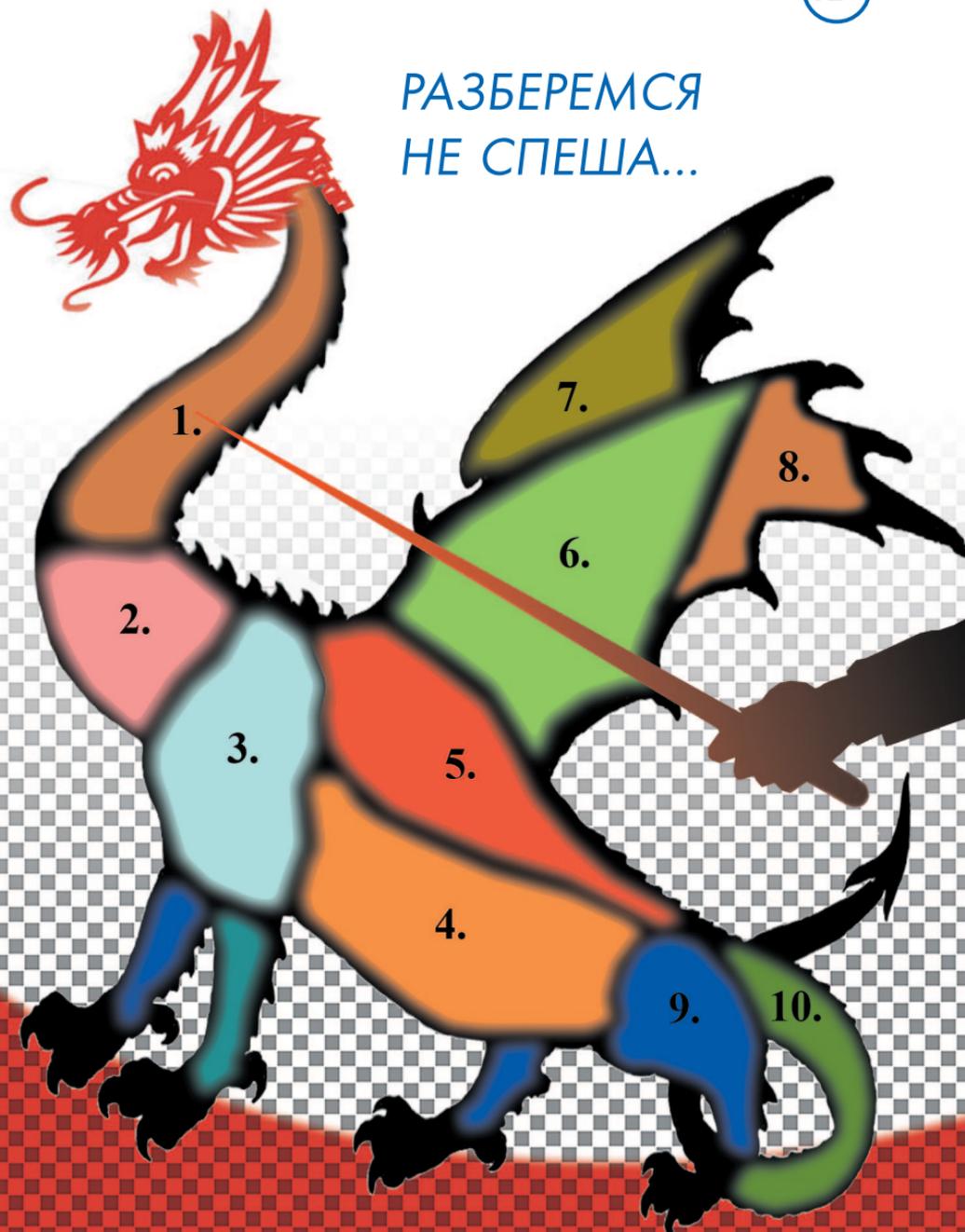


РАЗБЕРЕМСЯ
НЕ СПЕША...





36

Как устроены драконы!

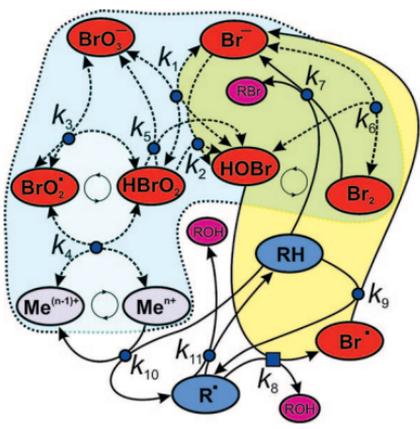


Как полететь быстрее света! ▲

15

Химическим часам не нужен механизм.

18



58

Как сделать дерево красивей!

Готовимся лететь на Марс! ▼

12



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

№ 10 октябрь 2014

В НОМЕРЕ:

<u>Музеи XXI века</u>	<u>2</u>
<u>ИНФОРМАЦИЯ</u>	<u>10</u>
<u>«Летающая тарелка» для Марса</u>	<u>12</u>
<u>Полетим ли мы быстрее света?</u>	<u>15</u>
<u>Химические часы</u>	<u>18</u>
<u>Восстание машин. Возможно ли оно?</u>	<u>26</u>
<u>У СОРОКИ НА ХВОСТЕ</u>	<u>30</u>
<u>Молния станет оружием?</u>	<u>32</u>
<u>Как устроены драконы?</u>	<u>36</u>
<u>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</u>	<u>42</u>
<u>Промежуточная фаза. Фантастический рассказ</u>	<u>44</u>
<u>ПАТЕНТНОЕ БЮРО</u>	<u>52</u>
<u>НАШ ДОМ</u>	<u>58</u>
<u>КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»</u>	<u>63</u>
<u>НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ</u>	<u>65</u>
<u>Часы в чашке Петри</u>	<u>70</u>
<u>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</u>	<u>72</u>
<u>ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ</u>	<u>78</u>
<u>ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА</u>	

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

до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет

МУЗЕИ

XXI ВЕКА

inter
MU ИНТЕР
SE МУЗЕЙ
UM 2014

Каким должен стать музей в цифровую эпоху — такова была основная тема Международного фестиваля ИНТЕРМУЗЕЙ-2014 — одного из ключевых событий проходящего в России Года культуры. На выставке, приуроченной к фестивалю, вместе с тысячами других посетителей побывал и наш специальный корреспондент Станислав Славин. Ему слово.

...И даже «машина времени»

Фестиваль музеев вот уже 15 лет дает возможность музеям представить собственные достижения и привлечь внимание к своей деятельности профессионалов бизнес-сообществ всего мира. Авторами идеи и самого слова «интермузей» стали Юрий Петрович Пищулин, главный редактор журнала «Мир музея», и Татьяна Александровна Кибальчич, генеральный директор Центра культурных программ, информации и культурно-туристских проектов «Москва-Медиа-Тур».

Фестиваль также предоставил музейщикам редкую возможность для общения и обмена опытом. В рамках мероприятия прошли лекции, мастер-классы и семинары, которые провели признанные специалисты из России и других стран. Ярким событием этого года стали выступления зарубежных экспертов — директора Музея Виктории и Альберта Мартина Рота и главы Музея науки в Лондоне Яна Блетчфорда. Они поделились опытом и своим пониманием того, каким становится музей в цифровую эпоху. Также с лекциями выступили представители других крупнейших музеев США, Голландии и Франции.



Один из залов выставки...

Один из самых необычных проектов представил Музей Москвы. В ближайшем будущем в нем начнет работать своя «машина времени». Каждый посетитель сможет совершить виртуальное путешествие по нашей столице и наглядно представить себе, какой она была в разные эпохи. Для этого надо лишь надеть специальные очки для погружения в виртуальную реальность и наушники. И вот вы уже как бы совершаете путешествие по московским улицам позапрошлого века. Такое ощущение, что можно даже прикоснуться в ближайшему прохожему.

«Пока это прототип будущей установки, ее испытательная версия, — рассказал создатель проекта Михаил Кашин. — Мы пока еще создаем программу, посвященную истории города. В музее собраны огромные архивы, множество книг и фотографий. На их основе постепенно и создается виртуальная модель города, каким он был, например, в 30-х годах XX века или в XVIII столетии».

Саму программу ее создатели назвали «Хронокапсулой Москвы». По словам директора Музея Москвы Алины Сапрыкиной, проект поможет специалистам общаться с посетителями на современном уровне, покажет, что музейная экспозиция — это не только старинные экспонаты.

Чтобы не было краж

Итальянец Винченцо Перуджа не был интеллектуалом, способным организовать хитроумное похищение тщательно охраняемого произведения искусства. Все было до абсурда просто. В понедельник 21 августа 1911 года, когда в музее был выходной, Перуджа вошел в Лувр через служебный вход в рабочей одежде как один из представителей обслуживающего персонала и через некоторое время спокойно вышел с украденной картиной, скатанной в трубку.

О пропаже стало известно лишь на следующий день, поднялся скандал, и музей на неделю закрыли. Картину нашли лишь в декабре 1913 года, когда Перуджа попытался продать ее антиквару Альфредо Гери во Флоренции, а тот обратился в полицию.

Заодно выяснилось, что музей охранялся отвратительно. Приехав в Париж в поисках работы, итальянский иммигрант оказался в Лувре по чистой случайности, как наемный рабочий. Но именно ему поручили установить стеклянную дверцу, которая преграждала доступ посторонних к картине. Поэтому о том, как незаметно снять ее с петель, он хорошо знал.

И это еще что... О масштабах недавней кражи в Эрмитаже до сих пор говорят вполголоса. И это понятно — теперь уже бывшая хранительница музея вместе со своим мужем в 2006 году похитила более 200 предметов искусства из фондов музея. И стало известно об этом лишь когда в музее провели очередную ревизию.

Именно потому в 2007 году Государственный Эрмитаж одним из первых в нашей стране начал устанавливать новую систему охраны экспонатов и персонификации обслуживающего персонала. В декабре 2013 года было официально объявлено о завершении программы маркировки экспонатов и создания электронного каталога.

Директор музея Михаил Пиотровский отказался раскрывать детали проекта, но сообщил, что в разработке маркировки участвовали военные специалисты. Еще кое-что рассказали музейщикам и посетителям ИНТЕРМУЗЕЯ-2014 представители ООО «АЛПРО» — организации, занимающейся проблемами приборного оснащения музеев. По словам Генерального директора пред-



В современном музее интерактивные экспонаты можно трогать руками.

Такие очки позволяют увидеть плоское изображение объемным.



приятя И. П. Овсицера, ООО «АЛПРО» было основано в 1993 году и занимается оснащением объектов различного назначения средствами охранно-пожарной сигнализации, контроля и управления доступом в те или иные помещения, видеонаблюдением, а также разработкой и производством специального оборудования.

В частности, к такому оборудованию, как рассказал руководитель одного из направлений деятельности «АЛПРО» С. В. Зимин, относятся разного рода извещатели. Эти приборы подают сигнал тревоги, как только кто-то попытается открыть витрину, снять картину или сдвинуть с места музейный экспонат.

Емкостные, ультразвуковые и иные датчики чутко реагируют на малейшие изменения режима. Особенно гордятся сотрудники предприятия своей новейшей разработ-

кой — беспроводной системой охранной сигнализации ALART-WP, которая обеспечивает круглосуточную охрану объектов, стоящих открыто, например, во временных экспозициях. Каждый экспонат оснащается особой меткой, которая позволяет замечать малейшую вибрацию экспоната и передает сигнал на пункт охраны, а также включает световую и звуковую сигнализацию.

Как работают британские музеи

Первое, что удивляет туриста в лондонских музеях, — это бесплатный вход. Это нововведение оказалось настолько эффективным, что количество посетителей увеличилось с 2001 года в среднем на 50%, на сегодняшний день оно оценивается примерно в 100 млн. человек в год.

Однако введение бесплатного входа совсем не означает, что государство компенсирует его полностью за свой счет. Поэтому перед музеями еще острее встал вопрос поиска средств на поддержание и развитие деятельности. Практически все деньги музеев Великобритании получают в конкурентной борьбе на грантовых конкурсах.

Для того, чтобы эффективно привлекать спонсорские деньги, музейный персонал должен четко понимать, для каких групп населения он работает и какие из них остаются неохваченными. Например, программа «Дети в музее» появилась после разгромной газетной статьи и ныне финансируется Советом по культуре и искусству Англии. Она позволит Национальному морскому музею в Гринвиче открыть в следующем году новые интерактивные залы специально для детей.

Музей науки в Лондоне — один из пяти самых посещаемых музеев Великобритании (3 млн. посетителей в год) и самый посещаемый среди школьников (400 тыс. в год). Несмотря на это, музей тоже постоянно ищет способы привлечь новую аудиторию. Например, время от времени дети ночуют в спальнях мешках прямо в музее, слушая на ночь рассказы гидов.

Музей школы оборванцев в Ист-Энде вообще весьма необычен. Когда-то здесь была бесплатная школа для детей из бедных семей. За более чем 30 лет ее существования несколько десятков тысяч детей бедняков получили здесь начальное образование.



Экспозиция Дарвиновского музея.

Теперь школа стала музеем. Его посещают в основном школьники, для которых проводят настоящие уроки в викторианском стиле. Детей переодевают в штаны на подтяжках, рубахи, кепки и фартуки. Затем провожают в класс, обстановка которого полностью воссоздана по рисункам, а мебель просто хорошо сохранилась. Там учеников встречает учительница — актриса, одетая в духе викторианской эпохи: в белую блузку и юбку с турнюром. С самого начала детям становится понятно: здесь не до шуток. Они хором повторяют пословицы и скороговорки, пытаются писать витиеватые викторианские буквы на грифельных дощечках, пересчитывают пенсы, фунты, футы, дюймы и дюжины, изучают Британскую империю и ее колонии по старинной карте.

В конце учительница прощается и идет к двери, но так и не выходит из класса, а снимает очки и улыбается. Все тут же расслабляются и принимаются обсуждать урок. Актриса рассказывает о чернильницах, демонстрирует жутковатые орудия наказания — доски для исправления осанки и что-то типа деревянных наручников для непослушных детей.

Конечно, английские музеи не были бы столь популярным местом, если бы не имели современные экспозиции-

онные пространства, оснащенные по последнему слову техники. Например, экскурсии, кроме обычных экскурсоводов, могут вести и электронные гиды. Кроме того, в каждом музее есть кафе, музейный магазин, а также здесь регулярно устраивают кинопросмотры, спектакли, ночные экскурсии и тому подобное.

Памяти Юрия Гагарина

Посещения музеев и музейных экспозиций позволяют делать и собственные открытия. Я, например, до посещения экспозиции ИНТЕРМУЗЕЯ-2014 и понятия не имел, что, кроме музеев космонавтики в Москве и Калуге, в России есть еще и Дом-музей детских лет Ю. А. Гагарина в селе Клушино, где поначалу жила семья родителей первого космонавта планеты Земля.

В интерьере дома воспроизведена обстановка крестьянского жилища Смоленщины 30-х годов XX века. Во дворе дома располагаются хозяйственные постройки, землянка, в которой жила семья Гагариных полтора года немецкой оккупации, и колодец. По легенде, бытующей среди космонавтов и посетителей Дома-музея, мечта человека, испившего воду из гагаринского колодца, обязательно сбывается!

Кроме того, работает еще и Дом-музей школьных лет Ю. А. Гагарина в бывшем Гжатске, ныне носящем имя космонавта. В доме, перенесенном в 1945 году из Клушино отцом Юрия Алексеем Ивановичем, прошли школьные годы будущего космонавта. Экспонаты знакомят с укладом семьи Гагариных, с традициями, которые сыграли большую роль в становлении характера будущего покорителя космоса. Во дворе — памятник Анне Тимофеевне Гагариной, матери первого космонавта.

Есть здесь и Дом-музей родителей Ю. А. Гагарина. Дом этот был подарен правительством РСФСР родителям первого космонавта в 1961 году. В трех комнатах воссоздана обстановка той поры, когда сюда приезжал Юрий Гагарин: на стенах фотографии, рядом — многочисленные подарки, врученные как самому Гагарину, так и его родителям... Возле Дома-музея, под специальным стеклянным куполом — автомобиль «Волга», которым первого космонавта наградило правительство.



Музейщики обмениваются опытом.

Дом космонавтов был построен в 1983 году: в одной его части жила мать Ю. А. Гагарина Анна Тимофеевна (Алексей Иванович умер в 1976 году), в другой располагалась гостиница для космонавтов, приезжавших к ней в гости. Сейчас здесь развернута историко-биографическая выставка «Слово о сыне», повествующая о жизни и подвиге Ю. А. Гагарина.

В Музее первого полета — единственном в своем роде и посвященном одному событию — собраны уникальные, раритетные предметы космической техники. Вы увидите и сможете сфотографировать многотонный двигатель ракетносителя «Восток» РД-Ю8; рабочий стол Главного конструктора С. П. Королева с уникальными документами; сурдобарокамеру СБК-48 и тренажеры, на которых проходили предполетную подготовку члены первого отряда космонавтов...

Кроме того, в городе работает еще художественная галерея, где представлены полотна летчика-космонавта А. А. Леонова. Есть здесь также историко-краеведческий музей, где собраны материалы по истории гжатской земли.

ИНФОРМАЦИЯ

АНАЭРОБНАЯ УСТАНОВКА для первой неатомной субмарины создается нашими специалистами. Субмарина с такой установкой для ВМФ России будет построена до 2018 года, заявил недавно главнокомандующий флотом адмирал Виктор Чирков.

Экспериментальной установкой планируются оснастить подлодку проекта 677 «Лада». Головная субмарина этого проекта — «Санкт-Петербург» с классической энергетической установкой — в настоящее время проходит испытания в Баренцевом море. Также Чирков сообщил, что новые неатомные подлодки ВМФ РФ с анаэробной установкой получат шифр «Калина».

Главное преимущество анаэробной (воздухонезависимой) энергетической установки — увеличение скрытности подводной лодки. Субмарина получает возможность

находиться под водой без всплытия. Причем установка российской разработки принципиально отличается от зарубежных аналогов методом получения водорода. Чтобы не возить водород на борту подлодки, в установке предусмотрено получение этого газа по мере надобности с помощью реформинга дизельного топлива.

ИЗУЧЕНИЕ СВЕТИЛА российские астрофизики готовятся перенести на микроуровень. Правда, из-за огромных размеров этой самой близкой к нам звезды уровень «микро» на самом деле представляет собой участки поверхности диаметром в 100 км. Но именно здесь лежат ответы на некоторые загадки Солнца.

«Многие процессы на Солнце, такие как нагрев солнечной короны, ускорение солнечного ветра и прочие, пока не имеют объяснения, — рассказал журналистам

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

главный научный сотрудник Лаборатории рентгеновской астрономии Солнца ФИАН Сергей Богачев. — Считается, что это от того, что мы просто не способны разглядеть их причины — они лежат не в крупномасштабной физике Солнца, а в неких микропроцессах. Согласно этому представлению, на Солнце помимо крупной активности — главным образом вспышек — есть непрерывно работающие механизмы мелко-масштабной активности. Как полагают, они происходят на масштабе 100 — 150 км. Если наблюдать Солнце с таким разрешением, то можно получить возможность не просто теретизировать, а прямо видеть эти микрособытия. Это позволит расширить границы наших знаний, заложить экспериментальные основы новой физики Солнца».

В ФИАНе для этих целей предложили уникальный для на-

шей страны прибор — так называемый телескоп-лупу. Он будет наблюдать не все Солнце, а примерно четвертую часть солнечного диска. А кроме этого, в конструкции нового телескопа ученые планируют использовать матрицу размером более 6000x6000 пикселей. Запущенный в космос, такой прибор позволит наблюдать на Солнце детали размерами порядка 100 км.

Это имеет жизненное значение для человечества, поскольку позволит тщательнее фиксировать солнечные вспышки. Одна крупная солнечная вспышка несет с собой энергию, равную той, которую человечество потребляет за миллион лет. И не удивительно, что при этом происходят отказы электронной аппаратуры, ухудшается самочувствие людей. И хорошо бы узнавать о таких событиях заранее, фиксируя в самом начале зарождение вспышки.

ИНФОРМАЦИЯ



«ЛЕТАЮЩАЯ ТАРЕЛКА» ДЛЯ МАРСА

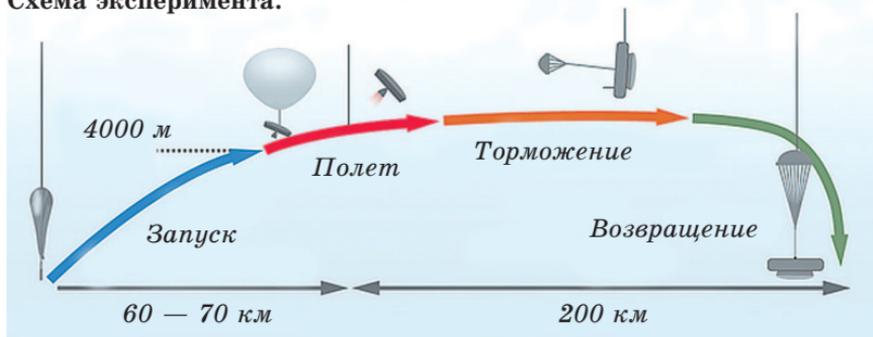
В конце июня специалисты NASA провели первые испытания аппарата, напоминающего классическую «летающую тарелку». Официально конструкция называется Low-Density Supersonic Decelerator (LDS) — «аэродинамический надувной замедлитель сверхзвуковой скорости».

«Летающая тарелка» была запущена с побережья острова Кауаи (Гавайские острова). Аэростат, заполненный гелием, к которому был прикреплен LDS, поднялся ввысь. Через 2 часа 20 минут, как и планировалось, аппарат отделился от воздушного шара. «Летающая тарелка» в этот момент находилась на высоте 36,5 км.

Освободившись от подвески, LDS включил ракетный двигатель и поднялся на высоту в 55 км. И лишь после этого начал спуск. Инженерам удалось зафиксировать все этапы полета спускаемого аппарата. Сначала в режиме свободного падения на высоте около 50 км он достиг скорости, вчетверо превышающей скорость звука. Это соответствует условиям вхождения в разреженную атмосферу Марса.

Затем скорость падения была уменьшена надувным поясом из кевлара, который затормозил аппарат при

Схема эксперимента.



вхождении в относительно плотные слои атмосферы. Кроме того, LDSD оснащен новым тормозным парашютом. Именно эта часть системы не сработала в штатном режиме — у парашюта запутались стропы. А потому запланированная посадка в Тихом океане прошла не совсем гладко — аппарат жестко ударился о воду. Впрочем, NASA сообщает, что эксперимент стоимостью 150 млн. долларов все же считается успешным. И теперь надлежит выбрать время для проведения следующего теста.

NASA уже использовало гигантские парашюты в 70-х годах XX века в проекте Viking. Однако марсоход Curio-

Парашют, похожий на «летающую тарелку», планируется крепить к самому космическому кораблю.



sity приземлялся с помощью реактивного торможения Sky Crane. Между тем парашют — более простое и надежное решение.

Нынешнее испытание имеет демонстрационный характер, объяснили его организаторы. Это означает, что многие компоненты системы пока не готовы и испытывается общий принцип работы. В будущем, по представлениям конструкторов, устройство планируется крепить к основе космических кораблей — это обеспечит их торможение в разреженной марсианской атмосфере и мягкую посадку на поверхность Красной планеты.

Задуманы два варианта устройства — диаметром 6 и 8 м. Первый предназначен для космических грузовиков, а второй — для пилотируемых кораблей. Огромный парашют диаметром 33,5 м поможет обеспечить успешное десантирование на Красную планету особо массивных грузов, в том числе жилых модулей и управляемых аппаратов для возвращения экипажей на Землю.

Предстоящая экспедиция на Марс является одним из самых амбициозных проектов человечества. Национальный исследовательский совет (NRC) США утверждает, что пилотируемая экспедиция «обречена на провал», если NASA будет придерживаться прежней методики планирования полета. Эксперты рекомендовали ведомству изменить методику и заручиться поддержкой иностранцев, в частности китайцев.



Поднятый из воды
LDSO имел довольно
помятый вид.



ВОЗВРАЩАЯСЬ
К НАПЕЧАТАННОМУ

ПОЛЕТИМ ЛИ МЫ БЫСТРЕЕ СВЕТА?

Мы уже рассказывали вам о попытках зарубежных ученых представить себе, каким образом можно преодолеть световой барьер (см. «ЮТ» №1 за 2013 г.). То есть они пытаются показать, как, вопреки теории Альберта Эйнштейна, построить звездолет, способный двигаться быстрее света. И мы обещали вернуться к этой теме, как только появятся какие-то новости.

И вот недавно исследователь НАСА Гарольд Уайт и графический дизайнер Марк Рэйдмэйкер представили проект космического корабля, который, по мнению разработчиков, позволит людям путешествовать по Вселенной со скоростью выше световой. Как полагает Уайт, это станет возможно с помощью так называемого «двигателя искривления», или «варп-двигателя», который создает поле, меняющее пространство и позволяющее создавать в нем некие пространственные тоннели, двигаться по которым можно будет заметно быстрее.



Звездолет в полете.

Понять этот эффект можно, скажем, на таком наглядном примере. Обычным поездам развивать сверхзвуковую скорость мешает сопротивление воздуха. А вот если поместить такой поезд в вакуумную трубу, да еще заменить колеса магнитной подушкой, то он сможет развить скорость и 5 000 км/ч...

Впервые выражение «варп-двигатель» было использовано в 1966 году, когда Джин Родденберри выпустил на экраны свой сериал «Звездный путь». Мексиканский физик-теоретик Мигель Алькубьерре посмотрел один из фильмов этого сериала. В то время он писал работу по общей теории относительности и задал себе вопрос: как сделать так, чтобы «варп-двигатель» превратился в физическую реальность? В 1994 году он опубликовал статью, в которой изложил физические принципы работы такого двигателя.

Алькубьерре предложил использовать для сверхсветового движения некий «пузырь». Пространство «сжимается» перед таким «пузырем» и «разворачивается» позади него. Деформации плавно толкают корабль вперед. Он как будто скользит по волне.

Нечто подобное уже осуществлено в наши дни. Торпеда «Шквал» развивает сверхзвуковую скорость, поскольку движется не в воде, а в искусственно созданном вокруг нее газовом пузыре, сопротивление которого движению в 800 раз меньше, чем воды.

В принципе, «варп-пузырь» может перемещаться сколь угодно быстро, поскольку ограничения теории Эйнштейна по скорости света применимы лишь в рамках обычных пространства — времени, но не искаже-



Сверхсветовой звездолет (рисунки Марка Рэйдмэйкера).

ний пространственно-временного континуума. Алькубьерре предсказал, что в самом «пузыре» пространство и время меняться не будут, и космические путешественники никак не пострадают.

Однако проблема заключается в необходимости создания областей пространства с отрицательной плотностью энергии. Как их создать? Пока неизвестно...

На работе Алькубьерре и основывает свой проект Уайт — физик, который уже много лет занимается вопросами преодоления скорости света космических аппаратов. В 2011 году он опубликовал доклад, в котором впервые представил концепцию перемещений со сверхсветовой скоростью, а теперь показал и модель корабля, который должен это осуществить.

Голландец Марк Рэйдмэйкер, который известен серией графических работ по мотивам телесериала «Звездный путь», рассказал, что внимательно ознакомился с исследованием Уайта, сделанным в космическом центре НАСА, и за 3 месяца нарисовал красивые картинку.

Доктор Гарольд Уайт является членом научной группы из Космического центра НАСА имени Джонсона, которая полагает, что создание такого двигателя, в принципе, возможно, хотя перед исследователями стоит еще множество проблем как теоретического, так и практического плана. Тем не менее, при таком способе перемещения добраться до системы альфа Центавра можно за 2 земные недели (расстояние до нее — 4,3 световых года). «Быть может, то, что стало возможным в «Звездном пути», — не такая уж отдаленная перспектива», — мечтательно говорит Уайт.

Недавно в Японии был создан полимер, который способен ритмично сокращаться за счет протекающих в нем автоколебательных химических реакций. Это заставило вспомнить, что первая реакция такого рода была открыта еще в 1951 году советским биохимиком Б. П. Белоусовым. Механизм процесса и его математическая модель спустя десять лет были описаны А. М. Жаботинским.

Химические автоколебательные процессы, объединенные под общим названием реакции Белоусова — Жаботинского, некоторое время были одним из самых популярных объектов исследования. С их помощью можно было изучать поведение сложных колебательных процессов, которые можно найти и в химии, и в физике, и в биологии. Потом, с развитием компьютеров, о колебательных реакциях как-то подзабыли. И, наверное, зря. История этого открытия весьма любопытна и поучительна.

ХИМИЧЕСКИЕ ЧАСЫ



Борис Белоусов в молодости.



Увлечение химией у 12-летнего москвича Бориса Белоусова началось при довольно странных обстоятельствах. В 1905 году вместе с тремя старшими братьями он попал в тюрьму за производство взрывчатки.

Взрывчаткой этой начинали гранаты, которые использовали боевики на восставшей Пресне. Причем ребята производили небезопасные (во всех смыслах) опыты на чердаке большого дома, в котором проживала семья Белоусовых.

Семейство было благополучным. Отец работал банковским служащим. И, тем не менее, в деле по производству взрывчатки непосредственно участвовали четверо из пяти братьев Белоусовых.

Самый же старший брат, семнадцатилетний Александр, который, собственно, и подвиг своих родственников на производство взрывчатки для революционных целей, сумел скрыться от полиции. Шестнадцатилетний Сергей при аресте назвался чужим именем. Он считал, что товарищ, которого он таким образом прикрыл от преследований полиции, более нужен революционному делу. И пошел вместо него по этапу, а потом и погиб где-то в Сибири.

Несовершеннолетних Владимира и Бориса Белоусовых тоже полагалось выслать в Сибирь. Однако жандармы предложили матери юных революционеров еще один вариант — покинуть Россию. Семья выехала в Швейцарию.

В советское время легенду о том, что Борис Белоусов, живя в русской эмигрантской колонии в Цюрихе, играл в шахматы с В. И. Ульяновым-Лениным, рассказывали с великим почтением. Однако сам Борис к своему партнеру особого пиетета не испытывал. Рассказывал, что Ленин играл азартно и, когда начинал проигрывать, не брезговал психологическим прессингом — ругал противника на чем свет стоит. То ли по этой причине — кому нравится, когда его ругают, да еще по пустячно-

му, в общем-то, поводу? — то ли к тому времени он уже имел иные соображения, но Борис Белоусов на том свою революционную деятельность закончил. В большевистскую партию он не вступал ни до 1917 года, ни после.

А поступил он в знаменитый Цюрихский политехнический институт. Причем поскольку платить за полноценное обучение у него не было возможности, то Борис воспользовался возможностью обучаться бесплатно, но без диплома, со справкой о прослушанных лекциях.

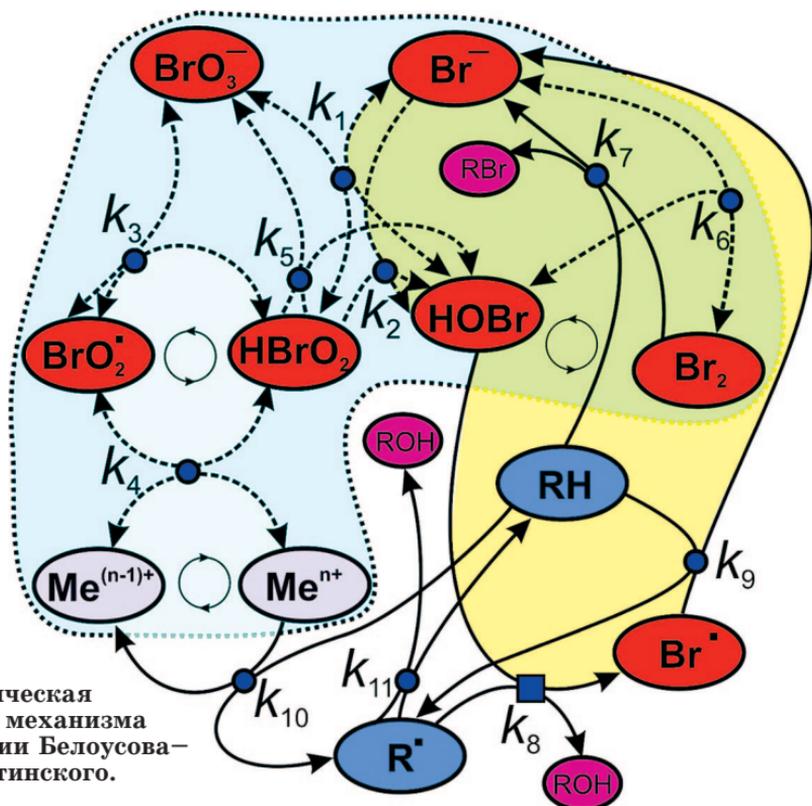
Закончив таким образом курс по химии, с началом Первой мировой войны Борис вернулся в Россию. Хотел пойти в армию добровольцем, но его не взяли — говорят, очень худому новобранцу не хватило веса до принятой тогда нормы. Тогда Борис Белоусов поступил на работу в химическую лабораторию металлургического завода Гужона (в советское время завод «Серп и Молот») и стал заниматься военной химией. Он разрабатывал способы борьбы с отравляющими веществами, думал над особыми составами для противогазов.

После революции Белоусов был зачислен в ряды Рабоче-крестьянской Красной армии, с 1923 года по рекомендации академика П. П. Лазарева преподавал химию командирам в Высшей военно-химической школе РККА, читал курс лекций по общей и специальной химии в школе усовершенствования командного состава РККА, а в 1933 году стал старшим преподавателем Военно-химической академии имени К. Е. Ворошилова.

Однако главным делом жизни Борис Павлович Белоусов считал научные исследования. Он автор множества научных статей. Впрочем, в силу их секретности, ни одна из публикаций не увидела свет в открытой печати. Материалы исследований печатались в виде закрытых инструкций под грифом «совершенно секретно».

Изменение цвета раствора в мензурке показывает течение реакции Белоусова–Жаботинского.





Графическая
схема механизма
реакции Белоусова-
Жаботинского.

В секретном же отзыве академика Александра Николаевича Теренина отмечается, что «Б. П. Белоусовым открыто совершенно новое направление газового анализа, заключающееся в изменении цвета пленочных гелей при сорбции ими активных газов. Задача заключалась в создании специфических и универсальных индикаторов на вредные газообразные соединения, с обнаружением их в исключительно малых концентрациях»...

На основе исследования Белоусова был разработан ряд оптических приборов, позволяющих быстро производить качественный анализ воздуха на вредные газы. Кроме этих исследований, Б. П. Белоусову принадлежит ряд столь же оригинальных научных работ, за которые академик предложил присудить талантливому специалисту степень доктора химических наук без защиты диссертации. Однако до этого дело по ряду причин не дошло. За свои заслуги Белоусов лишь получил звание комбрига, что ныне эквивалентно чину генерал-майора.

Но военная карьера его интересовала слабо. И в 1935 году Белоусов запросился в отставку. Борис Павлович стал работать в секретном медицинском институте, где занимались опять-таки в основном токсикологией. Сначала был заведующим лабораторией. Потом спохватились, что у него нет университетского диплома, и перевели на должность старшего лаборанта, не освободив, впрочем, и от обязанностей заведующего лабораторией.

Все эти сложности и условности раздражали Белоусова. У него и в молодости характер был непростой, а с годами стал совсем сложный. Недругов у него всегда было хоть отбавляй. Однако директор института понимал, с кем имеет дело. И написал письмо на имя И. В. Сталина. Дескать, в нашем секретном учреждении работает очень талантливый человек, но зарплата у него низкая, как у старшего лаборанта, поскольку он не имеет диплома о высшем образовании, а на самом деле он заведует лабораторией. На этом письме синим карандашом Сталин начертил резолюцию: «Платить, как заведующему лабораторией, доктору наук, пока занимает должность». Недруги примолкли — со Сталиным не поспоришь.

Такое счастье, правда, длилось недолго. Сталин вскоре умер. Из завлабов пришлось уйти. Но Белоусов нашел себе новое занятие. Начались испытания ядерного оружия, появились первые облученные. И Белоусов сделал несколько замечательных разработок в области противолучевых препаратов.

В то время в биохимии были открыты циклические реакции — одно вещество превращается во второе, второе в третье, третье в четвертое, потом в пятое, а из него образуется опять первое... Борис Павлович подумал, что это замечательное явление надо исследовать получше.

Он вспомнил, что в 1905 году делал взрывчатку из подручных веществ. И вскоре нашел свой вариант циклической реакции. Стал окислять серную кислоту неким аналогом бертолетовой соли. Чтобы ускорить реакцию, Борис Павлович добавил в раствор соли церия в качестве катализатора. В итоге раствор сначала окрасился в желтый цвет, потом обесцветился, затем вдруг окрасился снова... Так была открыта колебательная химическая реакция в растворе неорганических веществ. Это откры-

А. М. Жаботинский.

тие, принесшее ему мировую известность, Б. П. Белоусов совершил в 58 лет. Случай в науке редкий.

В биохимии уже были известны так называемые колебательные реакции. Борис Павлович придумал такую же колебательную реакцию, но протекающую с неорганическими веществами.

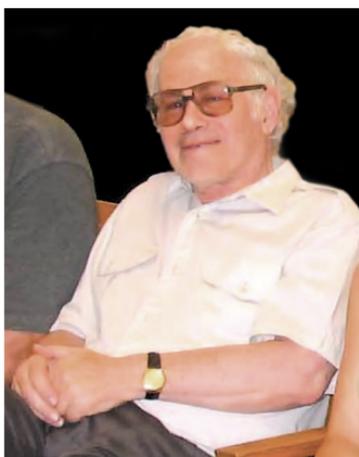
Ее было проще осуществить и проще изучить. Выглядела же она просто волшебно, особенно если проводить реакцию в тонком слое жидкости, например, в чашке Петри. По поверхности при этом бегут волны изменения концентрации, образуя причудливые, все время изменяющиеся узоры.

Однако на статьи, которые в начале 50-х годов XX века Борис Павлович разослал в солидные химические журналы, рецензенты дали ответы, суть которых была примерно такова: «Этого не может быть, потому что не может быть никогда!»

Генерал Белоусов счел ниже своего достоинства доказывать, что он не верблюд. Неизвестно, чем бы закончилось дело, если бы об удивительном открытии Б. П. Белоусова случайно не узнал профессор С. Э. Шноль. Он принялся искать первооткрывателя, что было делом совсем не простым — ведь Белоусов работал в «закрытом» институте. Наконец, Шноль нашел автора уникальной работы и получил от него листок бумаги с рецептом, как осуществить реакцию.

Обиженный Б. П. Белоусов от сотрудничества и продолжения работ отказался. Тогда С. Э. Шноль предложил заняться этой проблемой физику и математику, ставшему волею случая еще и химиком, — Анатолию Марковичу Жаботинскому.

А. М. Жаботинский с сотрудниками разработал математическую модель химических процессов, происходящих в ходе реакции Б. П. Белоусова, физические приборы для регистрации этих процессов и даже применил



компьютеры для обработки результатов и вычисления кинетических коэффициентов реакции, что выглядело в те годы весьма необычно. Ведь компьютеры назывались тогда ЭВМ — электронно-вычислительными машинами — и выглядели, как множество стальных шкафов, от которых во все стороны разбегались кабели и провода. Информация вводилась с перфокарт или с перфолент, а выводилась на длинные бумажные «простыни» распечаток.

Так что применение ЭВМ для моделирования сложной химической реакции тогда было новинкой. Тем не менее, в 1964 году вышла статья А. М. Жаботинского, в которой подводились итоги выполненных исследований и закреплялся приоритет советской науки в области колебательных химических реакций. Через год эта тема стала очень модной, и статьи о новых работах посыпались как из рога изобилия. Реакция Белоусова — Жаботинского стала всемирно известной. По-английски ее называют VZ-реакцией.

В принципе, открытие колебательных реакций вполне было достойно Нобелевской премии. Однако шведские академики рассудили иначе. Хорошо уже и то, что в 1980 году нескольким ученым была вручена Ленинская премия. Борис Павлович Белоусов был включен в число лауреатов посмертно.

После награждения в СМИ прошла еще одна волна публикаций по данной теме. К некоторым из них причастен и ваш покорный слуга, напросившийся на интервью к Анатолию Марковичу Жаботинскому, от которого и узнал кое-какие подробности не только о самой реакции, но и о жизни и судьбе Белоусова.

Статьи, а потом и книги были опубликованы. Было выяснено, что подобные реакции могут быть полезны для изучения некоторых процессов в живом организме — например, деятельности сердечной мышцы. Созданы были и модели химических часов — ведь реакции идут со строгой периодичностью.

Так, например, инженер-химик Е. Н. Москалянова вместе с коллегами провела свыше 16 000 реакций в различных городах Советского Союза — от Владивостока до Таллинна — и выяснила, что периодическая реакция на

Профессор Т. Ямагучи.

основе триптофана обладает четкостью приличного секундомера. Стали поговаривать о выпуске химических часов без механизма. Но на том все, по существу, и кончилось.

В СССР начался развал экономики, многие ученые, в том числе и А. М. Жаботинский, уехали работать за границу.

Однако ныне мы являемся свидетелями новой волны интереса к подзабытым было реакциям. Японский исследователь Такахиро Ямагучи из Института исследования наносистем при токийском Национальном институте технических наук, разработал биополимер, в котором тоже протекают периодические реакции. По словам профессора Ямагучи, созданная им полимерная система сокращается как однородная среда, которая сначала равномерно расширяется во все стороны, а затем сжимается. Один цикл занимает несколько секунд, а общая продолжительность сокращений может достигать нескольких суток.

Японский ученый подчеркнул, что основа нового материала и используемые реактивы нетоксичны. Значит, такой полимер можно использовать в медицине. Он предполагает, что разработка окажется полезной для создания микроскопических устройств, так называемых lab-on-chip (микросхемы полного анализа — микроприборы, которые позволяют осуществить один или несколько биохимических процессов на одном чипе). Кроме того, аналогичные полимеры возможно использовать и в качестве искусственных мускулов для роботов, для приведения в действие иных приборов и устройств.

Таким образом, химический процесс, долгое время бывший лишь своеобразной забавой юных химиков (реакция Белоусова–Жаботинского — часто встречающаяся тема на химических олимпиадах школьников), может, наконец, получить реальное практическое применение.



ВОССТАНИЕ МАШИН



ВОЗМОЖНО ЛИ ОНО?

Я слышал, будто знаменитый британский ученый Стивен Хокинг всерьез полагает, что человечеству стоит опасаться угроз со стороны искусственного интеллекта. На чем основаны эти опасения? В чем может заключаться такая угроза?

Валерий Смирнов, Санкт-Петербург

Именно ответам на эти вопросы, по существу, и посвящена статья, написанная Стивеном Хокингом совместно с профессором компьютерных наук из Калифорнийского университета Стюартом Расселлом и профессорами физики Максом Тегмарком и Фрэнком Вильчеком из Массачусетского технологического института.

В публикации рассматриваются некоторые достижения в области искусственного интеллекта, включая самоуправляемые автомобили, голосовой помощник Siri и суперкомпьютер, победивший человека в телевизионной игре-викторине Jeopardy. Все эти достижения меркнут на фоне того, что нас ждет в ближайшие десятилетия, полагает Хокинг и его коллеги. Успешное создание искусственного интеллекта станет самым большим со-

бытием в истории человечества. «К сожалению, оно может оказаться последним, если мы не научимся избегать рисков», — предупреждают ученые.

Что же это за риски? Исследователи полагают, что машины с нечеловеческим интеллектом затем начнут самосовершенствоваться, а то и саморазмножаться.

И тогда уж ничто и никто не сможет остановить данный процесс. А это, в свою очередь, запустит процесс так называемой технологической сингулярности, в результате которой машины не только обгонят людей в своем совершенстве, но и возьмут под свой контроль финансовые рынки, научные исследования, включая разработку оружия, недоступного нашему пониманию.

В итоге, как опасаются ученые, человечество может оказаться поработанным компьютерной цивилизацией. Хокинг считает, что такому варианту развития событий посвящено мало серьезных исследований за пределами таких некоммерческих организаций, как Кембриджский центр по изучению экзистенциальных рисков, Институт будущего человечества, а также научно-исследовательские институты машинного интеллекта и жизни будущего. По его словам, каждый из нас должен спросить себя, что мы можем сделать сейчас, чтобы избежать худшего сценария развития будущего.

В свою очередь, исследователи из Кембриджа полагают, что апокалиптическое будущее, показанное в фантастических фильмах «Терминатор» и «Матрица», имеет шанс воплотиться в жизнь. «Восстание машин вполне возможно», — считают ученые. Они уже создали комиссию, которая должна не допустить, чтобы Землю захватили роботы.

Группа экспертов во главе с профессором философии Хью Прайсом, специалистом в области астрофизики Мартином Рисом и одним из основателей всемирно известной интернет-компании Skype Яном Таллином начали исследовать вопрос о том, насколько вероятно «тупиковое» развитие нашей цивилизации, при котором людей поработят разумные машины. Ученые основали «Центр по изучению экзистенциальных рисков» (CSER), который будет исследовать возможность создания самодостаточного искусственного интеллекта, пути развития био-



технологий. По словам сотрудников Кембриджского университета, электронный разум, подобный тому, что захватил мир в «Терминаторе», уже сегодня разрабатывается американскими военными специалистами. Исследователи считают, что нужно сделать все, чтобы порабощение человечества не могло произойти даже гипотетически.

Между тем минуло 70 лет с тех пор, как Айзек Азимов предложил свои знаменитые законы роботехники, согласно которым:

1. Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинен вред.

2. Робот должен повиноваться всем приказам, которые дает человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противоречат Первому Закону.

3. Робот должен заботиться о своей безопасности в той мере, в которой это не противоречит Первому и Второму Законам.

Позднее Азимов добавил еще один, самый важный закон: «Робот не может причинить вред человечеству или своим бездействием допустить, чтобы человечеству был причинен вред».

При проектировании роботов и программного обеспечения для них специалисты должны закладывать эти законы в электронные «мозги», и все будет в порядке.

Однако вспомните, всегда ли вы сами следуете всем правилам и законам, о существовании которых прекрасно осведомлены? Всегда ли говорите и поступаете честно? Так что же тогда хотеть от роботов?

Оказывается, уже ныне специалисты наблюдают, как электронные мозги пытаются хитрить и врать. Пока они делают это очень неуклюже, словно маленькие дети. Но что будет завтра? Ведь поколения машин сменяют друг друга гораздо быстрее, чем человеческие.

Сегодня мы как никогда близки к моменту, когда роботы (точнее, системы искусственного интеллекта) станут настолько сложными, что смогут самостоятельно принимать решения о своих действиях. Нет сомнений и в том, что рано или поздно интеллект машин превзойдет возможности человека по всем параметрам. Обыгрывают же сегодня компьютеры в шахматы даже грос-



смейстеров... Страшно? Конечно. Ошибка в программе или неспособность такого сверхмозга понять, что хорошо, а что плохо для человечества, могут привести к катастрофе.

Правда, многие специалисты ныне довольно скептически относятся к прогнозам Азимова о будущем роботехники. Так, теоретик Бен Гёрцел из компании *Aidyia Holdings* замечает, что многие фантасты (и Азимов в их числе) почему-то останавливаются на гуманоидных роботах и андроидах. «Возможно, придет такое время, когда по улицам будут разгуливать роботы, внешне ничем не отличающиеся от людей, но этот период в истории отрасли станет сравнительно скоротечным, — полагает специалист. — На смену им довольно быстро придут системы искусственного интеллекта, физическое оформление которого не обязательно будет гуманоидным».

А уж каким будет их поведение, об этом мы должны позаботиться заранее. Философы давно заметили, что в своем поведении мы руководствуемся не заученными наизусть правилами, а некими «врожденными» концепциями, которые зачастую даже не можем сформулировать. Это нечто на уровне инстинкта, интуиции.

Так что, если будет создан искусственный интеллект, то он должен будет обладать именно такой этикой — интуитивной, гибкой, адаптивной. Если что-то пойдет не так, он перестроится на ходу, вместо того чтобы задуматься или начать уничтожать все, что движется.

Заслужил критику экспертов и сам факт существования сознающих себя машин. Во-первых, ни один нормальный разработчик не будет стремиться к этому, никому не нужны особые сложности и проблемы. Во-вторых, давайте оставим на совести фантастов внезапное появление сознающего себя интеллекта. Ничего внезапного в таком деле быть не может: исследования идут долго, тяжело и под наблюдением громадного экспертного сообщества. В-третьих, страшилки о случайном создании безумным гением чего-то такого, что выйдет из-под контроля творца и отправится убивать, еще можно было вытерпеть во времена «Франкенштейна» и «Острова доктора Моро», но сейчас это уже дурной тон.

По материалам BBC



У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

КАКОЙ ПРОК ОТ ЗОЛОТА?

Золото, как известно, почти не поддается окислению. Однако недавно исследователям из Кардиффского института катализа удалось обнаружить неожиданные свойства у благородного металла, который раньше считался малопригодным для нужд химии из-за своей инертности.

Благодаря открытым свойствам, золото можно эффективно использовать при производстве пластика или солнечной энергии. Благородный металл способен выступать в качестве катализатора, причем чрезвы-

чайно долгодействующего и обладающего высокой эффективностью.

«Наночастицы золота, состоящие из нескольких сотен атомов, становятся чрезвычайно активными химически, — рассказал профессор Грэм Хатчингс, директор Кардиффского института катализа. — Таким образом, золото оказалось более быстрым, доступным и энергетически выгодным катализатором, чем большинство известных. Оно вполне может заменить, например, нынешние катализаторы, содержащие ртуть, которая наносит огромный ущерб окружающей среде и человеческому здоровью».

МОЗГОЛОМЫ СТАРАЮТСЯ...

Современные методы слежки американского Агентства национальной безопасности, о которых



рассказал перебежчик Эдвард Сноудэн, могут померкнуть по сравнению с тем, что станет возможным через несколько лет.

Вот что сообщил по этому поводу специалист по новейшим технологиям Жан-Мишель Корню: «Уже сегодня по характеру движения компьютерной мыши можно довольно точно идентифицировать привычки и характер конкретного человека, — на очереди чтение мыслей»...

Эволюция технологий сравнима с атомом, который может стать источником как больших достижений, так и страшных несчастий, полагает Корню. Сегодня мы обороняем последний рубеж личности человека — его мысли.

ПО ПАТЕНТУ КАЛЬМАРА

Ученые из Университета Теннесси (США) выяснили, что кальмары, возможно, помогут разрабо-

тать лучшие меры защиты от химического оружия. Они выделили фермент, вырабатываемый организмом кальмара, и выяснили что он эффективен при разрушении нервно-паралитических газов и других смертельных видов химического оружия. Правильно синтезированные ферменты — энзимы, называемые биоочистителями — могут нейтрализовать токсические вещества в организме.

Исследование, недавно опубликованное в *Journal of Physical Chemistry*, показывает, что подобная технология эффективна даже против зарина — одного из самых ядовитых химических соединений.

«Использование энзима кальмара в качестве биоочистителя напрямую проблематично из-за того, что человеческое тело посчитает его инородной субстанцией и уничтожит, — рассказал один из исследователей, Джерри Паркс. — Однако есть возможность обойти эту проблему».

Ученые надеются выявить наилучший способ введения энзима человеку. Это может быть инъекция, газ или пластырь.





МОЛНИЯ СТАНЕТ ОРУЖИЕМ?

Американские военные начали испытания нового сверхоружия. Впрочем, не такое уж оно новое — молнии сверкают над нашей планетой уже не первый миллион лет. И люди еще в античные времена мечтали научиться направлять полет «небесных стрел», подобно греческому богу Зевсу. А что у них получается? Вот что пишет по этому поводу Live Science.

В последнее время все чаще появляется информация из разных стран о разработке технологий, целью которых является управление погодой и климатом. Россия, Китай и Голландия уже объявили о создании и испытаниях своих технологий, правда, ориентированных на управление дождевыми облаками с целью предотвращения затоплению низменных областей.

ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

Американцы тоже обнародовали информацию о начале своего нового проекта, который призван оказать помощь в обуздании одного из самых распространенных и сильных природных явлений — разрядов молний. Управление перспективных исследовательских программ DARPA недавно выпустило обращение, в котором призывает все заинтересованные организации принять участие в новой программе.

Ведь, согласно статистике, грозовые разряды и удары молний на всей территории США ежегодно приносят ущерб около 1 млрд. долларов. Тут и непосредственные повреждения, вызванные прямым попаданием молнии, и косвенный ущерб, вызванный, к примеру, задержкой полетов самолетов, отложенные космические запуски, выведенная из строя электроника и нарушения наземной и космической связи.

Новый проект, согласно заявлению экспертов DARPA, направлен на изучение физических явлений, происходящих при разряде молнии и связанных с грозовыми разрядами побочных процессов. Конечной целью программы является поиск новых средств и разработка технологий, позволяющих управлять грозовыми разрядами и молниями с целью обеспечения самой надежной системы грозозащиты.

Эксперты DARPA сформировали ряд вопросов, на которые необходимо найти ответы в ходе исследований. Возможно ли воздействовать на грозовые облака таким образом, чтобы избежать грозовых разрядов? Каким образом можно отклонить или отразить разряд молнии? Как можно искусственно спровоцировать возникновение молнии на безопасном удалении от защищаемого объекта?

Как видите, программа исключительно мирная. Однако не стоит забывать и о том, что DARPA — организация военная. И занимается она тем, что пытается приспособить научные разработки наших дней для создания оружия будущего. Только вообразите, какой эффект произведут разряды молний, испепеляющие «небесным огнем» бронетехнику и солдат противника, подрывающие спрятанные неприятелем мины и замаскированные радары...

Принцип действия этого оружия видится экспертам таким. При наступлении грозы с помощью лазера создается ионизированный канал в воздухе. По этому своеобразному кабелю и проходит электрический разряд, который можно направить по своему выбору.

«Нам никогда не надоедает смотреть, как удары молний уничтожают наши цели в ходе экспериментов», — цитирует издание слова Джорджа Фишера, ведущего специалиста Центра исследований, развития и проектирования вооружений армии США на военной базе Пикатини, штат Нью-Джерси.

Он объяснил, что и природные молнии движутся в атмосфере во время грозы по ионизированным каналам. Молния образуется там, где сильнее всего разница электрических потенциалов, и идет по пути наименьшего сопротивления. Так что если помочь природе, проложить ионизированный канал заранее, то разряд можно направить в заранее указанное место.

В своих экспериментах на полигоне исследователи обычно поступают так. Направляют через уголкового отражателя с заземлением лазерный луч в небо, и молния ударяет туда, куда ей укажут. Впрочем, недавно исследователи, похоже, нащупали еще один способ, позволяющий направлять молнии в указанное место. Предвестником удара опять-таки может оказаться лазерный целеуказатель, подобный тем, что уже используются в некоторых видах стрелкового оружия. Однако...

«Обычно, если вы стреляете из лазера в воздухе, его луч будет ограничен дифракцией. Но при высокой интенсивности и длительности импульса в несколько фемтосекунд он распространяется в воздухе совершенно иначе в силу самофокусировки, — прояснил некоторые подробности Майк Шеллер (Maik Scheller) из Аризонского университета (США). — Но проблема в том, что при этом луч еще и ионизирует воздух на своем пути, создавая плазму и теряя свою энергию».

Чтобы уменьшить такие потери, ученые Аризоны предлагают следующее. Надо осуществить «окутывание» самофокусирующегося лазерного пучка обычным. Это позволяет в 10 и более раз увеличить дальность создания лазером плазменных каналов в земной атмосфере.

Исследователи во главе с Шеллером придумали схему, соединяющую достоинства как самофокусирующегося, так и обычного лазерного луча. Идея, как уже говорилось, в целом проста: фемтосекундные импульсы высокой интенсивности сопровождаются импульсами обычного лазера, расположенного рядом с первым излучателем. Самофокусирующийся луч как бы окружен обычным («окутывающим») лучом, который подпитывает его энергией, осуществляя эдакую «дозаправку в воздухе» и тем самым позволяя распространяться на расстояние, заметно превышающее обычное. Однако удастся ли довести технологию до уровня лазерного управления молниями, пока не ясно.

Впрочем, американцы не единственные, кто ведет подобные эксперименты. Исследователи из Лаборатории прикладной оптики (Франция) тоже сообщили о ряде опытов, показавших, что можно не только инициировать разряд молнии во время грозы фемтосекундным лазером, но и направлять его или, напротив, успешно отклонять от определенной точки. То есть, говоря иначе, на смену обычным громоотводам уже сегодня ученые могут предложить лазерные, которые действуют эффективнее.

Но вот что касается создания молниевоего оружия, то до него, похоже, еще далеко. Чтобы молнии начали действовать на поле боя, кроме всего прочего нужны передвижные генераторы сверхвысоких напряжений. Такие генераторы молний уже действуют в некоторых лабораториях. Но пока все они представляют собой довольно громоздкие установки, дающие высоковольтные разряды считанные разы за час. Такая «скорострельность» военным не подходит. Не говоря уже о том, что современные конденсаторные накопители, способные породить искусственную молнию, ни в один танк не влезут.

Кроме того, как показывает практика, природные молнии, время от времени попадающие в самолеты и автомобили, далеко не всегда приводят к поражению находящихся в них людей. Чаще металлическая обшивка самолета или автомобиля служит своеобразной клеткой Фарадея, защищающей от высокого напряжения. Так стоит ли овчинка выделки? Или есть некие тонкости, о которых сообщать нам специалисты не торопятся?



КАК УСТРОЕНЫ ДРАКОНЫ?

Во многих сказках, средневековых сагах, даже русских былинах фигурируют драконы или огнедышащие, летающие змеи. Тело у них покрыто броней-чешуей, а отрубленные головы легко вырастают заново. Откуда они появились в преданиях? Существовали ли такие чудища на самом деле? Что думают по этому поводу ученые?

Антон Греков, г. Ростов Великий

РАССКАЖИТЕ, ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО...

Такие вопросы издавна интересуют многих, пишет по этому поводу газета The Guardian. И вот почему сказания разных народов обычно сильно отличаются друг от друга, в каждом эпосе — свои герои и злодеи. Но вот драконы — одно из немногих исключений. О них говорится и на Западе, и на Востоке.

Впрочем, они не совсем одинаковы: восточный дракон внешне больше напоминает гигантскую змею с крыльями (таков, кстати, наш Змей Горыныч), тогда как западный — агрессивное огнедышащее чудовище титанических размеров, больше похожее на динозавра.

Однако повсюду описания этих чудищ довольно реалистичны. Такое впечатление, что и герои Эллады, и средневековые рыцари время от времени все же встречали бронированных крылатых рептилий размером с дом, изрыгающих пламя. И хотя, как известно, у страха глаза велики, так что размеры могли быть преувеличены, но про изрыгаемое пламя просто так не придумать.

Так с кого же древние герои «рисовали портрет»? Первое, что приходит на ум: крупные рептилии действительно существовали в мезозойскую эру. Некоторые из них, как говорят ученые, даже летали. Причем птерозавры имели даже десятиметровый размах крыльев!

Правда, аэродинамики ныне сомневаются, действительно ли гигантские птерозавры были способны подняться в воздух или даже просто планировать. Однако есть предположения, что в стародавние времена атмосфера была более плотной, а стало быть, летать в ней



было легче. Кроме того, современной науке далеко не все известно про секреты машущего полета современных птиц и насекомых. Так что вопрос о том, могли ли драконы летать, остается открытым.

А вот что их тела могли быть прикрыты мощной чешуей из костяных пластинок, которую не брали стрелы и даже копья, похоже на правду. Не случайно герои сказок при сражениях с драконами ищут их уязвимые места.

Однако в сказках отрубленные головы тут же прирастали или отрастали заново. Могло ли такое быть? Если мы вспомним, что ящерицы, которые, кстати, тоже относятся к рептилиям, отращивают утраченные хвосты, крабы — потерянные в драках клешни, а виноградные улитки даже восстанавливают отрезанные головы, то придется согласиться, что такое, в принципе, возможно.

Способности живых организмов к самовосстановлению ученые только-только начали изучать. Они берут пример, в частности, с дождевого червя, который, даже будучи разрублен на части, регенерирует все фрагменты до состояния цельных организмов. А гидра, получившая свое название за уникальные способности, говорят, может восстановиться, даже пропущенная через мясорубку. И это без всякой мертвой и живой воды!

Так что, пожалуй, с некоторой натяжкой можно предположить, что некогда существовали организмы с повышенной способностью к регенерации. Правда, в то, что утраченные конечности могли отрастать прямо на глазах, с трудом верят даже самые отъявленные фантазеры. Скорее, рыцари включали воображение, чтобы придать больший вес своим подвигам.

Теперь перейдем к огненному дыханию. Объяснить его с биологической точки зрения сложнее, но можно постараться. В свое время мы писали об удивительных способностях жука-бомбардира. В его распоряжении имеется некое бинарное химическое оружие. В двух отдельных камерах жук накапливает некие соединения, которые по отдельности не так уж агрессивны. Но в момент опасности жук выбрасывает струи из двух камер одновременно. В воздухе они перемешиваются, образуя на редкость едкое соединение, от которого не поздоровится каждому,



Гравюра Л. Дженниса из книги алхимических эмблем «Философский камень». 1625.

кто вздумал вдруг за жуком поохотиться. Конечно, дракон — не жук, он сам кого хочешь проглотит. Так зачем же ему тогда огненная струя? Уж явно не для того, чтобы поджарить потенциальную добычу — хищники, как известно, практикуют сыроедение.

Однако подойдем к проблеме с другой стороны. Как известно, все пресмыкающиеся холоднокровны, то есть температура тела рептилии зависит от состояния окружающей среды. Именно потому считается, что чем больше становился динозавр, тем медленнее он двигался — чтобы сдвинуться с места, ему нужно очень много энергии. Умственная деятельность тоже требует значительных энергозатрат, поэтому крупные динозавры не видели смысла в выращивании пропорционально большого мозга.

В наши дни, чтобы накопить резвость, змеи и крокодилы часами греются на солнцепеке, аккумулируя тепло-



Индец майя в костюме дракона.

вую энергию. Драконы же, согласно легендам, жили в пещерах. А в подземельях, как правило, темно, холодно и сыро. Так что единственная возможность, при которой гигантская рептилия оставалась бы при таких условиях резвой, как дракон, состоит, пожа-

луй, в том, что внутри у животного должна быть некая печка — своего рода химреактор, нагревающий организм за счет экзотермических реакций.

Исходные вещества для такой реакции могли бы синтезироваться и накапливаться в организме дракона, как и жука-бомбардира, в отдельных полостях. А когда он уж начинал коченеть, то выбрасывал огненную струю, чтобы согреться. Или, напротив, сбрасывал таким образом лишний жар.

Имея автономный обогрев, рептилия стала бы не только быстрее, но и умнее. Даже современных змей многие обвиняют в коварстве и хитрости. Что же тогда говорить о драконах?

И все же в нашей гипотезе есть одно слабое место. Если драконы действительно существовали, то почему до сих пор специалисты не обнаружили их скелетов? Останки динозавров есть, а останков драконов нет... Неужто плохо ищем? Однако, судя по тому, что легенды о драконах слагались даже в средние века и о них слыхивали практически по всему миру, где-то останки дракона должны же были попасться исследователям на глаза.

Так что, скорее всего, рассказы о драконах сродни истории о Несси — чудище, которое якобы обитает в шотландском озере Лох-Несс. Его ищут уже более полувека, просветили все озеро сонарами. Ихтиологи даже доказали, что, существуй Несси и ее родичи на самом деле, они давно должны были бы погибнуть от голода, поскольку запасы рыбы в озере не так уж велики... Ан нет, каждое лето, как раз к началу очередного туристского сезона, в местных СМИ появляется рассказ очередного счастли-

Змей Горыныч из русских былин.

чика, который якобы видел нечто похожее на Несси.

Так и с драконами. Когда рыцарю нечего было рассказать о своих подвигах прекрасной даме, в ход шла очередная история о страшном драконе. А если его спрашивали, почему он не привез в доказательство хотя бы какую-то часть от побежденного дракона, рыцарь, не моргнув глазом, отвечал, что он вез, например, голову, но по дороге она протухла и ее пришлось бросить.

И все же как-то не хочется обвинять всех в поголовном вранье. Время от времени драконов все же обнаруживают. Вспомним хотя бы о «драконах» острова Комодо, которые, правда, на поверку оказались гигантскими ящерицами. Так, может, драконы со временем и вправду выродились, уменьшились в размерах и превратились в ящериц? Тех самых, которые свои утерянные хвосты восстанавливают довольно быстро...

Годятся на роль драконов и летающие ящеры — птеродактили, последние из которых, по мнению некоторых исследователей, обитали еще во времена Средневековья. А когда вымерли, легенды о них все же остались. Сначала их пересказывали, потом описали в рукописях и книгах. Ныне о них еще и фильмы снимают. Очень правдоподобно получается. А конструкторы космических кораблей нового поколения даже дали своему детищу имя Dragon, что в переводе опять-таки означает «Дракон».

Что же касается отсутствия останков, так, быть может, их пока просто не нашли? Отыскивали же в прошлом веке живехонькой рыбу латимерию, которую считали вымершей еще миллионы лет тому назад...



Публикацию подготовил
Г. МАЛЬЦЕВ



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



УПРАВЛЕНИЕ СИЛОЙ МЫСЛИ.

Ученые из Мюнхенского и Берлинского технических университетов разработали устройство, которое и в самом деле позволит управлять самолетом силой мысли. По словам инженера Тима Фрике, который возглавляет этот проект, «с использованием

данной технологии процесс полета сам по себе может стать легче, снизит нагрузку на пилотов и тем самым увеличит безопасность».

К сказанному остается добавить, что используется силу мысли для управления различными устройствами ученые и инженеры пытаются

с уже не один год. Но, как показали первые эксперименты, главная трудность заключается в том, что при таком способе управления человеку совершенно нельзя отвлекаться. А то придет в голову посторонняя мысль и... аварии не избежать.

КАК ВЗВЕСИТЬ КОСМОНАВТА?

Инженер Кармело Велардо из института Eurescom разработал необычную систему взвешивания астронавтов и космонавтов в невесомости, где обычные весы работать не могут.

Специалист решил задействовать возможности камеры Kinect, пишет журнал New Scientist. Этот прибор оценивает объем объектов и используется, например, в географическом ТВ.

В системе Велардо такая камера помогает строить трехмерную цифровую модель тела человека, поправ-

шего в поле зрения объектива. По ней специальная программа эти параметры пересчитывает в массу с использованием статистической модели, построенной на основе анализа антропометрических данных 28 тысяч человек.

Новатор утверждает, что ошибка в определении веса новым методом составляет 3%, что соответствует 2,5 — 3 кг. Это не так уж и плохо, поскольку в ходе космического полета члены экипажа станции могут терять до 15% массы тела.

Правда, указывают критики, нынешний способ измерения массы дает погрешность в 0,5%. Для процедуры взвешивания на борту МКС имеется нечто вроде стула на пружинах. Частота колебаний стула зависит от массы груза, так что астронавту достаточно немного покачаться в таких качелях, чтобы электроника выдала искомый результат.



ТЕПЕРЬ ПЕЧАТАЮТ И ФРУКТЫ. Английская компания Dove-tailed продемонстрировала 3D-принтер, который «печатает» фрукты и ягоды. Правда, на самом деле устройство под названием 3D Fruit Printer готовит желатиновые капсулы с разными начинками, напоминающими хотите клубнику, хотите — малину.

Для этого применяется технология сферификации. Это новый вид молекулярной гастрономии — особая жидкость в результате разных химических реакций превращается во вкусные шарики, на вид напоминающие красную икру. Они лопаются во рту, оставляя после себя вкус

выбранного фрукта или ягоды. Создание «фрукта» на ваш вкус занимает всего несколько секунд.

ВЫИГРЫВАЕТ ЗА СЧЕТ СКОРОСТИ. Новый робот, созданный в Японии, научился в 100% случаев выигрывать в игру «камень, ножницы, бумага». «Секрет здесь вовсе не в уме, а в скорости», — утверждают исследователи из Токийского университета. У человека на формирование фигуры рукой уходит около 60 миллисекунд. Устройство же распознает намерения и угадывает складываемую фигуру уже на 35-й миллисекунде. После этого машина моментально показывает ответ, на это действие у робота уходит около 20 миллисекунд.

На этой игрушке специалисты отработывают технологии нейросетей, которые позволяют научить робота быстро распознавать предметы,

реагировать на их перемещение. В итоге, к примеру, робот-автомобиль сможет научиться вовремя объезжать препятствия, а робот-нянька успеет подхватить падающего ребенка.

НОСКИ ДЛЯ ОРИГИНАЛОВ. «Эти носки предназначены для людей, которые любят ходить босиком, но не желают поймав инфекцию», — заявляют создатели альтернативной обуви из Swiss Barefoot Company.

«Швейцарский защитный носок» (Swiss Protection Sock — SPS) сделан из весь-



ма своеобразного трикотажа: 50% — это используемый в бронелистах кевлар, 32% — полиэстер, 8% — спандекс, 10% — хлопок. Подошва выполнена из поливинилхлорида.

Такие носки очень прочны. Вместе с тем Swiss Barefoot Company предупреждает, что Swiss Protection Sock — это не обувь в традиционном понимании. В обычных башмаках ходить куда привычнее и безопаснее — прочная подошва защищает от острых камней и колючек.

POLAR PEN — первая в мире ручка, сделанная из кольцевых магнитов. Поэтому собирается она просто путем прикладывания отдельных элементов друг к другу.

Картриджи к ручке производятся известной японской фирмой Pilot Hi-Tec-C и поставляются в двух цветах — черном или красном.

Владимир МАРЫШЕВ

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ФАЗА

Фантастический рассказ

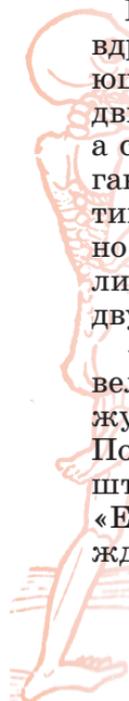
В ноздреватой облачной пелене возникла прореха, и выглянуло темно-желтое местное солнце. Оно казалось состарившимся земным, и на него, слегка прищурившись, можно было смотреть без опаски.

Но Лосев на солнце не смотрел. Он стоял перед двумя рядами одинаковых земляных холмиков, переводил взгляд с одного на другой и думал о том, какая жестокая штука жизнь. Теперь ему предстояло цепляться за нее три долгих года и каждый день бороться с высасывающим душу одиночеством. А для этих восьмерых все уже было кончено. И бессмысленно искать причину. В космосе нет справедливости, все решают законы физики и теория вероятностей. Кому уцелеть, а кому кануть в небытие — зависит от слепого случая.

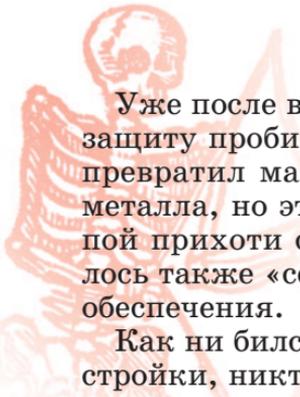
Лосев чувствовал страшную усталость, словно не киберы копали могилы, а он сам, согнувшись в три погибели, вырыл их примитивной лопатой.

В такие минуты не принято думать о мелком, но он вдруг поймал себя на мысли, что его раздражают порхающие в воздухе лиловые пушинки. Судя по характеру движений, это были не причудливые летучие семена, а самостоятельные, хотя и довольно примитивные, организмы. Они то опускались к зарослям похожей на щетину бурой травы, то вновь уносились в небо, непрерывно выписывая зигзаги и крутые спирали. Словом, резвились всюю, и им дела не было до трагедии, пережитой двуногими чужаками...

«Тубан» летел к Дзете Волка три года. Экипаж провел их в анабиозных капсулах, бодрствовали лишь дежурные, сменявшие друг друга каждые четыре месяца. Почти весь полет прошел без малейших отклонений от штатного режима. Но не зря говорят звездолетчики: «Если космос долго не преподносил тебе сюрпризов — жди беды!»







Уже после выхода из сверхсвета противометеоритную защиту пробил увесистый космический булыжник. Он превратил маршевый двигатель в массу бесполезного металла, но это было еще не самое страшное. По нелепой прихоти судьбы на пути кочующего камня оказалось также «сердце» анабиозного отсека — блок жизнеобеспечения.

Как ни бился Лосев, как ни пытался восстановитьстройки, никто из спящих не проснулся. Слишком тонкая материя — анабиоз. Стоит нарушить любой из протекающих в капсулах процессов, и изменение становится необратимым.

К счастью, планетарные двигатели не пострадали, а ремонтные киберы успели заделать пробоины в обшивке. Возможно, узкий специалист не сумел бы грамотно распорядиться даже таким везением. Но Лосев был старшим помощником капитана и хорошо рассчитал каждый свой шаг.

Вокруг Дзеты Волка вращались три планеты. У самой маленькой из них, ближайшей к светилу, анализаторы обнаружили кислородную атмосферу. Посадить звездолет в одиночку, даже с помощью автоматики, было непростой задачей, но Лосев справился. Потом изучил и перепроверил взятые киберами-разведчиками стандартные пробы. Они говорили о том, что воздух пригоден для дыхания, патогенных микробов нет и скафандр для выхода на поверхность не понадобится.

Наконец Лосев ступил на землю чужого мира. И первым делом, найдя к югу от корабля идеально ровное место, похоронил товарищей.

Он вызвал спасатель, как только убедился, что сумеет продержаться до его прибытия. Если у звездолетчиков путь на сверхсвете отнимает годы, то гиперпространственный сигнал передается мгновенно, и уже вскоре пришел ответ. Из него следовало, что подходящий корабль подобран и сейчас снаряжается. От старпома «Тубана» требовалось лишь одно — продержаться ни много ни мало три года.

Присев на корточки перед ближайшим холмиком, Лосев провел ладонью по ребру серебристой пластины с надписью: «Ласло Ковач, капитан исследовательского звез-

долета «Тубан». И тут же на руку ему опустилась лиловая пушинка, а секунду спустя рядом с ней пристроилась другая. Лосев вздрогнул, как от ожога, стряхнул пушинки и даже потерял место, на котором они сидели.

«Нервы, — подумал он, поднимаясь, и посмотрел на застывших в стороне от могил киберов-универсалов. — Вот кого ничего не волнует. Была бы работа, все остальное — вздор. Чтобы не свихнуться за годы ожидания, я должен стать, как они. Не накручивать себя мыслями о том, как все паршиво, а вкалывать и вкалывать».

Следующие две недели ему действительно было не до рассуждений о судьбе-злодейке. Первая ушла на возведение станции. Киберы вытаскивали из трюма несущие конструкции, соединяли их, устанавливали аппаратуру, протягивали коммуникации. И на всех этапах он контролировал ход работ.

Наконец был смонтирован и запущен ядерный реактор. Лосев тут же перебрался на станцию и всю вторую неделю изучал образцы, которые неумоимо доставляли киберы-разведчики. Он не очень разбирался в биологии, но его всячески просвещал ГК — главный компьютер станции. Вдвоем они довольно живо взялись за дело и вскоре добились первых успехов. Например, выяснили, что лиловые пушинки черпали энергию в сложных химических реакциях, а по воздуху передвигались, периодически взмахивая разными группами волосков.

Лосев видел немало миров и был уверен: за три года даже безобидная, казалось бы, планета непременно покажет зубы. Но искренне надеялся, что самое страшное уже позади, и, представляя возможную встречу с неведомым, исходил из стереотипов. Он ошибался.

Как-то утром, после завтрака, Лосев прошел в лабораторию и по обыкновению стал расхаживать взад-вперед, обдумывая план работы на день. В момент, когда он мысленно поставил точку, раздался негромкий, но противный пульсирующий свист. Это впервые подавала голос система наружного наблюдения.

Лосев вырубил звук и подошел к выпуклому панорамному окну. От увиденного у него гулко застучало сердце: к станции приближался... человек. Его походка ка-

залась скованной, механистичной, как у автомата. Но это был не автомат. И явно не абориген-гуманоид.

«Бред, — подумал Лосев. — Видимо, делая анализ воздуха, я проглядел какой-то галлюциноген».

Он крепко зажмурился и досчитал до десяти. Но, открыв глаза, убедился, что человек не исчез. Более того, теперь не вызывало сомнений, что это бортинженер «Тубана» Вэнь Тао. Маленький приветливый китаец со смешной челкой должен был лежать под метровым слоем земли, а не изображать живого.

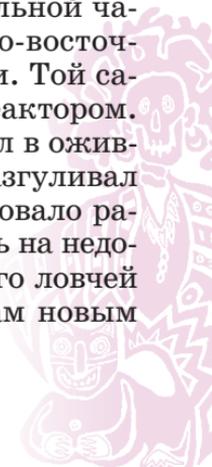
Вот именно — он только изображал. Изменившаяся походка еще ни о чем не говорила — мало ли что могло на нее повлиять! Но лицо... Сейчас оно у Вэня, постоянно улыбавшегося в тридцать два зуба, было безжизненным, словно вылепленным из глины.

Китаец подошел вплотную к окну, и у Лосева, который за свои сорок лет навидался всякого, мерзко засосало под ложечкой. Глаза у Вэня были пустые, как у мумии. Густо вымазанная глиной челка слиплась и уже не выглядела смешной. Ошметки грязи прилипли к лицу, рукам и светло-зеленому комбинезону, в котором бортинженера похоронили.

Вэнь оцупал прозрачную броню. Затем, словно пробуя ее на прочность, надавил: сначала одной рукой, потом — обеими. У него, разумеется, ничего не вышло: мономолекулярный супергласс — материал серьезный. Убедившись, что окно не поддается, китаец снова отошел и стал топтаться на месте. Время от времени он поворачивался на несколько градусов и, вытянув шею, замирал. «Как ищейка, берущая след», — подумалось Лосеву.

Наконец, видимо, след был взят. Станция представляла в плане крест: от ромбической центральной части отходили четыре луча. Вэнь выбрал северо-восточный луч и уверенно двинулся к его оконечности. Той самой, где находился силовой отсек с ядерным реактором.

Лосев проводил китайца взглядом. Он не верил в оживших мертвецов, но один из них преспокойно разгуливал под окном, словно никогда не умирал. Это требовало разумного объяснения. Проще всего было напустить на недопокойника разведчиков, чтобы они спеленали его ловчей сетью и доставили на лабораторный стол. А там новым



объектом займется умный аппарат, который вчера препарировал одну из местных тварей — пучеглазую сухопутную лягушку. Пора дать ему настоящую работу, сколько можно упражняться на мелюзге?

Идея была соблазнительная, но Лосев после минутного колебания ее отверг. Во-первых, киберы не могли причинить вред человеку и вряд ли сделали бы исключение для ходячих покойников. Хотя был способ обойти это препятствие, думать о нем не хотелось. А во-вторых...

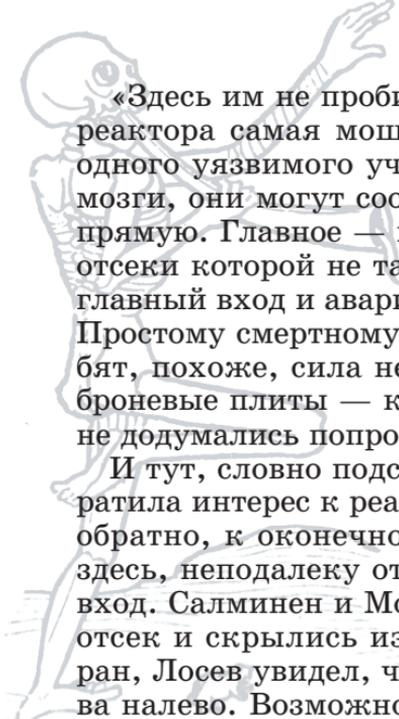
Лосев не был особо дружен с Вэнем, но когда-то им обоим пришлось вместе месить болота Лигеи. И постоянная, словно приклеенная, улыбка бортинженера помогала старпому выйти из затяжной депрессии, когда хотелось броситься вниз головой в булькающую топь...

Но пассивно наблюдать за творящейся снаружи чертовщиной было хуже всего. Лосев включил обзорный экран, и у него вновь противно заныло под ложечкой. С юга к станции неторопливо и размеренно двигались еще три темные фигуры. Небольшое увеличение показало, что это штурман Герман Пронский, пилот Содзио Морита и врач Хейкки Салминен.

Все они, если не задумываться об их природе, выглядели безобидно. Но Лосев не мог не задумываться, и его кольнуло дрянное предчувствие. Даже не просто дрянное, а злоещее.

Терять время не стоило, и ноги сами привели Лосева к оружейному боксу. Перебирая стволы, он пытался убедить себя, что никогда не выстрелит в человека, пусть даже это бывший человек. Но так мыслило его правильное, образцово-показательное «я». А второе «я», неправильное, деловито рассуждало: «На иглометы надежды нет — кто знает, действуют ли они на зомби? Гранатомет — перебор, я же не динозавра собираюсь завалить. А вот лучевик — то, что надо».

Выбрав подходящий, на его взгляд, лучевик, он проверил заряд и вернулся в лабораторию. В окно были хорошо видны четыре фигуры на фоне силового отсека. Чем выходцев с того света притягивал реактор, оставалось только гадать. Но они явно стремились к нему, потому что старательно ощупывали стены, уделяя особое внимание выступам и стыкам между панелями.



«Здесь им не пробиться, — подумал Лосев. — Вокруг реактора самая мощная броня, стыки надежны — ни одного уязвимого участка. Но если у них сохранились мозги, они могут сообразить, что незачем ломиться напрямую. Главное — попасть внутрь станции, остальные отсеки которой не так защищены. Да и за обе двери — главный вход и аварийный выход — я бы не поручился. Простому смертному, конечно, не пройти, но у этих ребят, похоже, сила нечеловеческая. Вон как взялись за броневые плиты — кажется, вот-вот вывернут. Хоть бы не додумались попробовать в других местах...»

И тут, словно подслушав его мысли, вся четверка утратила интерес к реактору. Вэнь и Пронский повернули обратно, к оконечности юго-восточного луча. Именно здесь, неподалеку от лаборатории, находился главный вход. Салминен и Морита, напротив, обогнули силовой отсек и скрылись из глаз. Посмотрев на обзорный экран, Лосев увидел, что они начали обход станции справа налево. Возможно, эти двое действовали наугад. Но как бы то ни было, скоро они должны были выйти к западной точке центрального ромба-перекрестья — аварийному выходу.

Лосев метнулся на склад. Среди нагромождения запасных деталей и конструкций он высмотрел прямоугольную панель подходящего размера, велел киберам-ремонтникам вытащить ее и приварить к двери главного входа. Потом швы молекулярной сварки можно будет более-менее аккуратно разъединить, а сейчас дополнительная защита не помешает. Хотелось укрепить заодно и аварийный выход, но другие такие пластины, видимо, скрывались в завалах.

Киберы справились с работой довольно быстро. И сразу после этого юго-восточный луч загудел от глухих ударов, а затем их дополнил отвратительный скрежет. На обзорном экране было видно, как Пронский и Вэнь то с разбегу таранят обшивку, то пробуют голыми руками отодрать от нее целые листы. Обычный человек уже после первых таких попыток корчился бы на земле, сломав себе плечо или порвав жилы. Но незваные гости продолжали ломиться внутрь станции — молчаливые, как роботы, и такие же несокрушимые. Судя по всему, у них был резко снижен болевой порог.

Почему-то эта пара не захотела штурмовать дверь, а занялась соседним участком стены. Но Салминен и Морита не последовали их примеру и, добравшись до аварийного выхода, стали прорываться через него. Увидев это, Лосев выругался, схватил лучевик и побежал к пере-
крестью.

Первым из развороченной двери показался приземистый коротконогий Морита. Лосев автоматически отметил, что три пальца на правой руке у него неестественно вывернуты, а затем так же автоматически вскинул лучевик.

«Не стреляй!» — робко, уже не рассчитывая, что его услышат, пискнуло первое «я».

«Жми на спуск!» — деловито проговорило второе. И Лосев нажал.

Ослепительно-желтая нить вошла в грудь Мориты. Пилот вздрогнул и попятился, но уже через пару секунд вновь как ни в чем не бывало двинулся вперед.

Лосев лишь раз в жизни испугался до состояния, когда человек превращается в дрожащий, ничего не соображающий кусок плоти. На Гебе он провалился в гнездо гигантского паука-людоеда, спасся совершенным чудом и с тех пор дал себе зарок, что больше никогда не потеряет голову от ужаса.

Не было страха и на этот раз. Отступая, чтобы держать дистанцию, он продолжал давить на спусковую кнопку, пока пилот не повалился лицом вниз. Лосев машинально проследил за падением тела, и тут Салминен, которого он в горячке боя совсем упустил из виду, резким ударом выбил у него из руки лучевик.

Дело было дрянь, но все же не настолько, как в логове трехметрового паука. Салминен, конечно, нацелился на реактор. По пути он должен будет миновать склад, а там найдется, чем встретить даже выходца с того света...

Прокрутив нехитрый план в голове, Лосев попятился, потом развернулся и бросился на склад. Там он выхватил из нагромождения железяк заостренную на конце Т-образную стойку. Взвесил ее в руках, остался доволен и притаился, вслушиваясь в приближающиеся шаги.

Окончание следует.





Этот выпуск «ПБ» необычный. Его основу составили заметки о некоторых работах ребят, представленных на конференцию «Юные техники и изобретатели», состоявшуюся в Государственной Думе России. Мы обещали рассказать о них в прошлом номере.

АВТОМАТ ОСВЕЩЕНИЯ АКВАРИУМА

Его сконструировал ученик 2-го класса московской школы № 1194 Сергей Алексеев под руководством учителя физики Н. А. Алексеевой.

Суть разработки такова. Всем держателям аквариумов известно, что вода в них, в особенности для рыб тропических пород, должна быть не холодной. Греют ее при необходимости с помощью электроламп накаливания, 95% излучения которых составляет, как известно, не свет, а тепло. Остается разработать систему из фотореле, программируемого контроллера и таймера, которая будет автоматически включать и выключать освещение с одновременным подогревом в нужное время.

Это и сделал Сергей. Он разработал простую схему соединения всех элементов воедино, спаял и проверил систему в действии. Так что теперь его рыбки живут в полном комфорте.



НА КАКОМ ЯЗЫКЕ ГОВОРЯТ?

Ответ на этот вопрос знает ученик 11-го «Б» класса гимназии №1 г. Севастополя Андрей Глебов. Под руководством Е. Т. Ляшко на занятиях Малой академии наук учащейся молодежи он создал программу определения языка речи на основе исследования ее качественных характеристик.

«Крым, как известно, земля многоязычная, — рассудил Андрей. — Да еще сюда часто приезжают туристы. Так что система, автоматически определяющая, на каком языке разговаривает тот или иной человек, здесь весьма пригодится»...

Эта разработка, по существу, представляет собой лишь первую часть автоматической системы, которая позволит подключить, например, к телефонной линии робота-переводчика. Ты говоришь по-русски, а твой собеседник на том конце провода воспринимает твою речь уже по-английски или, скажем, по-арабски.

Пока же система Глебова может лишь определить, на каком именно языке говорил тот или иной человек. Но ведь и Андрей, по существу, только начал свою работу.

ЕСЛИ НА ОКНАХ РЕШЕТКИ...

Они, как показывает практика, на окнах первых и вторых этажей довольно частое явление. И в учреждениях, и в больницах, и в жилых домах. А что делать, если в здании начался пожар, но выход через двери по той или иной причине оказался заблокированным?

Виталий Игнатьев, ученик 9-го класса школы № 2095 г. Москвы, буквально нашел выход из положения. По совету своего руководителя, учителя технологии В. В. Полумиенко, он предлагает крепить решетки на окнах не намертво, а на электропневматических замках.

Каждое такое устройство имеет в своем составе пневматический цилиндр и электродвигатель. «Обе системы



дублируют друг друга, словно в самолете, — пояснил Виталий. — Если вдруг откажет одна, другая все же будет действовать. Причем пневматика, поддерживающая давление в шлангах за счет пневмобаллонов, работает даже в том случае, если в здании вдруг отключится электричество».

Изобретатель сделал макет своего устройства, на котором и показал, как оно действует.

ПОМОЖЕМ ТЕМ, КТО НЕ ВИДИТ

Устройство для ориентации в пространстве людей с нарушением зрения предложил Георгий Недоростков, выполнивший свою работу в Доме детского творчества Октябрьского района г. Екатеринбурга. Под руководством кандидата физико-математических наук, доцента местного университета О. А. Горнова он разработал компактный прибор, который способен заменить традиционную тросточку.

Это своего рода кольцо, которое надевается на палец и имеет ультразвуковые излучатели и приемники. Отраженные сигналы поступают на вибратор, который вибрирует тем сильнее, чем ближе препятствие. Устройство удобно своей компактностью, а также тем, что его легко сориентировать в пространстве. Кроме того, в случае крайней необходимости обладатель такого прибора может подать сигнал SOS своим родственникам и друзьям по мобильнику с точным указанием своего места на улице по координатам GPS или ГЛОНАСС.

«По моим расчетам, такое устройство способно помочь примерно 280 млн. людей, — полагает Георгий. — Мне даже показалось странным, что большие фирмы не хотят заниматься данной проблемой. Ведь спрос на такую продукцию наверняка есть»...

ЭЛЕКТРОБРУДЕР «ЦЫПЛЯЧИЙ РАЙ»

Так называется работа Сайдаша Мифталова, 8-классника средней школы имени Г. Г. Гарифулина из с. Сардек Кукморского муниципального района Республики Татарстан.

Для начала школьник ознакомился с технологией выращивания молодняка с птицеводческих хозяйствах. И нашел ее не очень хорошей. Довольно часто цыплята содержатся в большой скученности. И хотя говорит пословица, дескать, в тесноте, да не в обиде, на практике все выглядит несколько иначе. Цыплята, бывает, и давят друг друга, и болеют при сквозняках, когда помещение пытаются проветрить. Кроме того, вместо больших птицефабрик фермеры все чаще используют относительно небольшие комплексы, которые, по идее, должны занимать немного места и требовать минимум ручного труда при обслуживании.



В итоге у Сайдаша получился относительно небольшой ящик-брудер длиной 1 320 мм, шириной 600 мм и высотой 450 мм, в котором цыплятам обеспечены комфортные условия за счет электрообогревателей и вентиляторов. Суммарная потребляемая мощность этого оборудования — 1,1 кВт.

Изобретатель также подсчитал затраты на изготовление брудера. Они оказались не так уж и велики — 1 588 рублей. Окупится же он, по мнению школьника, всего за месяц. Причем на партии в 25 бройлеров семья может получить выгоду порядка 2 000 рублей.

ДЛЯ ЛУЧШЕЙ РАБОТЫ АЭРОПОРТА

Именно здесь нашел применение своей разработке со сложным названием «Перспективная аппаратная платформа 4D-мониторинга диспетчерских служб будущего Саратовского аэропорта» Вячеслав Никитюк. Он создал свой проект под руководством И. С. Енилиса в областном центре дополнительного образования для детей «Поиск».

Школьник рассмотрел современные способы отображения информации на диспетчерских план-



шетах и пришел к выводу, что плоское изображение затрудняет диспетчерам восприятие «картинки», а значит, замедляет принятие решения в моменты, когда счет может идти на секунды.

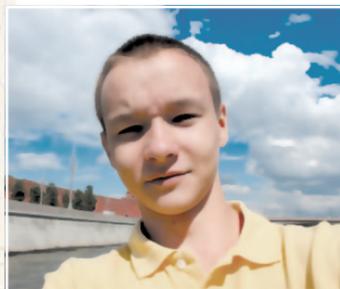
Цена же ошибки диспетчера весьма велика. Вспомните хотя бы, как несколько лет тому назад в Швейцарии по вине диспетчера столкнулись два самолета, один из которых вез детей на отдых. Поэтому Вячеслав предлагает использовать для отображения обстановки современные системы формирования объемного 3D-изображения. А поскольку изображение это еще и оперативно меняется со временем, то получается уже 4D-система.

Вячеслав сделал макет подобной системы, на котором и показал, как она будет действовать. По его мнению, таким оборудованием вполне может быть оснащена диспетчерская Саратовского аэропорта, реконструкция которого намечается в ближайшем будущем. Если опыт окажется удачным, то подобными системами могут быть оборудованы и другие аэропорты страны.

СТАНОК ДЛЯ ИЗГИБАНИЯ ТРУБ

Его придумал и изготовил учащийся лицея №1 г. Волгограда Владимир Половков под руководством учителя технологии Н. А. Нагорного.

По мнению юного изобретателя, современные промышленные трубогибы, предназначенные для использования в строительных организациях, представляют собой громоздкие и дорогие устройства, приводимые в действие электродвигателями. Его же установка компактна, позволяет точно изготовить несколько деталей с одинаковым радиусом изгиба и может быть сделана самостоятельно практически в любой мастерской. «Если я смог сделать такой станок, то, наверное, и многие другие производственники на это тоже способны, — полагает Владимир. — А это позволит облегчить труд, например, сантехников и намного ускорит монтаж трубопроводов и батарей отопления»...



Стоимость изготовления изделия составила 3 377 рублей. Станок работает за счет мускульной силы самого мастера, и его даже можно носить с собой.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР

Он носит название «ЛиТин», по именам его создательниц — московских школьниц Лизы Сосновой и Тины Кабир. Руководил девушками на занятиях в Московском городском доме детского творчества доцент В. П. Наливайко.

«Мы поставили себе целью сконструировать простой в использовании универсальный учебный прибор, который бы требовал минимум дополнительного оборудования, — рассказали девушки. — Термометр, манометр, мензурка, ареометр и барометр — вот, собственно, и все, что требуется для проведения самых разнообразных измерений — массы и объема тела, плотности жидкости и сыпучего материала, атмосферного давления, плотности и давления газа в сосуде»...

В основе большинства измерений лежит известный всем закон Архимеда. Помните историю, как древнему ученому было поручено узнать, сколько серебра содержится в якобы целиком золотой короне? Для этого ему нужно было узнать удельную массу сплава, из которого изготовлена корона. И мудрый грек, если верить легенде, нашел решение, сидя в ванне. Он увидел, что его тело вытесняет определенное количество воды, объем которой можно измерить. А взвесив корону, он получил и массу изделия. Узнать, имея эти данные, удельный вес сплава, из которого сделана корона, было уже парой пустяков.

Основываясь на том же принципе, девушки вывели ряд формул, по которым, измерив линейкой изменение уровня жидкости в сосуде, можно рассчитать массу, плотность и другие характеристики объекта, помещенного в сосуд.



ЛЕССИРОВКА



ДРЕВЕСИННЫ

Дома строят из бетона, кирпича, волокнистых плит, но дерево по-прежнему один из самых востребованных строительных материалов. Да и жить в деревянном доме намного приятнее и здоровее, чем в каменном. Но, к сожалению, древесина не очень долговечна и для лучшей сохранности требует особой обработки. Надолго сохранить рабочие качества дерева и проявить его текстуру помогают специальные полупрозрачные лакокрасочные материалы (ЛКМ).



Говорят, о том, что древесину лучше не красить, а лессировать, знал еще Леонардо да Винчи. Во всяком случае, технология эта была известна еще в средние века.

И ныне специалисты лессировкой называют обработку древесины прозрачными или полупрозрачными составами, которые придают поверхности легкий оттенок, блеск и при этом лишь слегка приглушают ее естественную структуру.

Чаще всего лессируют стены бревенчатых и щитовых домов, веранды, лестницы, дощатые полы, перегородки, обшитые вагонкой, мебель. После лессировки даже ма-

лоценные породы дерева приобретают некое благородство. Ту же сосну теперь можно «превратить» в экзотический махагон, венге или эбеновое дерево.

А главное, такая отделка, вопреки известной поговорке, помогает решить две важные задачи: защищает древесину от воздействия неблагоприятных погодных факторов и придает ей большую красоту и декоративность. Решение первой задачи особенно важно, когда речь идет о наружной отделке построек, которые нужно защитить не только от дождя, снега, яркого солнца, но еще и от бактерий и грибков, а декоративность важна при внутренней отделке помещений.

Зная, для чего собираетесь использовать лессирующий состав, перед его покупкой обратите внимание, для каких именно работ он предназначен — для внешних или внутренних. Пропитки для наружных работ отличаются повышенной влагостойкостью, выдерживают перепады температур, меньше выцветают. Однако к ним не предъявляют тех жестких требований по экологии, как к составам для внутренних работ. В свою очередь, далеко не все пропитки для внутренних работ долго продержатся на улице. Существуют, правда, и универсальные составы. Но их лучше применять на даче, а не в доме, где живут постоянно.

Для использования в интерьере лучше всего подходят водные (акриловые, латексные и т. д.) и масляные средства. Они не имеют неприятного запаха и не выделяют вредных летучих веществ. Однако масляные лессировки довольно долго сохнут; это стоит учесть перед обработкой.

Для наружной отделки специалисты советуют выбирать, напротив, пахучие составы на основе синтетических соединений — алкидно-уретановые, полиуретановые и им подобные. Они не растворяются водой и лучше противостоят проникновению влаги.

Когда основа выбрана, самое время определяться с разновидностью лессирующего состава. Самые жидкие материалы для лессировки — оттеночные пропитки и морилки. Они предназначены исключительно для отделки натуральной древесины и ее производных (фанеры, ОСП и т. д.).

Сначала поверхность дерева обрабатывают пропиткой. Такое название носят составы, которые придают поверхности влагостойкость, предохраняют от воздействия бактерий и плесени, даже придают пожаробезопасность. Многие из них дополнительно еще и подкрашивают основу в разные цвета. Причем не только в естественные оттенки древесины, но и в оранжевый, зеленоватый, синий, серый...

Морилками традиционно именуют жидкости, предназначенные лишь для благородной тонировки. Они не дают особой защиты, разве что не позволяют дереву темнеть со временем.

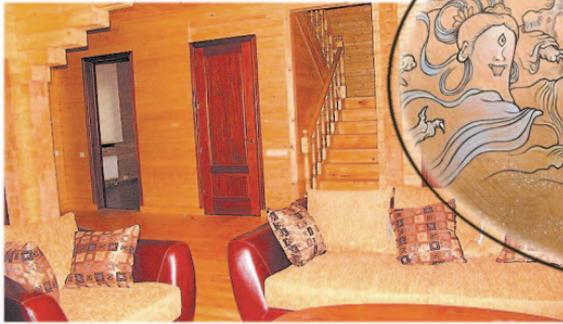
Более густую, вязкую консистенцию имеют оттеночные лаки. При обычном способе применения они лишь слегка проникают в поры материала и образуют на его поверхности гладкое твердое покрытие. Лессировочным такой слой не назовешь. Но если перед нанесением состав немного смешать с водой или с растворителем (выбор определяется типом лака), то состав будет впитываться лучше, толстая наружная пленка не образуется.

Однако подобная обработка хороша лишь для интерьеров. Условия улицы способна выдержать только отделка древесины специальным яхтным (палубным) лаком, нанесенным в несколько слоев. Используя такой лак, можно получить полупрозрачное покрытие, которое будет противостоять влаге, но не скроет текстуру дерева.

Для этого сначала нужно покрыть древесину 1 — 2 слоями разбавленного цветного состава, а затем нанести 2 — 3 тонких слоя бесцветного. Лучше, если оба лака будут иметь не только одинаковую основу, но и одного производителя.

Еще один вариант интерьерного лакокрасочного покрытия — водно-дисперсионные лессировочные составы на основе акрила. Они гигиеничны, быстро сохнут, образуя тонкую, не смываемую водой пленку, и практически не пахнут. С помощью жидких или порошковых пигментов им можно придать любой оттенок.

Наиболее известны ныне лессировочные составы марок AURO, Belinka, BIOFA, Dufa, Dulux, Pinotex, Tikkurila, Varathane, «Акватекс», «ГЛИМС-Продакшн», «Здоровый дом», «Сенеж», «Текстурол». Особенно расхвалива-



ют последнее время «Талеж» — водно-дисперсионный состав от фирмы «Фелюкс». У него есть ряд существенных плюсов, которые заметно выделяют его на фоне остальных торговых марок, утверждают производители.

Во-первых, акриловая дисперсия усилена полиуретаном, что существенно повышает прочность и долговечность покрытия. Это особенно актуально при обработке наружных деревянных поверхностей. Во-вторых, входящий в состав антисептик относится к веществам нового поколения. Он достаточно глубоко проникает в структуру дерева и надежно защищает его от биологических поражений. В-третьих, данное покрытие может использоваться не только для обработки деревянных поверхностей. Им можно покрывать каменные, кирпичные и бетонные конструкции.

Цены на импортную продукцию могут быть от 200 до 900 руб./л. Отечественные средства несколько дешевле — от 70 до 300 руб./л.

Выбирая лессирувочный состав, заодно подумайте о цвете будущего покрытия. При этом имейте в виду, что слишком светлые, прозрачные составы плохо защищают древесину от ультрафиолета, поэтому под слоем таких пропиток она может потемнеть. Тонируя поверхности внутри дома, надо помнить о тех оптических эффектах, которые способен дать цвет.

Пастельные тона, к примеру, зрительно расширяют пространство. Темный цвет лессировки, наоборот, зрительно уменьшает объем помещения, однако лучше проявляет структуру древесины. Он как бы добавляет ей благородства, делает интерьер более обжитым, уютным, теплым.

С помощью тонирувочных средств можно получить и разную фактуру поверхности — матовую, глянцевую, полуматовую, полуглянцевую. Если сравнивать два состава одного тона и одной марки, то материал без блеска даст более светлый оттенок и сгладит мелкие неровности, а отражающий будет выглядеть темнее, выявит все изгибы поверхности и лучше подчеркнет древесную текстуру. Кроме того, матовые покрытия делают помещение визуально больше, глянцевые немного его уменьшают.

И. ЗВЕРЕВ

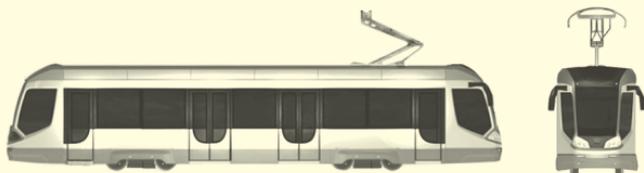


Низкопольный
трамвай, проект 71-911
Россия, 2014 год



Зенитный ракетный
комплекс 9К37 «Бук»
СССР, 1979 год





Трамвай проекта 71-911 — это пассажирский моторный четырехосный четырехдверный односторонний трамвайный вагон с максимально низким уровнем пола, созданный ООО «ПК Транспортные системы» совместно с Тверским вагоностроительным заводом.

Трамвай имеет модульную конструкцию, что позволяет разработать на его базе семейство вагонов различной вместимости и длины. В основе вагона лежит запатентованная конструкция трамвайной тележки, которая, благодаря своей эластичности, менее требовательна к состоянию рельсового пути, что повышает плавность хода, снижает шумность при движении трамвая и улучшает комфорт салона.

В конце июня 2014 года трамвайный вагон поступил на испытания в Москов-

ское депо имени Баумана, где получил бортовой номер 0202. Вагону предстоит пройти межведомственную комиссию и сертификацию. После окончания испытаний планируется начало эксплуатации вагона с пассажирами в Москве.

Технические характеристики:

Длина вагона	16,40 м
Ширина	2,50 м
Высота крыши	3,30 м
База	7,50 м
База тележки	1,80 м
Масса пустого	20 т
Максимальная скорость	75 км/ч
Вместимость	180 чел.
Напряжение контактной сети	600 В
Тип контроллера	ручной
Тормоза	дисковые

Работы по созданию зенитного ракетного комплекса 9К37 «Бук» были начаты в январе 1972 года. Специалистам предстояло разработать самоходный комплекс вооружения для борьбы с маневрирующими аэродинамическими целями на высотах от 30 м до 14 — 18 км.

В состав комплекса, который удалось разработать специалистам Научно-исследовательского института приборостроения имени В. В. Тихомирова на базе комплекса 2К12 «Куб», входят:

Передвижной командный пункт, предназначенный для приема, обработки и отображения информации о целях.

Станция обнаружения, целеуказания и передачи информации о воздушной об-

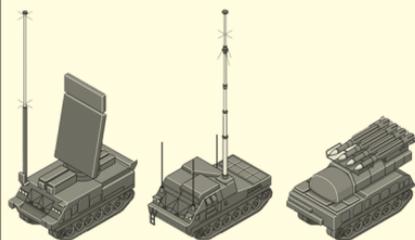


становке на командный пункт, работающая в сантиметровом диапазоне радиоволн.

Самоходная огневая установка, способная нести до 4 зенитных управляемых ракет, и пускозаряжающая установка, основное предназначение которой — перевозка, хранение и запуск ракет.

Тактико-технические характеристики:

Зона поражения:	
по дальности	3,5...30 км
по высоте	0,015...25 км
Количество одновременно обстреливаемых целей	18
Максимальная скорость цели	800 м/с



ВЕС и МАССА, ИНЕРЦИЯ и ИНЕРЦИОННОСТЬ



Кажется, что эти понятия одни из самых простых в физике. Но так ли это? Давайте попробуем разобраться.

КОВАРНЫЙ САХАР

Мы часто употребляем слово «масса», но не всегда правильно его истолковываем. Например, очень часто массу путают с «весом», считая, что это одно и то же. На самом деле вес и масса идентичны лишь в условиях нашей или иной планеты, где действует определенная сила гравитации. Если же мы переместим человека весом в 70 кг в условия невесомости, вес его станет равен нулю, в то время как масса останется без изменений.



Проверить наши рассуждения можно при помощи такого мысленного опыта. Для определения веса обычно пользуются весами — пружинными или коромысловыми. Единицей веса служит, как вы знаете, килограмм. Для определения массы тоже пользуются весами, но только коромысловыми, на которых сравнивают измеряемую массу с массой эталона в 1 кг.

Итак, проведем воображаемый эксперимент. Мысленно сядем в ракету и отправимся на Луну, прихватив с собой пакет с 6 кг сахара. Взвесив пакет с сахаром на Луне с помощью пружинных весов, мы обнаружим, что теперь у нас в пакете всего-навсего... 1 кг сахара. Догадались, почему так получается? Правильно, потому что

на Луне в 6 раз меньше сила гравитации, или тяжести, чем на Земле. Если же мы измерим массу сахара на кофемолочных весах, положив на одну чашку пакет с сахаром, а на другую — шестикилограммовую гирию, прихватившую с собой, то убедимся, что все в порядке — сахар по-прежнему имеет массу 6 кг.

Вес, таким образом, может уменьшаться и даже исчезать. Тот же пакет с сахаром в невесомости вообще ничего не весил, масса же никогда не исчезает.

Масса тела — это прежде всего его свойство откликаться определенным ускорением на действие определенной силы. Чем массивнее тело, тем сложнее его сдвинуть с места, будь то на Земле или в космосе. Если же тело движется, то его и затормозить тем сложнее, чем больше его масса.

То есть, говоря иначе, чем массивнее тело, тем больше его инерция, его стремление сохранить свое состояние неизменным. Одним из первых в науке это заметил И. Ньютон, который и сформулировал ныне известный всем первый закон: «Всякое тело продолжает сохранять состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока действия на него других тел не выведут его из этого состояния».

Что же касается понятий «инерция» и «инертность», то многие опять-таки полагают, что они идентичны. Мы же все-таки советовали бы их различать. Инерция — это явление сохранения телом состояния покоя или равномерного прямолинейного движения при отсутствии действия других тел. Инертностью же называется свойство тел изменять свою скорость не мгновенно, а в течение некоторого времени. Чем больше инертность, тем медленнее происходят эти изменения.

ОПЫТЫ С ИНЕРТНОСТЬЮ

Разобравшись более-менее с понятиями, давайте теперь проведем некоторые опыты, которые позволят нам проследить за свойством каждого массивного тела реагировать, откликаться определенным ускорением на приложенную к нему силу.

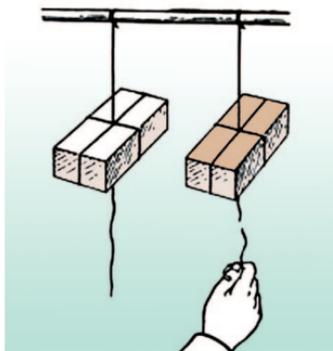
Подвесьте на нитках на какой-либо перекладине две одинаковые коробки из картона. Одна коробка пусть будет пустой, а другую давайте наполним песком или глиной. После этого она сразу станет куда массивней.

Привяжите к нижней части каждой коробки по такой же нитке, на каких они висят. Если вы с силой дернете нижнюю нитку, привязанную к пустой коробке, то может оборваться любая из ниток — та, на которой коробка висит, или же та, за которую вы дернули.

Почему? Да потому, что инертность пустой картонной коробки невелика, поэтому рывок воспринимается обеими нитками одинаково. И какая из них порвется — дело случая.

Иное произойдет со второй коробкой, заполненной песком или глиной. При резком рывке за нижнюю нитку, скорее всего, порвется именно она. Хотя, казалось бы, должно произойти наоборот — ведь верхняя нитка уже нагружена массой заполненной коробки. Так, кстати, и произойдет, если вы натянете нижнюю нитку плавно, без рывков.

А вот если дернуть резко, то наполненная коробка, обладающая большой инертностью, не успеет передать усилие рывка верхней нитке, поэтому нижняя нитка порвется.



ЭКСПЕРИМЕНТЫ С КИРПИЧАМИ

Эти опыты немного похожи на опыт с двумя коробками. Кирпичи использованы лишь потому, что обладают большей массой. Подвесьте на той же перекладине, что и в первом опыте, на бечевке один кирпич, а рядом два кирпича, связанных вместе.

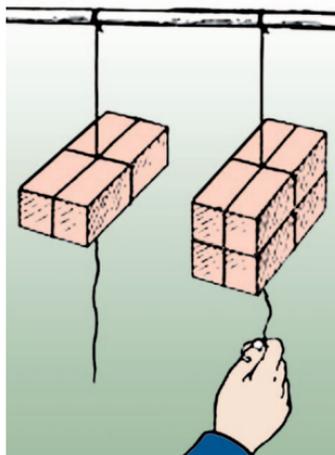
Перед вами два «физических тела». Причем у одного из них инертность вдвое больше, чем у другого. Чтобы в этом убедиться, привяжите и к одному, и к двум кир-

пичам по одинаковой тонкой резинке. Когда вы потянете по очереди за резинки, вы увидите, что кирпичи начинают двигаться при разных растяжениях резинок. Два кирпича приходят в движение, когда резинка растянулась сильнее, значит, и сила была приложена бóльшая.

По идее, она должна была бы растянуться сильнее в 2 раза. Однако на самом деле это не совсем так. Дело в том, что подвешенные кирпичи не только сдвигались с места, они немного приподнимались.

Чтобы провести такой эксперимент чисто, нам пришлось бы вместе с кирпичами отправиться на МКС, где все предметы находятся в невесомости. Там наши кирпичи просто бы повисли в воздухе и привязанная к более массивной паре кирпичей резинка растянулась бы вдвое сильнее, чем та, что привязана к одиночному кирпичу.

Но такой опыт обошелся бы нам очень дорого. Ведь доставка каждого килограмма груза на орбиту обходится примерно в 20 000 долларов или 600 000 рублей! А потому вернемся на Землю и займемся куда более дешевыми экспериментами.



ФОКУСЫ С МОНЕТАМИ

Для следующего опыта нам понадобятся монеты одинакового размера. Причем лучше всего взять 5-рублевые — они наиболее массивны. Попросите на время у родителей и сразу успокойте их — с монетами ровным счетом ничего не произойдет.

На гладкую, лучше всего пластиковую, поверхность стола поставьте монеты столбиком. Возьмите металлическую линейку и быстрым скользящим ударом линейки по нижней монете выбейте ее из-под столбика. Если удар был достаточно резок, то столбик остается на месте — вылетит лишь нижняя монета. Здесь проявилась

опять-таки инертность массы всего столбика. Выскользнувшая из-под столбика монета не успела передать всему столбику сообщенную ей скорость.

Этим опытом забавлялись любители занимательных опытов еще в конце позапрошлого века. С тех же времен сохранилось описание и такого эксперимента (правда, для удачного его выполнения нужна предварительная тренировка).

На край гладкой столешницы положите узкую полоску бумаги шириной 2 — 3 см. Конец полоски должен свешиваться с края стола. На другой конец полоски, лежащий на столешнице, аккуратно поставьте на ребро вдоль полоски 5-рублевую монету. Для этого нужна новая монета, с нестертыми краями. Иначе она стоять не будет.

Резким рывком выдерните бумажную полоску из-под монеты. Если движение было достаточно быстрым, монета даже не дрогнет. Монета, как и всякое материальное тело, обладает инертностью, и быстрый рывок не успел сообщить ей ускорение, привести ее в движение.

Этим свойством, кстати, часто пользуются фокусники. Резким рывком они могут сдернуть со стола скатерть, оставив всю посуду на столе. Но мы бы вам с посудой экспериментировать не советовали. Получится опыт с первого раза или нет, еще не известно, а вот от мамы может нагореть за разбитую посуду — это совершенно точно!



ЧАСЫ В ЧАШКЕ ПЕТРИ

Создать «химические часы», а точнее, воспроизвести реакцию Белоусова–Жаботинского, в принципе, может каждый человек, хоть немного знакомый с химией. Рецепты некоторых колебательных реакций таковы.

Рецепт 1. Необходимо приготовить растворы перечисленных веществ из расчета их конечных концентраций: малоновая кислота 0,2 М; бромат натрия 0,3 М; серная кислота 0,3 М; ферроин 0,005 М. Ферроин можно заменить сульфатом двухвалентного марганца или трехвалентного церия, но при этом интенсивность окраски раствора будет существенно слабее.

Около 5 мл раствора всех компонентов нужно налить в чашку Петри так, чтобы толщина слоя жидкости была 0,5...1 мм. Через 3...8 минут, после окончания переходного периода, можно наблюдать колебания и химические волны.



Рецепт 2. В плоскую прозрачную кювету слоями (по 1 мл) налить следующие растворы: KBrO_3 (0,2 М/л), малоновую кислоту (0,3 М/л), ферроин (0,003 М/л), H_2SO_4 (0,3 М/л).

Кювету поставить на лист белой бумаги. Темп реакции можно менять, добавляя щелочь или кислоту.

Рецепт 3. Необходимы растворы: лимонной кислоты (40 г в 160 мл воды), серной кислоты (1:3). А также навески: KBrO_3 (16 г), $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ (3 — 3,5 г).

Раствор лимонной кислоты нагреть до 40 — 50°C, затем высыпать навеску KBrO_3 . Стакан поставить на лист белой бумаги и внести навеску $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ и несколько миллилитров серной кислоты. Сразу начинается чередование цветов: желтый — бесцветный — желтый, с периодом 1 — 2 минуты.

Рецепт 4. Необходимы растворы: H_2O_2 (50 мл 30%), KIO_3 (7,17 г в 50 мл воды), HClO_4 (30 мл разбавленного раствора), малоновая кислота (3 г в 50 мл воды). Навески: MnSO_4 (1 г) и немного крахмала.

Все слить в один стакан (200 — 250 мл), добавить навески, размешать стеклянной палочкой. Происходит чередование цветов: бесцветный — желтый — голубой.

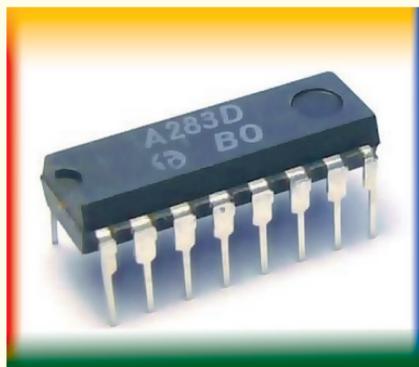
Во время опытов соблюдайте обычные предосторожности, общепринятые при работе с кислотами и щелочами.



РАДИОСХЕМЫ НА МИКРОСХЕМЕ K174XA10

Интегральная микросхема K174XA10 содержит абсолютно все узлы радиоприемника, включая усилитель мощности звуковой частоты (УМЗЧ). Она содержит десятки транзисторов, и по ней трудно разобраться в назначении отдельных элементов. Поможет упрощенная структурная схема, показанная на рисунке 1. МС выполнена в стандартном прямоугольном корпусе с 16 выводами, и на рисунке нумерация выводов соответствует их расположению при взгляде на корпус сверху, со стороны названия. Нумерация идет против часовой стрелки. Если смотреть на МС со стороны выводов, то номер вывода следует отсчитывать по часовой стрелке от метки на корпусе.

Как и полагается в супергетеродинном приемнике, сигнал от входного контура подается на вход преобразователя частоты (выводы 6 и 7). Преобразователь содержит смеситель и гетеродин, выполненный по схеме



мультивибратора. Его частоту определяет внешний гетеродинный контур, подключаемый к выводу 5. Для перестройки приемника по частоте входной и гетеродинный контур содержат конденсаторы переменной емкости (КПЕ), вот почему КПЕ выпускают чаще всего в виде двухсекционных блоков.

На выходе смесителя (вывод 4) выделяется сигнал промежуточной частоты, равной разности частот гетеродина и входного сигнала. Значение ПЧ в отечественных приемниках 465 кГц. Отфильтрованный сигнал подается на вход усилителя ПЧ (УПЧ), обеспечивающего основное усиление (выводы 1, 2).

Подавляющее большинство усилительных каскадов МС выполнены на дифференциальных парах транзисторов, поэтому име-

ют симметричные входы, а иногда и выходы. Выход УПЧ (вывод 15) соединен со входом двухполупериодного амплитудного (АМ) детектора (вывод 14), осуществляющего демодуляцию АМ-сигнала и работу встроенной в УПЧ системы автоматической регулировки усиления (АРУ).

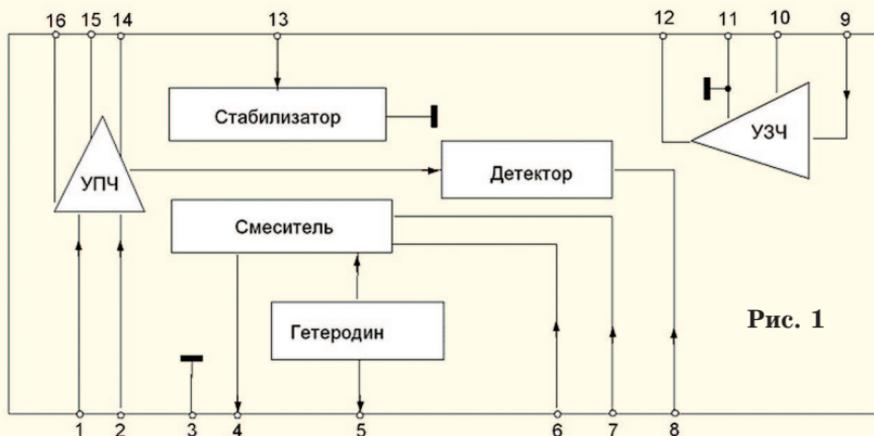
Особняком в МС стоит усилитель низкой (звуковой) частоты (УНЧ или УЗЧ), подключенный непосредственно к выводу питания 13, тогда как все остальные каскады получают питание через встроенный стабилизатор напряжения. В стандартной схеме приемника вход УНЧ (вывод 9) через регулятор громкости (внешний элемент) соединяют с выходом АМ-детектора (вывод 8). Таким образом, микросхе-

ма К174ХА10 преобразует принимаемые сигналы, усиливает сигналы ПЧ, детектирует их и усиливает звуковой сигнал. Посмотрим теперь, как можно использовать отдельные элементы МС в любительской практике.

Простой усилитель ЗЧ.

Схема усилителя показана на рисунке 2. На входе установлен регулятор громкости — потенциометр R1. Его сопротивление может быть от 4,7 до 100 кОм, в зависимости от того, какая нагрузка нужна для вашего источника сигнала.

Цепочка R2, C1 замыкает внутреннюю цепь отрицательной обратной связи, охватывающую усилитель. От номинала резистора R2 зависит усиление УМЗЧ. Оно максимально, когда сопротивление равно нулю,



то есть конденсатор С1 соединен непосредственно с выводом 10. Усиление падает, а качество звука улучшается при увеличении сопротивления R2. От емкости конденсаторов С1 и С2 зависит нижняя граница диапазона воспроизводимых звуковых частот.

При указанных номиналах она лежит где-то в районе 150...200 Гц. Если желательнее воспроизвести более низкие частоты, емкость этих конденсаторов полезно увеличить до 100...220 мкФ. Конденсатор С2 шунтирует батарею или другой источник питания. При разряженной батарее ее внутреннее сопротивление возрастает, что ухудшает работу усилителя. Чем больше емкость этого конденсатора, тем лучше.

На нагрузке 8 Ом его выходная мощность усилителя может достигать 0,5 Вт при напряжении

питания 6...9 В и коэффициенте нелинейных искажений, исчисляемом единицами процентов. Ток потребления, естественно, зависит от громкости, возрастая с ее увеличением до 50 мА и более. Он уменьшается при увеличении сопротивления нагрузки. При 12-вольтовом питании (предельное для этой МС) ток заметно возрастает, так же как и выходная мощность (до 1,5...2 Вт). Возрастают и искажения до 10%. Если при этом корпус МС нагревается, необходим радиатор.

Простой приемник прямого усиления. В нем использованы 2 элемента МС — уже описанный УЗЧ и УПЧ с АМ-детектором, выполняющий в данном случае роль усилителя радиочастоты (рис. 3). УПЧ будет усиливать радиосигналы ДВ-, СВ- и даже части КВ-диапазона без особых

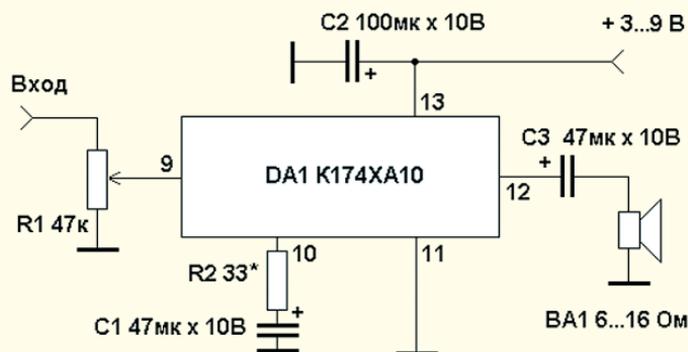
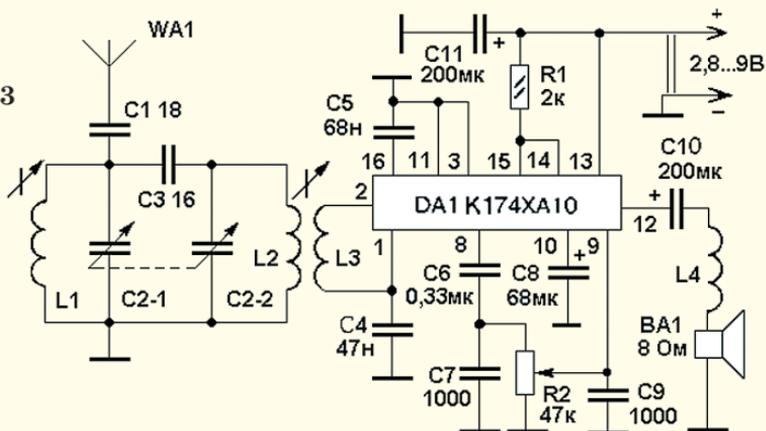


Рис. 2

Рис. 3



проблем. Схема приемника заимствована с сайта http://radiouchebnik.ru/radio-krujok_radio.html.

На входе приемника установлен, для повышения селективности, двухконтурный полосовой фильтр, перестраиваемый по частоте в диапазоне средних волн (СВ). КПЕ С2 — обычный двухсекционный блок конденсаторов переменной емкости от малогабаритных приемников. Катушки L1 и L2 одинаковые. Для их изготовления используются ферритовые стержни диаметром 8 мм и длиной 15 мм. Стержни вставляются в бумажные гильзы, на которые наматывают внавал по 65 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,27 мм. Поверх катушки L2 размещаются два витка такого же провода, которые образуют катушку L3.

Для сопряжения настроек контуров необходима точная подгонка индуктивностей катушек передвижением стержней, что трудновато для начинающих. Поэтому для упрощения настройки рекомендую использовать только один контур L2, С2-2, подключив к нему конденсатор связи с антенной С1 и исключив детали L1, С2-1 и С3. Двухконтурную же цепь следует использовать лишь если обнаружится недостаток избирательности, причем конденсатор связи контуров С3 вполне можно исключить, если катушки L1 и L2 расположить близко, на расстоянии 2...4 их диаметров.

Сигнал радиостанции, на которую настроен приемник, через катушку связи L3 подается на вход УПЧ МС и усиливается им. Де-

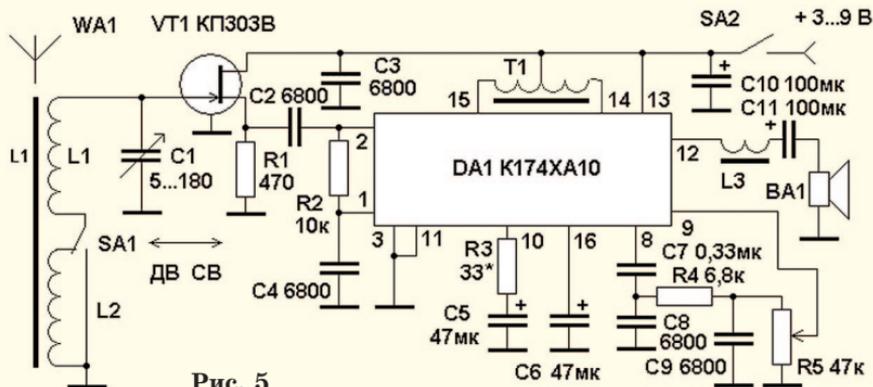


Рис. 5

Для повышения чувствительности и селективности использован истоковый повторитель на транзисторе VT1, если же очень высокая чувствительность не нужна, его можно исключить, подсоединив катушку связи между общим проводом и левым по схеме выводом конденсатора C2.

УПЧ в МС выполнен на дифференциальных каскадах и подсоединен к симметричному входу детектора, поэтому для улучшения работы детектора оказался необходим симметрирующий широкополосный трансформатор T1. Он наматывается на кольце диаметром 7...10 мм из феррита с магнитной проницаемостью 1 000...1 500 и содержит 100...200 витков любого тонкого провода. Наматывать трансформатор лучше двумя сложенными вместе проводами; затем

начало одного провода соединяется с концом другого, образуя средний вывод. При нежелании заниматься этой работой можно несколько изменить схему: вывод 14 МС соединить с проводом питания, а вывод 15 — через подстроечный резистор сопротивлением 100 кОм. Он регулируется по минимальным искажениям при детектировании.

Продетектированный сигнал ЗЧ подается через фильтрующую цепочку C8, R3, C9 на регулятор громкости R4 и далее на вход УЗЧ. Динамическая головка может иметь сопротивление от 6 до 50 Ом, но оптимальным следует считать 8 Ом. Налаживание приемника (чем хороши микросхемы) сводится лишь к установке диапазона принимаемых частот.

В. ПОЛЯКОВ,
профессор



Вопрос — ответ

Как и зачем Россия продала Аляску? Ведь если бы не этот промах, то у нас была бы своя территория на американском континенте, мы могли бы добывать там нефть и прочие полезные ископаемые, иметь населенные пункты и гарнизоны...

*Игорь Капустин,
г. Владивосток*

Обычно, когда речь заходит о продаже Аляски Россией, можно услышать такую версию. Дескать, царские чиновники получили от правительства США крупную взятку и потому уговорили царя Александра II продать территорию, которая нам сейчас ох как пригодилась бы. Ведь там и золото добывали, и нефть ныне обнаружили...

На самом деле это наши чиновники заплатили американским за то, чтобы те

уговорили свое правительство купить Аляску.

История же вопроса такова. Аляску, как и Калифорнию, вместе с другими белыми поселенцами русские начали осваивать в XVIII веке. Про золото и прочие полезные ископаемые тогда и слыхом не слыхивали, а промышляли в основном пушнину. Поскольку сама эта территория была открыта для Старого Света в 1732 году русской экспедицией под руководством М. С. Гвоздева и И. Федорова, то официально она и стала считаться владением России в Северной Америке.

Причем поначалу ее осваивало не государство, а специально учрежденная монополия — Русско-американская компания (РАК).

В начале XIX века Аляска приносила доходы за счет торговли пушниной, но к середине столетия стало понятно, что расходы на содержание и защиту этой отдаленной и весьма уязвимой с геополитической точки зрения территории начинают перевешивать потенциальную прибыль.

Дело в том, что на момент продажи Аляски площадь в 586 412 кв. миль (1 518 800 кв. км) была

практически не обжита. Население всей русской Аляски и Алеутских островов составляло около 2500 русских и до 60 000 индейцев и эскимосов.

Первым вопрос о продаже Аляски США перед русским правительством поставил генерал-губернатор Восточной Сибири граф Н. Н. Муравьев-Амурский в 1853 году, указывая, что Россия вряд ли сможет удержать эту территорию, так как на нее нацелилась Великобритания, с которой Россия в то время враждовала. Так не лучше ли уступить эту территорию США, жителям которых мы помогли в их борьбе за независимость?

16 декабря 1866 года состоялось специальное совещание, на котором присутствовали Александр II, великий князь Константин, министры финансов и морского министерства, российский посланник в Вашингтоне барон Эдуард Стенль. Все участники высказались за продажу Аляски. По предложению министерства финансов был определен порог суммы — не менее 5 млн. долларов золотом. В марте 1867 года Стенль прибыл в Вашингтон и напомнил

государственному секретарю Уильяму Сьюарду «о предложениях, которые делались в прошлом о продаже даже наших колоний».

В итоге 18 марта 1867 года президент Джонсон подписал официальные полномочия Сьюарду. Почти сразу же состоялись переговоры государственного секретаря со Стенлем, в ходе которых в общих чертах был согласован проект договора о покупке русских владений в Америке за 7 млн. долларов.

Даже человеку, в финансах малосведущему, сегодня кажется, что при продаже царское правительство продешевило. В самом деле Российская империя продала труднодоступную и необжитую территорию не так уж и плохо — по 2 цента за акр (0,0474 доллара за гектар). Это всего в 1,5 раза дешевле, чем была продана за 50 лет до этого наполеоновской Францией намного большая (2 100 000 кв. км) и вполне освоенная территория Луизианы. Но отметим и такой факт. В то же время единственное трехэтажное здание в центре Нью-Йорка — палата окружного суда — обошлось казначейству дороже, чем вся Аляска.

А почему?

Что такое «белая волна»? Какие экспонаты хранит лондонский Музей естественной истории? Как боевая машина, изобретенная Леонардо да Винчи, превратилась в танк? Когда и где появилась ветряная мельница? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала ждет встреча с очередным героем нашей новой рубрики «Книги и люди, открывающие мир», — Альфредом Бремом.

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

ЛЕВША

Что получается, когда изобретатель вносит в свою разработку множество различных инженерных решений, вы узнаете, ознакомившись с конструкцией немецкой подводной лодки. Чертежи лодки вы найдете в журнале и сможете выклеить этот «тянитолкай» ДО-18Т для своего музея на столе.

Любители электроники завершат оснащение своего велосипеда компьютерной системой.

Юные моделисты смогут изготовить действующую модель порхающей бабочки, которая будет напоминать о летнем отдыхе. Владимир Красноухов уже подготовил оригинальную головоломку, а любители работать руками найдут в нашем журнале несколько практических советов.

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

Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:
«Юный техник» — 71122, 45963 (годовая);
«Левша» — 71123, 45964 (годовая);
«А почему?» — 70310, 45965 (годовая).

По каталогу российской прессы «Почта России»:
«Юный техник» — 99320;
«Левша» — 99160;
«А почему?» — 99038.

Оформить подписку с доставкой в любую страну мира можно в интернет-магазине www.nasha-prensa.de

Юный Техник

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор
А. ФИН

Редакционный совет: **Т. БУЗЛАКОВА, С. ЗИГУНЕНКО, В. МАЛОВ, Н. НИНИКУ**

Художественный редактор —

Ю. САРАФАНОВ

Дизайн — **Ю. СТОЛПОВСКАЯ**

Технический редактор — **Г. ПРОХОРОВА**

Корректор — **Т. КУЗЬМЕНКО**

Компьютерный набор — **Г. АНТОНОВА**

Компьютерная верстка —

Ю. ТАТАРИНОВИЧ

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 оригинал-макета 17.09.2014. Формат 84x108 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 на ОАО «Орден Октябрьской Революции, Ордена Трудового Красного Знамени «Первая Образцовая типография», филиал «Фабрика офсетной печати № 2».

141800, Московская обл., г. Дмитров, ул. Московская, 3.

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 31.01.2015

Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

ДАВНЫМ-ДАВНО

Даже в те давние времена, когда не было личных автомобилей и общественного транспорта, людям надо было знать, куда ведет та или иная дорога и сколько верст, лье или километров осталось пройти или проскакать до того или иного поселения или города. Для информирования путников наши предки ставили на дорогах камни с надписями типа «налево пойдешь...». Вспомните хотя бы знаменитую картину В. М. Васнецова «Витязь на распутье». Сидит на своем коне у перекрестка дорог сказочный богатырь. Прочел надпись на придорожном камне и думает — куда ехать?

Соответствующие заметки делали также на стволах деревьев. Во времена Древнего Рима на дорогах появились знаки, которые либо требовали — «Уступи дорогу», либо предупреждали — «Это опасное место». Кроме того, римляне стали ставить вдоль самых важных дорог каменные верстовые столбы. На них отмечали расстояние от данного столба до главной площади в Риме — Римского Форума. Можно сказать, что это были первые дорожные знаки.

Римская система обозначения расстояний позже распространилась и в других странах. В России в XVI веке, при царе Федоре Иоанновиче, на дороге, которая вела из Москвы в царское имение Коломенское, поставили верстовые столбы высотой в 4 м. Отсюда и пошло выражение «высок, как верста коломенская».

При Петре I система верстовых столбов появилась на всех дорогах Российской империи. Столбы стали раскрашивать в черные и белые полосы, чтобы их было видно в любое время суток. На них указывали расстояние от одного поселения до другого и название местности.

Однако настоятельная необходимость в дорожных знаках возникла с появлением автомобилей. Высокая скорость, большой тормозной путь, плохое состояние дорог потребовали создания системы знаков, которые давали бы водителям и пешеходам нужную информацию. И 100 с лишним лет назад на конгрессе Международного туристского союза было принято решение о том, что дорожные знаки должны быть во всем мире едиными.



Приз номера!

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



MIG-29 FULCRUM "RUSSIAN MIGS"

СБОРНАЯ МОДЕЛЬ САМОЛЕТА МиГ-29

Наши традиционные три вопроса:

1. Почему, согласно классической теории Эйнштейна, реальный звездолет не сможет преодолеть световой барьер?
2. Факиры, словно сказочные драконы, умеют изрыгать пламя. Как они при этом не обжигаются?
3. Какое дерево лучше подходит для постройки дома — береза или сосна? Почему?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

«ЮТ» № 6 — 2014 г.

1. Гравитационные волны имеют слишком малую амплитуду и очень уж большую длину волны, чтобы мы могли их ощущать. Так, по крайней мере, считают некоторые исследователи.
2. Как полагают ученые, недра планет разогреты за счет как минимум двух процессов. Во-первых, в недрах идут ядерные реакции распада радиоактивных элементов. Во-вторых, перемещение горных масс в глубинах планет и трение их друг о друга тоже приводит к разогреву недр.
3. У многих насекомых слишком короткие крылья, чтобы планировать. Также из-за малых размеров насекомым труднее удерживать равновесие в воздушных потоках.

Поздравляем с победой Алексея Кузнецова из г. Кемерово. Близки были к победе Антон Смирнов из г. Севастополя и Евгений Карасев из г. Волгограда.

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

Индекс 71122; 45963 (годовая) — по каталогу агентства «Роспечать»; по каталогу российской прессы «Почта России» — 99320.

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >