. Мягкий материал будет быстро терять заточку, очень твердый может крошиться при ударе, например, лезвием по кости.

Для ножей используются следующие виды стали: 40х13 (0,4% углерода и 13% хрома) — недорогая не-

▲ Нож из древесины иногда используют как необычный сувенир.



Чтобы заточить домашний нож на электронной точилке, не нужно, как утверждает реклама, прикладывать усилий.

ржавеющая сталь, она же «медицинская» — быстро тупится и так же быстро затачивается; 65х13 — более дорогая и твердая сталь, которая используется для недорогих охотничьих или туристических ножей, тоже хорошо поддается заточке. Углеродистая сталь 65Г хороша тем, что ножи из нее прекрасно режут и держат заточку, отлично и быстро точатся, однако они ржавеют без надлежащего ухода. Кроме того, для производства ножей часто используют различные инструментальные стали, обладающие повышенной твердостью. Из какой именно стали изготовлен нож, можно понять по клейму на лезвии, указывающему марку.

Сейчас еще очень популярны керамические ножи. Однако такие ножи почти не точатся, зато, упав на кафельный пол, такой нож может разбиться.

При заточке нужно обращать внимание не только на твердость металла, но и на форму режущей части, так называемые «спуски». Они бывают разных форм. Клиновидные спуски — режущая кромка ножа выглядит как треугольник. Спуски от обуха — та же клиновидная заточка, но начинается она от обуха. Линзовидные



Точить ножи вручную не так уж сложно, нужно лишь выработать навык.

Так выглядит водный камень.



спуски еще называют бритвенными, точить их достаточно трудно. Стамесочные спуски — лезвие заточено только с одной стороны. Пулевидные спуски — такая заточка называется иногда рубящей. Не особо подходит для резания, но прекрасно рубит.

Практиковаться лучше начинать на дешевых кухонных с клиновидными спусками, их не так жалко и испортить.

Если у вас электрическая ножеточка с абразивным диском внутри, вставляете нож в прорезь до включения установки, чтобы прощупать угол заточки. Когда этот момент учтен, включаете прибор. Водить нож при заточке точильным станком нужно на себя. Начинать заточку лезвия нужно от ручки и заканчивать острием. Угол нужно выводить плавно, чтобы не испортить клинок.

Впрочем, точильный инструмент обычно сам выдерживает нужный угол заточки. Так называемый европейский угол заточки равен $20 - 25^\circ$. У японских ножей традиционный угол равен 15° . У некоторых электрических ножеточек угол заточки можно изменить, но гораздо большую свободу мастеру дает обычный точильный брусок.

Положите купленный брусок на стол более грубой стороной кверху. Возьмите в одну руку нож, а другой придерживайте брусок на поверхности стола. Лезвие ножа нужно положить плашмя поперек бруска так, чтобы верхнее окончание его рукоятки находилось над нижним краем камня. Затем приступайте к заточке скользящими движениями от себя.

Работа на станке сложнее, но при наличии подставки заточка идет довольно быстро.



Когда с обратной стороны лезвия ножа появится фаска (лезвие как бы загнется на сторону, это можно увидеть или нащупать пальцем), клинок переворачивается и операция повторяется.

Когда фаска перестанет появляться, переложите брусок более гладкой стороной вверх. На стороне с мелкой зернистостью нож точат аккуратными движениями, как от себя, так и к себе. Если все сделано правильно, то отточенное лезвие будет резать бумажный лист на весу.

Приобретя навык и завоевав в доме титул мастера заточки, можно подумать и о приобретении специальных точильных камней. Например, ныне есть алмазные бруски, абразивный слой которых гораздо тверже стали, благодаря тому, что в камень вкраплена алмазная крошка.

Такие бруски способны быстро придать остроту любому ножу, но они имеют два существенных недостатка. Во-первых, алмазные бруски дорого стоят. Во-вторых, они не целиком состоят из алмазной крошки, а имеют лишь тонкий слой абразива, который со временем стирается, и брусок перестает в полной мере выполнять свои функции. Однако при аккуратном обращении пройдет несколько лет, прежде чем это случится.

Еще существуют так называемые водные камни. Перед использованием их необходимо замачивать в воде, которая в процессе заточки смешивается с абразивом, образуя суспензию, за счет чего повышается производительность. Но

эти камни еще дороже алмазных, и покупают их обдуманно, имея за плечами определенный опыт заточки ножей.

Кроме таких брусков, существует огромное множество различных вариантов — от натуральных камней до синтетических и керамических. Цены также могут сильно варьироваться. Не будем перечислять их все, а просто скажем, что следует выбирать камни исходя из бюджета, но ни в коем случае не берите самые дешевые. Они очень часто имеют отвратительное качество, рассыпаются прямо на глазах во время использования.

И. ЗВЕРЕВ

Кстати...

КАК СДЕЛАТЬ НОЖ ИЗ... ДЕРЕВА?

При желании и наличии умелых рук даже обычное дерево можно сделать острым как сталь. Причем хоть дерево и уступает по прочности металлу, изготовить функциональный инструмент из некоторых пород дерева не составит особого труда.

Наилучшей древесиной для такого ножа мастера считают бакаут (лат. *Lignum vitae*) — ценная порода дерева, которая настолько тяжела и плотна, что даже тонет в воде. Не случайно ее называют еще «железным деревом».

Но поскольку это дерево отнесено к исчезающим видам, ограничьтесь поиском отечественных аналогов. Например, дуб и тис тоже подойдут для такой поделки.

Работа начинается с обработки заготовки, которой мастер стремится придать форму, отдаленно напоминающую будущий нож. Работать приходится крайне осторожно, поскольку, в отличие от металла, древесину нельзя перековать или переплавить в случае появления дефектов.

Удалив излишки ножом и рашпилем, ошкуриваем рукоять сначала грубой, а потом и мелкой наждачной бумагой и приступаем к формированию режущей кромки. Опять-таки в ход снова пойдет наждачная и шлифовальная бумага. Причем, потренировавшись на рукояти, вы будете более уверенно работать шлифовальной бумагой разной степени зернистости — от более крупного и грубого зерна к самому мелкому.

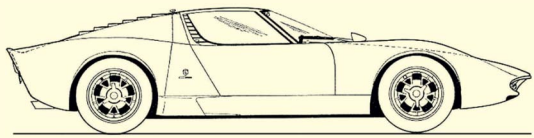
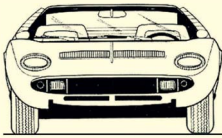


Суперкар Lamborghini Miura
Италия, 1966 год



Воздушное такси Hyundai S-A1
Южная Корея, проект





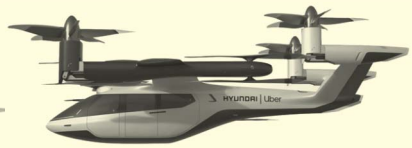
На начало производства в 1966 году автомобиль Miura был самым быстрым серийным дорожным автомобилем. (Название «Miura» было присвоено модели по имени испанской фермы, где выращивали быков для корриды.)

Особенностью машины стало уникальное шасси из гнутой листовой стали, в котором двигатель V12 разместили прямо за водительским сиденьем в поперечном положении, а в одном алюминиевом картере разработчикам удалось компактно объединить двигатель, трансмиссию и дифференциал, что позволило снизить вес машины и увеличить ее скорость.

На Туринском автосалоне в 1965 году, где компания Lamborghini представила шасси Miura, посетители даже предположили, что это шасси не дорожного, а гоночного автомобиля.

Технические характеристики Lamborghini P400 SV

Количество дверей	2
Количество мест	2
Колесная формула	4X2
Длина автомобиля	4,390 м
Ширина	1,780 м
Высота	1,050 м
Клиренс	130 мм
Колесная база	2,500 м
Колея задняя	1,541 м
Колея передняя	1,412 м
Полная масса	1,245 т
Объем двигателя	3929 см ³
Мощность	385 л. с.
Максимальная скорость	300 км/ч
Разгон до 100 км/ч	5,75 с
Расход топлива	18 л/100 км
Объем бака	90 л



Американскую компанию Uber знают во всем мире благодаря созданной ей системе для поиска, вызова и оплаты такси и частных водителей, а также доставки еды.

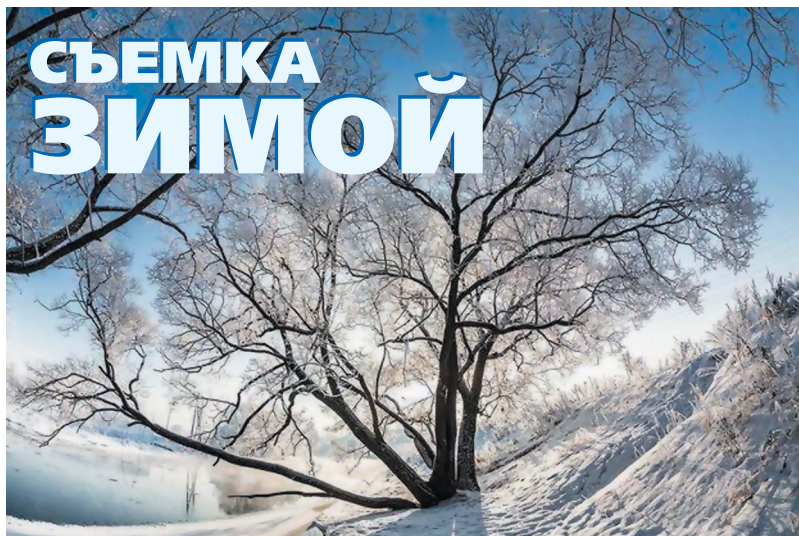
С помощью приложения Uber заказчик резервирует машину с водителем и отслеживает ее перемещение к указанной точке. В большинстве случаев водители используют свои собственные автомобили, а также машины таксопарков или партнеров. В большинстве стран 67% оплаты переходят водителю, 33% перечисляются Uber.

За годы существования система доказала свое удобство, что подтверждают растущие доходы фирмы. Тем не менее рост автомобильного движения в городах мира делает поездки на такси все длиннее и неудобнее, поэтому фирма Uber в

содружестве с фирмой Hyundai приступила к созданию парка воздушных такси. Для уже разработанного аппарата, получившего название S-A1, будут построены специальные взлетно-посадочные площадки, напоминающие большие шайбы. Прогнозируется, что поездки на летающих такси будут не дороже, чем на обычных.

Технические характеристики

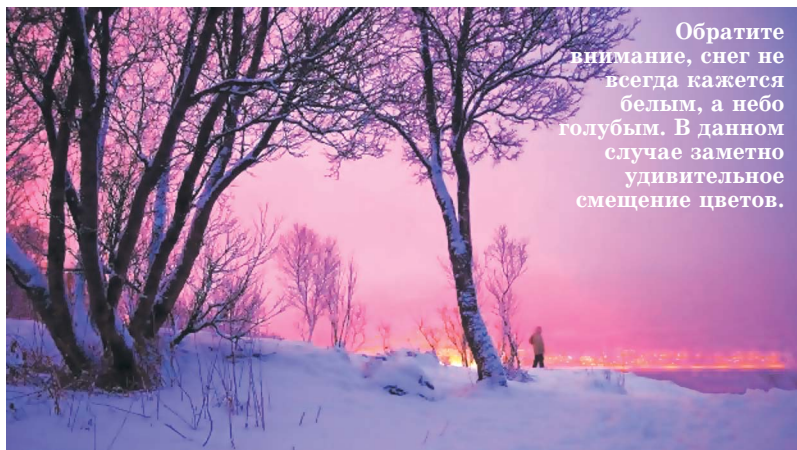
Скорость	290 км/ч
Высота полета	300 — 600 м
Дальность полета	100 км
Время зарядки	5 — 7 мин.
Уровень шума	до 67 дБ
Кол-во роторов взлета/посадки	4
Кол-во гребных винтов	4
Количество пассажиров	4



Казалось бы, зима — не лучшее время для фотографа: и холодно, и солнца мало, и день короткий... Но для мастера погода не помеха. Именно в это время года хорошие фотографии получают ряд возможностей для создания удивительных фотографий. Давайте и мы поучимся...

Чтобы запечатлеть зиму во всей красе, не обязательно отправляться в полярную экспедицию, как это делают маститые фотографы. Конечно, возле дома вы вряд ли увидите полярных медведей и не станете свидетелями северного сияния. Зато замерзнув, всегда можно забежать погреться. А что касается сюжетов — откройте шире глаза. Удивительное и интересное можно обнаружить и неподалеку от своего дома.

Начните с того, что почаще поглядывайте в окно. Зимний день короток, но и за это время в природе может произойти немало перемен. Например, известный фотограф Владимир Медведев представил на выставку серию фотографий «Снегопад — история одного дня». Она и в самом деле была создана всего за несколько часов, пока шел снег, но мастер успел многое увидеть и запечатлеть.



Обратите внимание, снег не всегда кажется белым, а небо голубым. В данном случае заметно удивительное смещение цветов.

Так что будь за окном снегопад, или, напротив, оттепель устроила капель с крыш и нарастила сосульки, оденьтесь потеплее и отправляйтесь на улицу, чтобы успеть запечатлеть лучшие зимние истории!

Обратите внимание, в это время года солнце обычно низко стоит над горизонтом, обеспечивая более мягкий свет, чем летом. Этому, кстати, помогает и белизна снега, который работает естественным отражателем.

Современное фотооборудование довольно уверенно справляется с трудностями, которые несут с собой низкие температуры. И все-таки не держите камеру на морозе дольше, чем это необходимо для нескольких снимков. А затем спрячьте ее под пальто или куртку. При этом, кстати, вы сэкономите и заряд аккумуляторов, которые на холоде разряжаются заметно быстрее обычного.

На всякий случай запаситесь и мягкой чистой тряпочкой. Ею можно будет протереть объектив, если он вдруг запотеет при перепаде температур.

Снег — центральный объект зимней фотографии, будь то первый покров или снежные завалы. Поэтому крайне важно правильно установить экспозицию по яркому белому свету в его контрасте со слабой освещенностью и серым небом. Постарайтесь делать снимки с некоторой передержкой. Иначе, особенно если в кадре много снега, на фотографии все может выглядеть слишком серым и тусклым по сравнению с реальностью.



Даже когда под вечер повалил снег, возвращающиеся с прогулки лыжники могут получиться на фото весьма живописными. Удаче кадра помогли и фары приближающегося, но еще не видимого автомобиля.

Мчащийся по склону лыжник внес в кадр динамику.



Для того чтобы получить действительно яркий белый снег, выставьте экспозицию чуть больше, чем нужно «по правилам». Другими словами — сильнее приоткройте диафрагму, удлините выдержку или повысьте ISO. При этом больше света пройдет через объектив, и зимняя фотография получится более яркой и свежей.

Если вы все еще снимаете в автоматических (Auto, Program и т.д.) или полуавтоматических режимах (приоритет выдержки или диафрагмы), постарайтесь обхитрить вашу технику. Для этого найдите в настройках своей камеры пункт «Экспокоррекция» или «Коррекция экспозиции» и выставьте значение от $+2/3$ до $+2$. Значение коррекции экспозиции будет зависеть от того результата, который вы хотите получить. Чем большее значение вы выбираете, тем более яркий и светлый снимок у вас получается. «Экспокоррекция» позволит внести поправки в настройки, автоматически выбранные фотоаппаратом.



Лыжники, снятые против солнца, выглядят темными силуэтами.

А тут снимаемые по просьбе фотографа почудачили — подбросили в воздух побольше рыхлого снега. Получилось забавно.

Показать красивую текстуру заснеженного пейзажа вам поможет большая глубина резкости. Для съемки зимнего пейзажа лучше всего подойдут диафрагменные значения $F8$ — $F11$.



Прикрытая диафрагма поможет избавиться и от излишнего освещения в яркий морозный день. Как уже говорилось, снег отлично справляется с ролью светоотражателя, заставляя нас щуриться в зимний полдень. Причем если это помогает в пасмурную погоду, то при солнце блеск снега может оказаться излишним.

И еще не забудьте о правильном балансе белого. При съемке в автоматическом режиме чаще всего получаются желтоватые снимки, на которых снег выглядит грязным. Чтобы создать ощущение морозной свежести, можно сделать снимки слегка холоднее. Для этого достаточно выставить настройку баланса белого, которая соответствует более теплому свету, чем тот, с которым вы снимаете. Например, в облачную погоду выставьте режим «Дневной свет/Daylight» (около 5200 К), а не «Облачно/Cloudy» (около 6000 К). Таким образом, при помощи настроек баланса белого вы компенсируете теплые оттенки на фотографии и придадите вашему заснеженному пейзажу синевы.

Для съемки яркого зимнего неба почаще применяйте широкоугольные объективы. Если есть возможность, не забудьте и о «рыбьем глазе» — сверхширокоугольном



И в пасмурный день можно запечатлеть красивый пейзаж.



Съемка против солнца поверхности еще не замерзшей, парящей воды сделала пейзаж почти сказочным.

объективе, который «заваливает» перспективу и позволяет сделать пейзаж удивительным, почти сказочным.

Зимой также не бойтесь снимать против солнца. Пронзающие сквозь облака его лучи — украшение любой фотографии горного пейзажа. Однако блики на поверхности снега, как мы уже говорили, могут привести к переэкспонированию снимка, если на камере не установлены правильные настройки. Поэтому не поленитесь сделать несколько дублей, подбирая настройки.

Любой ландшафтный снимок может выиграть при включении в него человеческих фигур, катающихся на лыжах или санках, даже просто гуляющих людей. При этом будет неплохо, если ваши потенциальные модели одеты в яркую одежду. Не забудьте и о себе. Автопортрет в яркой куртке на фоне зимнего пейзажа может украсить вашу коллекцию. При этом лучше, чтобы солнце освещало ваше лицо сбоку. Если вы хотите снимать против солнца, используйте вспышку для подсветки.

МЕЛОДИЯ «ИЗ ВОЗДУХА»

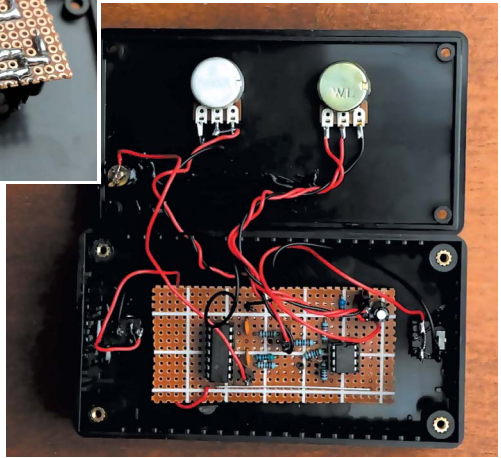
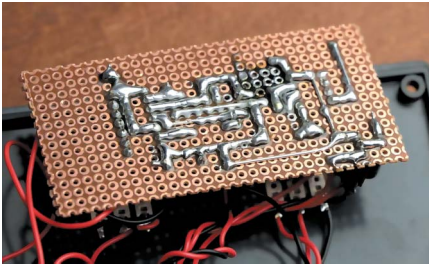


Сто с лишним лет тому назад советский изобретатель Лев Сергеевич Термен создал оригинальный электромузыкальный инструмент, названный по его имени терменвоксом. Что в переводе звучит как «голос Термена». Сегодня вы вполне можете сделать такой инструмент сами.

Сначала немного о самом изобретателе — удивительном человеке, прожившем более 90 лет и испытавшем, кажется, все превратности судьбы. А судьба его в самом деле удивительна. Физик-изобретатель достаточно долго жил в США и стал там вполне успешным бизнесменом. Как утверждают, он был агентом-нелегалом советской разведки. Так или иначе, но именно в США Лев Термен создал свой терменвокс, который позволяет извлекать звуки, манипулируя руками перед антеннами. Но за ним числятся и другие изобретения. Например, не многие знают о том, что Термен стал пионером передачи изображения на расстояние, предвосхитив появление телевидения, создал систему звуковой сигнализации для Кремля. Кроме того, Термен серьезно помог органам госбезопасности СССР с записью разговоров в посольствах потенциальных противников. Последнее достижение было даже отмечено Сталинской премией.

Но вернемся к терменвоксу. В основу его конструкции легло исследование Термена о диэлектрической проницаемости газов. Лев Сергеевич быстро понял, что воздух может стать частью конденсатора, а изменение емкости этого конденсатора, в свою очередь, может влиять на частоту электрических колебаний. Таким образом, в 1920 году ученый превратил установку для исследования газов в музыкальный инструмент.

Устройство представляло собой корпус с двумя антеннами. Внутри были два генератора, один из которых из-



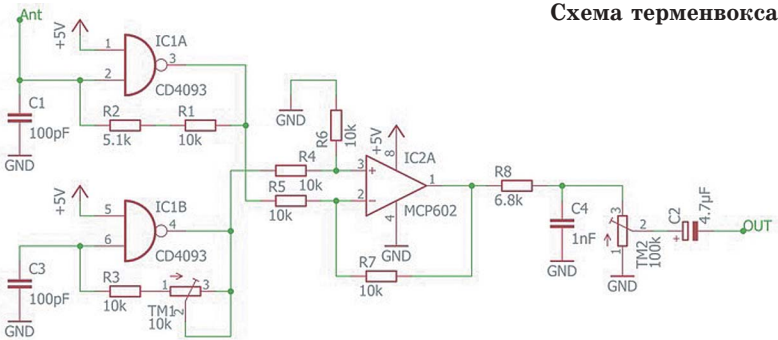
менял частоту, когда к нему приближали руку и тем самым изменяли емкость «воздушного» конденсатора. Движения руки рядом с второй антенной позволяло управлять амплитудой.

Инструмент позволял в однотональном режиме исполнять разнообразные мелодии. Со временем усилиями Термена и его последователей исполнительские приемы и возможности инструмента совершенствовались, что привело к его распространению в Европе и США.

Появление терменвокса было замечено и высшим руководством Страны Советов. В 1922 году Термен посетил Ленина в Кремле, и Владимир Ильич лично попробовал играть на необычном инструменте. Потом по заданию вождя Термен отправился в концертный тур по молодой советской республике как популяризатор электричества.

А потом с той же целью популяризации советского образа жизни Лев Сергеевич отправился в США, где наладил промышленное производство терменвоксов.

Первые серийные экземпляры были очень громоздки и баснословно дороги. Но затем были внедрены многочисленные усовершенствования терменвокса другими музыкантами. И сегодня распространено великое множество классических и не очень терменвоксов — есть как аналоговые, так и цифровые устройства. Некоторые из современных моделей инструмента оснащены возможностью изменения классического звучания и раз-



личными эффектами. Многие из исполнителей используют для игры на терменвоксе гитарные процессоры и различные эффекты (дисторшн, фленжер и т. д.), что позволяет существенно расширить диапазон вариантов звучания инструмента.

Скажем, за рубежом инструмент нередко применялся для создания саундтреков к фильмам ужасов в 30-х — 50-х годах XX века. В своем творчестве использовали этот инструмент также The Beatles, Jean-Michel Jarre, Pink Floyd, Led Zeppelin, Sting...

Сам же Лев Сергеевич на основе терменвокса разработал несколько вариантов сигнализационных систем. При пересечении зоны, в которой находилась антенна, раздавался звуковой сигнал. В США производство таких сигнализаций стало для Термена источником солидного дохода.

Как уже сказано, игра на терменвоксе заключается в изменении музыкантом расстояния от его рук до антенн инструмента, за счет чего изменяется емкость колебательного контура и, как следствие, частота звука. Вертикальная антенна отвечает за тон звука, горизонтальная, похожая на подкову, — за его громкость.

Для игры на этом инструменте необходимо обладать практически идеальным слухом, так как во время игры музыкант не касается инструмента и потому может фиксировать положение рук относительно него, полагаясь только на свой слух.

Простой терменвокс, разработанный одним из немецких инженеров, устроен несложно (см. схему).

Прибор состоит из двух генераторов, собранных на логических элементах И-НЕ (IC1A и ICB) и операционного усилителя IC2A, который сравнивает частоты сигналов генераторов, поступающих на его входы. Если частоты равны, на выходе операционного усилителя сигнала нет. Если частоты не одинаковы, появляется сигнал с частотой их разницы. Зависит эта разница, как вы, наверное, поняли, от расстояния между вашей рукой и антенной, подключенной к входу 2 элемента IC1A.

Все детали видны на схеме, но мы собрали их в список, чтобы вам легче было ориентироваться. Итак, вам понадобятся:

1 логический элемент И-НЕ типа CD4093,	1 электролит. конденсатор 4,7 мкФ, 6 сопротивлений по 10 к,
1 операционный усилитель типа MCP602,	1 сопротивление 5,1 к, 1 сопротивление 6,8 к,
2 конденсатора по 100 пФ, 1 конденсатор 1000 пФ,	2 переменных резистора любого типа по 10 кОм.

Наконец, найдите штыревую антенну от старого радиоприемника, разъем питания и аудиоразъем, с помощью которого вы сможете подключать ваш терменвокс к входу усилителя низкой частоты.

Смонтировать детали можно на печатной плате, но можно обойтись и навесным монтажом.

Корпус можно взять любой, но лучше, чтобы он был из металла. Если используете пластиковый, то оклейте его изнутри пищевой фольгой и соедините ее с минусовым проводом — «землей» (на схеме помечено как GND).

Терменвокс питается от источника питания с напряжением 5 вольт. В данном варианте имеется только одна антенна, а регулировка громкости осуществляется с помощью переменного сопротивления на выходе.

Для настройки терменвокса достаточно изначально добиться тишины на выходе переменным резистором, подключенным к IC1A. Вот, собственно, и все.

Как утверждал сам Л. С. Термен, нужно примерно полгода учиться, чтобы можно было приглашать слушателей на концерт, но поразвлечься вы сможете сразу после сборки.

И. ЗВЕРЕВ

САМОДЕЛЬНЫЕ УКВ-ЧМ- ПРИЕМНИКИ

*Продолжение. Начало в
№ 9–12 за 2021 г.*

Описание простых УКВ-приемников продолжим рассмотрением устройств, использующих частотные детекторы (ЧД), и, пользуясь случаем, изучим классические виды ЧД, разработанные еще в эпоху ламповой техники, но до сих пор применяемые в современных радиоприемниках.

Простейший детекторный УКВ-приемник, удобный для экспериментов, показан на рисунке 1.

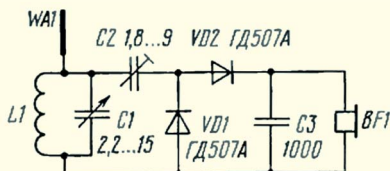
Устройство содержит штыревую телескопическую антенну WA1, непосредственно связанную с контуром L1, C1, настраиваемым на частоту сигнала. Антенна здесь также является элементом контура, поэтому для выделения максимальной мощности сигнала надо регулировать как частоту настройки контура, так и ее длину. В ряде случаев, особенно при длине антенны, близкой к четверти длины волны, ее целесооб-



разно подключить к отводу контурной катушки, а положение отвода подобрать по максимальной громкости.

Связь с детектором регулируется подстроечным конденсатором C2. Сам детектор выполнен на двух высокочастотных германиевых диодах VD1 и VD2. Схема полностью тождественна схеме выпрямителя с удвоением напряжения, однако проректированное напряжение удваивалось бы лишь при достаточно большой

Рис. 1. Принципиальная схема простого детекторного УКВ-приемника.



емкости конденсатора связи С2, но нагрузка на контур при этом была бы чрезмерной, а его добротность низкой. В результате понизились бы напряжение сигнала в контуре и громкость звука.

В нашем же случае емкость конденсатора связи С2 невелика, и удвоения напряжения не происходит. Для оптимального согласования детектора с контуром емкостное сопротивление конденсатора связи должно равняться среднему геометрическому между входным сопротивлением детектора и резонансным сопротивлением контура. При этом условии в детектор отдается максимальная мощность высокочастотного сигнала, соответствующая и максимальной громкости. Порядок величин здесь — единицы кОм.

Конденсатор С3 — блокировочный, он замыкает высокочастотные составляющие тока на выходе детектора. Нагрузкой последнего служат телефоны сопротивлением постоянному току не менее 3 кОм. Весь приемник собирается в небольшом металлическом или пластмассовом корпусе. В верхней части

корпуса закреплена телескопическая антенна длиной не менее 1 м, а снизу — разъем или гнезда для подключения телефонов. Заметим, что шнур телефонов служит второй половиной принимающего диполя — противовесом.

Катушка L1 бескаркасная, она содержит 5 витков провода ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,6...1 мм, намотанных на оправке диаметром 7...10 мм. Подобрать необходимую индуктивность можно, растягивая или сжимая витки при настройке.

Конденсатор переменной емкости (КПЕ) С1 лучше всего использовать с воздушным диэлектриком, например типа 1КПВМ с двумя-тремя подвижными и одной-двумя неподвижными пластинами. Его максимальная емкость невелика и может составлять 7 — 15 пФ. Если пластин больше (соответственно и емкость больше), целесообразно либо удалить часть пластин, либо включить последовательно с КПЕ постоянный или подстроечный конденсатор, уменьшив таким образом максимальную емкость. В качестве С1 подойдут также мало-

габаритные конденсаторы «плавной настройки» от транзисторных приемников с КВ-диапазоном.

Конденсатор С2 — керамический подстроечный, типа КПК-1 или КПК-М емкостью не более 2...7 пФ. Допустимо использовать и суррогатный подстроечный конденсатор из двух скрученных изолированных проводов длиной 1...2 см, а также установить КПЕ, подобный С1, выведя его ручку на панель приемника. Это позволит регулировать связь, «на ходу» оптимизируя прием.

Диоды VD1 и VD2, кроме указанных на схеме, могут быть типов ГД507Б, Д18, Д20. Блокировочный конденсатор С3 керамический, емкость его не критична и может иметь значение от 100 до 4700 пФ.

Налаживание приемника несложно и сводится к настройке контура конденсатором С1 на частоту станции и регулировке связи конденсатором С2 до получения максимальной громкости. Настройка контура при этом неизбежно изменится, поэтому все операции надо провести последовательно несколько раз, одновре-

менно выбирая и наилучшее место для приема, и оптимальную длину телескопической антенны. Прием ведется с небольшой расстройкой контура L1, С1, на скате его резонансной кривой, как описано в конце предыдущей части.

Этот или подобный детекторный приемник можно превратить в самый первый из известных ЧД — частотный дискриминатор на расстроенных контурах. Для этого надо настроить два таких приемника на одну и ту же радиостанцию. Но один несколько выше, а другой — несколько ниже ее номинальной частоты (частоты несущей). Контурные приемники могут возбуждаться от одной антенны через катушки связи. Выходы приемников надо соединить последовательно, но в противофазе, так, чтобы протектированные сигналы вычитались.

На рис. 2 слева показана схема ЧД, а справа — его частотные характеристики. Частота везде показана круговая $\omega = 2\pi f$. Частота настройки всего ЧД ω_{D0} находится посередине между частотами на-

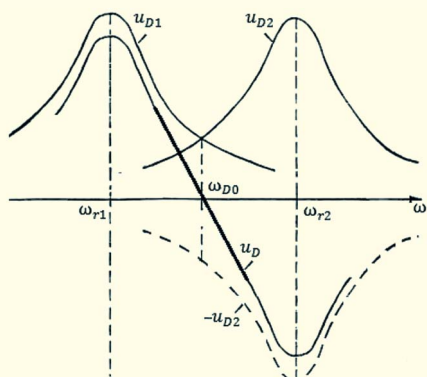
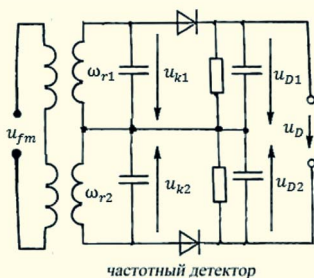


Рис. 2. Частотный дискриминатор на расстроенных контурах.

стройки контуров ω_{r1} и ω_{r2} . Детекторы на диодах включены так, что выходное напряжение всего ЧД является разностью их продетектированных напряжений. В результате при точной настройке на частоту немодулированной несущей выходное напряжение ЧД равно нулю. При отклонениях же частоты в ту или другую сторону на выходе ЧД появляется положительное или отрицательное напряжение, точно соответствующее модулирующему, например, звуковому сигналу. На рис. 2 справа показаны резонансные кривые контуров и общая дискриминационная характеристика ЧД (более толстой линией — u_D). Видим, что нелинейность резонансных кривых в значительной мере

компенсируется, и ЧД вносит малые искажения.

Конечно, есть в этой схеме и недостатки: ЧД требует весьма тщательной настройки. Иначе появляется нелинейность и возникают искажения. Правильно выставить частоты настройки контуров можно, лишь наблюдая дискриминационную характеристику ЧД в реальном времени с помощью осциллографа и генератора качающейся частоты (ГКЧ), а такие приборы есть далеко не у всех. По этой причине ЧД на расстроенных контурах нашел широкое применение в автоматике, где нелинейность не так важна, но не в бытовой технике.

Продолжение следует.

В. ПОЛЯКОВ



Вопрос — ответ

Какие проекты программы «Шаг в будущее» могут помочь тому или иному ученику лучше подготовиться к окончанию школы и поступлению в вуз?

*Татьяна Смолянинова,
г. Иркутск*

Программа «Шаг в будущее» открывает новые цифровые проекты для эффективной подготовки молодых исследователей и научно-технологических предпринимателей. В их числе Всероссийский семинар для учителей «Подготовка школьника-исследователя в современных областях знаний»; образовательная интернет-площадка «Карьера и компетенции будущего» и «Стартапы будущего».

Ведущие программ — авторитетные российские

ученые, доктора и кандидаты наук из 7 научных центров мирового уровня и 11 российских университетов, имеющие продолжительный опыт работы со школьниками-исследователями. Они расскажут о современных методах исследовательской подготовки учащихся с учетом особенностей отдельных областей знаний и учебных предметов. Будут освещены вопросы методологии исследований и разработок, подготовки результатов для презентации на научных конференциях и выставках, экспертизы и оценки работ.

Регистрация участников Всероссийского научно-методического дистант-семинара проводится на сайте программы «Шаг в будущее» <http://www.step-into-the-future.ru> в соответствующем разделе. Там же можно ознакомиться с программой семинара, описанием программ и ведущими.

Под руководством МГТУ имени Н. Э. Баумана на интернет-площадке будет развернута работа Всероссийской исследовательской онлайн-школы «Компетенции будущего». В ее программу войдут такие

разделы, как «Исследовательское обучение», «Будущая карьера», «Лекториум», «Лабораториум», «Музейон», «Абитуриенту». Их содержанием станут профессиональные VR-лекции, лабораторные работы с демонстрацией опытов, деловые игры, научные источники, а также информация о научной деятельности и инфраструктуре современных лабораторий, научно-образовательных центров вузов, институтов Российской академии наук и Российской академии образования.

Контактная интернет-площадка «Стартапы будущего» создается для общества молодых научно-технологических и социальных предпринимателей с целью обеспечения коммуникации, презентации и продвижения проектов. В ее функции планируется включить организацию проектного сотрудничества, консультаций, участия в разработках из банка актуальных задач, а также ресурсное обеспечение проектов, подбор творческих и перспективных абитуриентов...

Контактные телефоны секретариата программы

«Шаг в будущее» (499) 267-55-52, 263-73-60.

По радио сообщили, что томские ученые установили на озере Байкал географическую камеру. Она расположена под водой на глубине 5 метров в районе научного стационара в поселке Большие Коты. Зачем она понадобилась?

*Игорь Кузнецов,
г. Новосибирск*

Камера позволяет получать уникальную информацию о концентрации, распределении по размерам, скоростям, форме и ориентации каждой частицы в исследуемом объеме в естественной среде обитания. Голограммы поступают в центр обработки данных в режиме реального времени. Неподалеку от камеры также работают автономный параметрический зонд качества воды и тестовые станции измерения уровня озера Байкал и метеопараметров. Комплекс позволит существенно улучшить методы мониторинга экологического состояния мелководной зоны озера.

А почему?

Чем супер-вулканы отличаются от обычных? Почему от страха мы бледнеем, а от стыда краснеем? Кто первым дал «официальные» названия животным и растениям? Что интересного в лиссабонском Музее электричества? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьники Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем в старинный русский город Нерехту.

И конечно же, будут в номере вести «Со всего света», «100 тысяч «почему?», встреча с Настенькой и Данилой, «Игротека» и другие наши рубрики.

ЛЕВША В рубрике «Музей на столе» читатели найдут описание и конструкцию летающего катера «ЭСКА-1», который был построен в СССР в начале 1970-х годов, а любителям действующих моделей рубрика «Полигон» предложит построить самоходные азросани.

Публикацией «Манипулятор» открываем вместе со Школой изобретателей «Эра Инженеров» новую рубрику «Кибертерритория», которая, как понятно из названия, будет посвящена кибернетическим устройствам.

«Игротека» представит новые головоломки Владимира Красноухова. А домашние мастера найдут новые советы «Левши».

Подписаться на наши издания вы можете с любого месяца в любом почтовом отделении.

Подписные индексы:

по каталогу агентства «Почта России»:

«Юный техник» — П3830;

«Левша» — П3833;

«А почему?» — П3834.

по каталогу «Пресса России»:

«Юный техник» — 43133;

«Левша» — 43135;

«А почему?» — 43134.

Онлайн-подписка на «Юный техник», «Левшу» и «А почему?» — по адресу: <https://podpiska.pochta.ru/press/>

ЮНЫЙ ТЕХНИК

УЧРЕДИТЕЛИ:

ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник»;
ОАО «Молодая гвардия».

Главный редактор

А. ФИН

Редакционный совет:

**Т. БУЗЛАКОВА, С. ЗИГУНЕНКО,
Н. НИНИКУ**

Художественный редактор

Ю. САРАФАНОВ

Дизайн

Ю. СТОЛПОВСКАЯ

Корректор

Н. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА

Компьютерная верстка

В. КОРОТКИЙ

Для среднего и старшего
школьного возраста

Адрес редакции: 127015, Москва,
Новодмитровская ул., 5а.
Телефон для справок: (495) 685-44-80.

Электронная почта:
yut.magazine@gmail.com

Реклама: (495) 685-44-80; (495) 685-18-09.

Подписано в печать с готового оригинала-макета 22.12.2021.

Формат 84×108^{1/32}.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

Отпечатано в ОАО «Подольская фабрика офсетной печати». 142100 Московская область, г. Подольск, Революционный проспект, д. 80/42.

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 04.02.2026

ДАВНЫМ-ДАВНО

Кажется, что гаечные ключи были всегда, — ведь без них ни к одному механизму не подступиться. Однако первые упоминания о таких ключах в Европе встречаются только в XV веке, а широкое распространение они получили лишь в XIX столетии.

Кто изобрел самый первый гаечный ключ, неизвестно. Впрочем, в XIX — XX веках было зарегистрировано множество патентов на разные модели ключей. Самые первые модели разводных ключей с переставляемыми губками были изобретены Эдвином Бердом Баддингом, а раздвижной ключ (так называемый французский) запатентовал Ле Руа-Трибо в 1837 году. В 1892 году швед Петтер Йохансон добавил в конструкцию разводного ключа червяк, и такую конструкцию долгое время называли шведской. Йохансон также изобрел и трубный ключ, который часто используют водопроводчики.

В конце XIX — начале XX века наметилось разделение стандартов ключей на метрическую и дюймовую системы.

Типы гаечных ключей таковы. Рожковый (с открытым зевом) — ключ, рабочий профиль которого охватывает крепежную деталь с двух или даже с трех сторон. Имеет U-образную форму. Рабочая область ключа повернута под углом 30° к продольной оси инструмента, что обеспечивает больший рабочий диапазон в труднодоступных местах.

Накидной ключ охватывает гайку или головку болта со всех сторон, повторяя профиль детали.

Комбинированным называется ключ, на одном конце которого расположена рожковая, а на другом — накидная головка. Обе головки таких ключей имеют одинаковый размер.

Торцевой ключ предназначен для закручивания деталей, расположенных в труднодоступных или специфических местах, когда применение других типов ключей невозможно, например в углублениях, широко применяется для крепления колес автомобилей.



На конверте укажите: «Приз номера». Право на участие в конкурсе дает анкета. Вырежьте полоску с вашими оценками материалов с первой страницы и вложите в тот же конверт.

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



КОМПЛЕКТ 16-КАНАЛЬНЫХ РАДИОСТАНЦИЙ

Наши традиционные три вопроса:

1. Почему автожиры не используют в беспилотном варианте, подобно вертолетным дронам?
2. Обрасут ли шерстью слоны, как мамонты, если им придется жить в Арктике?
3. Есть ли в наши дни перспективы массового использования терменвокса?

Правильные ответы на вопросы «ЮТ» № 10 — 2021 г.

1. Для эффективного использования циклоаров необходима достаточно плотная атмосфера. А такая имеется лишь на Венере и на некоторых спутниках планет-гигантов.
2. На Марсе практически вся атмосфера состоит из углекислого газа, а вот запасы воды в виде льда не очень велики. Поэтому колонистам будет выгоднее добывать кислород из углекислого газа, а лед приберечь для питьевой воды и получения ракетного горючего путем электролиза.
3. Подходящие природные условия для кремниевой жизни есть на Венере, возможно, на Меркурии и в жерлах вулканов.

Поздравляем с победой Екатерину Смирнову из Магадана.
Близки были к успеху москвич Дмитрий Хураськин
и Тимофей Тарасов из деревни Полна Псковской области.
Благодарим всех за участие в конкурсе!

Внимание! Ответы на наш блочконкурс должны быть посланы в течение полутора месяцев после выхода журнала в свет. Датую отправки редакция узнает по штемпелю почтового отделения отправления.

По каталогу агентства «Почта России» — ПЗ830;
по каталогу агентства «Пресса России» — 43133



ISSN 0131-1417

9 770131 141002 >