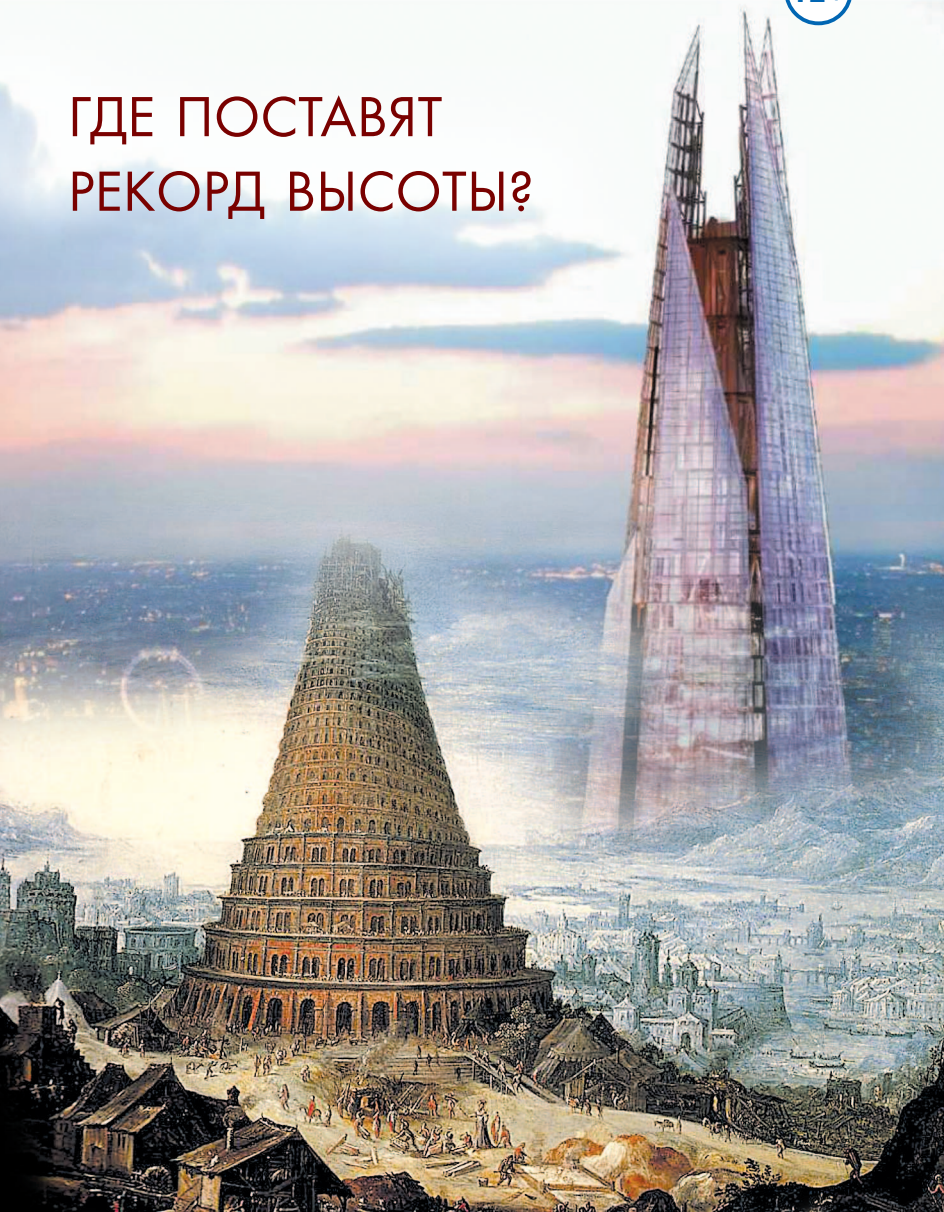


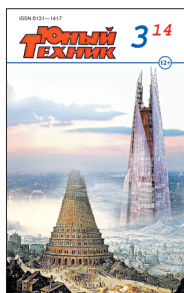
ГДЕ ПОСТАВЯТ РЕКОРД ВЫСОТЫ?





Что будет дальше
с МКС?

10



24

Небоскребы
до неба.



34

Поговорим о...
ножницах.

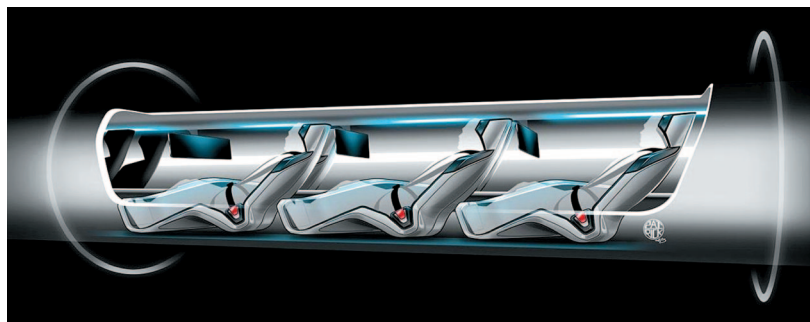


58

Работаем
с металлом.

Знакомьтесь: проект Hyperloop. ▾

18





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

№ 3 март 2014

В НОМЕРЕ:

Поздравляем победителей!	2
ИНФОРМАЦИЯ	8
Дом на орбите	10
Зеркала для невидимок	16
Экспресс в тоннеле	18
Небоскребы до неба	24
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	32
Изобретение... ножниц	34
Персональный «шпион»	38
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	44
Дар червячка	46
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
НАУЧНЫЕ ЗАБАВЫ	65
Двигатель Лисова	69
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	73
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	78
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

до 12 лет
12 — 14 лет
больше 14 лет



ПОЗДРАВЛЯЕМ ПОБЕДИТЕЛЕЙ!

В ноябре 2013 года в Джакарте, столице Индонезии, команда «Newton» из школы № 4 г. Миасса (руководитель — учитель информатики Л.Е. Соловьева) завоевала чемпионский титул в младшей группе основной категории на Всемирной робототехнической олимпиаде.

Масштаб события

Всемирная робототехническая олимпиада (WRO) — престижные международные молодежные соревнования. Олимпиада проводится ежегодно, начиная с 2004 года. В ноябре 2013 года в Джакарте на звание чемпионов мира в трех категориях претендовали 392 команды из 39 стран.

Россию представляли 25 команд из Москвы, Санкт-Петербурга, Миасса (Челябинская область), Магнитогорска (Свердловская область), Новосибирска, Оренбурга... В этом году впервые за все время существования олимпиады наша сборная по количеству медалей вышла на первое место в общекомандном зачете. Победный итог таков: 2 комплекта золотых медалей, 2 комплекта серебряных и 1 комплект бронзовых. «Золото» для нашей страны завоевали ребята из г. Миасса и Санкт-Петербурга.

Роботы, представленные на WRO, созданы руками школьников и студентов. Некоторые из них могут удивить даже профессионалов. Например, был продемонстрирован робот-реставратор, изучающий трещины и загрязнения на памятниках архитектуры и самостоятельно производящий их чистку и реставрацию.

Однако главная особенность олимпиады в том, что все ее участники находятся в равных стартовых условиях: у них единая элементная база (роботы LEGO), единые требования к решениям. Успех, таким образом, не слишком зависит от размера капиталовложений и наличия состоятельных спонсоров. Здесь царит истинный олимпийский дух — победа достается самым талантливым и трудолюбивым.

Команда «Newton» из школы № 4 г. Миасса была, как уже сказано, участником соревнований в младшей группе. Соперники — 66 команд, среди которых и команда «Beta» школы № 2017 из Москвы (руководитель С. В. Мустафин), опередившая миассцев на российском этапе.

Организаторы предложили в качестве фабулы задания красивую «легенду» — создание традиционной индонезийской росписи по ткани (батик). Участники соревнований должны были собрать и запрограммировать робота, способного распределить несколько видов «красок» по соответствующим цветовым зонам, доставить «ткань» на «фабрику» и доехать до финиша. Побеждал самый точный и быстрый. При этом размеры робота не должны были превышать 25х25х25 см.

Вот что рассказывали о ходе соревнований сами создатели «олимпийского чемпиона» — Никита Лычагин (6-й класс) и Михаил Степанов (4-й класс).



«Задача нашего робота — рассортировать 5 цветных «красок» (кубиков LEGO) по 3 цветным «корзинам», — сообщил Никита. — Порядок цветов и «корзин» становится известен только перед запуском робота. То есть надо написать такую программу, чтобы робот смог кинуть синий кубик, каким бы по счету он ни был, именно в синюю «корзину». И то же самое для красных и зеленых кубиков»...

«Когда же сортировка закончена, — продолжил рассказ своего друга Михаил, — робот должен сместить «ткань» (на самом деле это цилиндр) в определенную область и, преодолев 9 балок-препятствий, финишировать. Кроме того, перед самым началом турнира добавили задание-сюрприз, по которому робот в ходе своего заезда должен был не просто сдвинуть цилиндр, а еще и установить его в строго определенное место. Разница в 1 мм уже считалась проигрышем».

Чтобы представить накал спортивной борьбы, достаточно сказать, что в финальном заезде команда Миасса опередила своих ближайших конкурентов — команду «Betta» из школы № 2017 — всего на 0,8 секунды!

Формула успеха

Победный заезд на соревнованиях занял всего 12,78 секунды. Но за этими мгновениями стоят более 10 месяцев напряженного труда.

Существует множество вариантов, каким может быть робот. Это касается и программы, и конструкции, и способов выброса кубика. Одинаковых роботов не бывает. Поэтому соревнования по робототехнике — это еще и настоящая битва идей. Пожалуй, тем они и интересны.

«Изначально у нас было построено два робота, — продолжает рассказ Никита. — Мы назвали их «однорукий» и «двuruкий». Первый сбрасывал кубик в одну «корзину», а затем двигался к следующей. Второй отличался от роботов-соперников тем, что останавливался возле разделительного бортика и сбрасывал кубики сразу в две стороны, никуда не уезжая».

«Сложно было сразу определить, какой из них лучше — оба робота задачу выполняли верно, — рассказал Михаил. — Так, в нашем городе на турнире победил од-





Ребята из г. Миасса и их тренеры Л. Е. Соловьева и И. В. Рассомахин вместе с министром образования Челябинской области Александром Кузнецовым.

Еще одни победители — команда из Санкт-Петербурга.



Серебряные призеры — команда «Beta» из школы № 2017.



норукий робот, и мы переключились на него — использовали на областном турнире. Но на соревнование в Москву мы все же поехали с двуруким. Решили доработать и отточить все возможности этого робота. На летних сборах в лагере «Гагаринец» мы показали двурукого всем участникам, и это был уже совсем другой робот, чем тот, который «родился» в январе — феврале. Он был упрощен по сборке, оптимизирован».

С этим роботом ребята и отправились в Джакарту, причем работа над совершенствованием двурукого продолжалась вплоть до самого отъезда. И эта конструкция не подвела миасцев — их робот на олимпиаде оказался самым быстрым.

Наставник команды, учитель информатики и руководитель кружка робототехники Лариса Евгеньевна Соловьева считает, что труднее всего было произвести отбор лучших участников команды в летнем лагере, где и была сформирована сборная России. На каждом отборочном этапе обязательно возникали какие-то непредвиденные моменты, мешавшие роботу доехать до финиша. Ребятам приходилось постоянно выявлять ошибки в поведении робота, анализировать их и быстро исправлять.

Лариса Евгеньевна убеждена, что нашим ребятам и в летнем лагере, и на олимпиаде помогла искренняя вера в успех. Никита Лычагин перед отъездом в Джакарту даже заранее записал маме сообщение на диктофон: «Мама, не волнуйся, у меня все хорошо! Я еду домой, у меня первое место!!!»

В школе № 4 г. Миасса робототехнику начинают изучать уже во втором классе. А в соревнованиях роботов различного уровня воспитанники Ларисы Евгеньевны участвуют с 2007 года. В 2010 и 2011 годах миасцы заняли первое место в России в творческой категории и представляли страну на WRO 2011 в Абу-Даби (ОАЭ), где стали девятыми.

Одним из самых приятных моментов на нынешней олимпиаде для ребят стало участие в церемонии передачи флага WRO. Индонезия как хозяйка олимпиады-2013 передала его России — хозяйке олимпиады-2014, которая пройдет в Москве. Для наших чемпионов, как и для всех российских любителей робототехники, это

означает не только то, что Россия получит право выставить большее количество команд как хозяйка турнира, но и то, что новые соревнования пройдут в родных стенах, которые, как известно, иногда помогают добиться лучших результатов.

Кстати...

МНЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛА

Константин Широков, генеральный директор компании DPI, считает, что главное достоинство Всемирной робототехнической олимпиады — это то, что она адресована любому школьнику, у которого есть желание и стремление заниматься робототехникой.

Здесь каждый может быстро добиться успеха. Пример — команда «Betta» из Москвы, занявшая второе место на WRO 2013. Некоторые ее участники занимаются робототехникой чуть больше года, но достигнутые успехи — хороший стимул для стремительного роста интереса к робототехнике в нашей стране. На сегодняшний день, по данным Российской ассоциации образовательной робототехники, в школах, центрах дополнительного образования, домах творчества работают более 3 500 кружков робототехники.

Для поддержки развития робототехники в нашей стране компания DPI совместно с компанией LEGO Education реализует программу «Играй, твори, учись!». В рамках программы проводятся мастер-классы по робототехнике для учащихся и педагогов.

Робототехника — это не только «умный» спорт, но и эффективный образовательный инструмент, решающий самые нетривиальные учебные задачи. Преподаватель информатики и робототехники Центра образования № 354 им. Д. М. Карбышева (Москва) Т. П. Богачева считает, что, пока ребенок активно конструирует различные объекты в физическом мире, его разум «строит» новое знание. А знания, полученные в процессе созидания, оказываются гораздо более глубокими, чем те, которые дает учебник.

Соревнования по робототехнике — это умный спорт, где чемпионом может стать каждый. Было бы желание, трудолюбие и вера в успех!



ИНФОРМАЦИЯ

НОРМА ЖИЗНИ — 120 ЛЕТ. Средняя продолжительность жизни человека на Земле достигнет 120 лет уже в этом столетии. С таким заявлением выступил на Международной научно-практической конференции, посвященной антропологии, член экспертного совета при правительстве РФ Сергей Градировский.

По словам ученого, продолжение увеличения жизни является исторической закономерностью, и за несколько последних столетий человечество «сделало два рывка по 30 лет». «Уже сейчас передовые страны человечества подходят к 90-летнему барьеру по ожидаемой продолжительности жизни», — заметил он.

На повышение долголетия влияют развитие высокотехнологичной медицины, переустройство городов, здоровый образ жизни, который выбирают все большее число

людей, старающихся максимально приостановить процессы старения, как умственного, так и физического.

России же, по словам эксперта, предстоит сделать ряд важных шагов на пути увеличения продолжительности жизни.

В частности, с малых лет детям нужно прививать культуру потребления пищи, приема медикаментов, развивать умение концентрироваться и расслабляться, чтобы избежать в будущем неврозов и позволить себе «быть счастливыми в серебряном возрасте», то есть после 80 — 85 лет.

В работе конференции приняли участие ученые из Великобритании, Израиля, Мексики, Франции, Швейцарии.

НЕФТЬ ВО ВСЕ НЕ ИЗ ОРГАНИКИ? Директор Института геологии и минералогии Сибирского отделения РАН академик Нико-

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

лай Похиленко заявил, что ученые нашли тяжелые углеводороды в мантии Земли и алмазах, а также получили их в лабораторных условиях. Поскольку нефть — это смесь тяжелых углеводородов, это открытие ставит под сомнение теорию ее органического происхождения.

Вот уже много лет, со времен М. В. Ломоносова и Д. И. Менделеева, ученые спорят, рождается ли нефть из органических остатков, подобно углю, или она имеет минеральное происхождение. И когда в установке для выращивания искусственных алмазов ученые смогли синтезировать тяжелые углеводороды, это стало весомым доказательством в пользу неорганической теории.

В пользу органической теории высказывался Ломоносов, Менделеев придерживался противоположной точки зрения. Но даже он вряд ли предполагал,

что нефть можно получить из... мрамора.

Наши же современники взяли мраморную крошку, являющуюся, по существу, карбонатом кальция с небольшим содержанием карбоната магния, добавили воду и некий металлический расплав и довели температуру смеси до 1500 градусов под давлением в 50 тысяч атмосфер. В итоге получились тяжелые углеводороды.

«Полученные данные говорят о том, что тяжелые углеводороды могут образовываться на огромных глубинах, где царят подобные природные условия, а это, в свою очередь, подводит нас к более глобальным вопросам образования жизни», — считает Похиленко.

Впрочем, исследователям предстоит проверить еще множество гипотез и версий, в том числе и о космическом происхождении углеводородов.

ИНФОРМАЦИЯ

A photograph of the International Space Station (ISS) in orbit above Earth. The station's complex structure, including multiple modules and large solar panel arrays, is clearly visible against the bright blue and white clouds of the planet. The horizon of the Earth is visible at the top of the frame.

ДОМ

НА ОРБИТЕ

В этом году мир отмечает 80-летие Юрия Алексеевича Гагарина. Все знают, что он первым в истории человечества побывал в космосе. Но мало кто знает, что уже тогда, полвека назад, Гагарин мечтал о поселениях в космосе.

Его мечта, как и идея К.Э. Циолковского о «звездных поселениях», начала осуществляться в начале 70-х годов XX века, когда в космосе появились первые орбитальные станции «Алмаз» и «Салют». Кроме них в космосе побывали орбитальные комплексы «Скайлэб» и «Мир». А ныне мы уже отмечаем 15-летие пребывания на орбите МКС — Международной космической станции.

Какой она стала за эти полтора десятка лет? Как сегодня выглядит крупнейшее космическое сооружение землян?

Начало

Монтаж станции начался с того, что 20 ноября 1998 года в 8 часов 40 минут по московскому времени ракета-носитель «Протон» успешно вывела в космос первый модуль МКС — российский функционально-грузовой блок (ФГБ) «Заря». Он был разработан и изготовлен ФГУП ГКНПЦ на основе технологий, использованных для советской тяжелой многоцелевой платформы, применявшейся на космических аппаратах серии «Космос», а также космических станциях «Алмаз», «Салют-6» и «Салют-7».

Эта же основа затем была использована и для создания модулей «Квант-2», «Спектр», и «Кристалл» орбитального комплекса «Мир». Модуль очень надежный, имеет длину 13 м, наибольший диаметр 4,1 м и состоит из приборно-грузового отсека и герметичного адаптера, обеспечивающего стыковку с другими модулями МКС



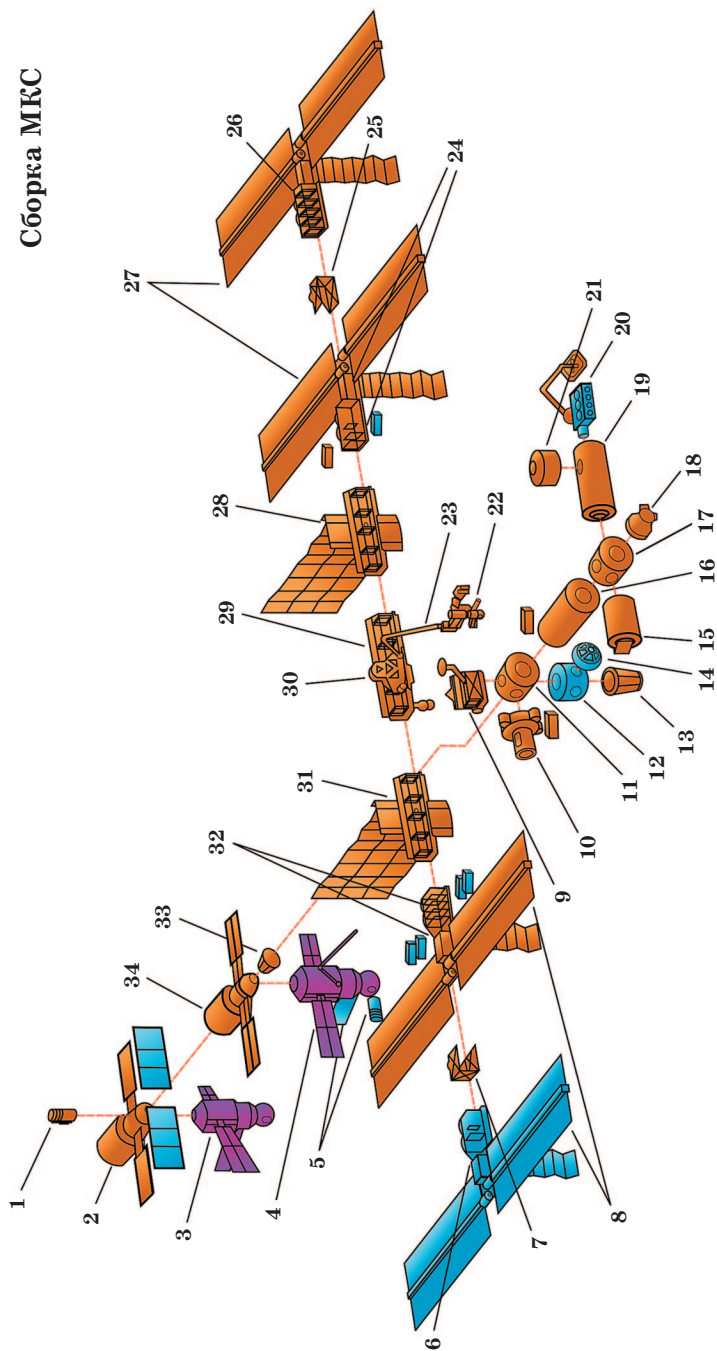
и космическими кораблями. Переходной люк между двумя частями ФГБ «Заря» имеет диаметр 80 см, общий герметичный объем модуля составляет 71,5 м³.

На начальной стадии монтажа именно модуль «Заря» обеспечивал управление полетом, электропитание, связь, прием, хранение и перекачку топлива. Фактически он стал «фундаментом» — основой станции, вокруг которой затем монтировались и стыковались остальные модули. Так, через 15 дней после запуска «Зари» шаттл Endeavor доставил первый американский модуль Unity. Он предназначался для соединения российской и американской частей МКС и, по сути, является своеобразным «переходником», соединяющим разнотипную космическую технику. Схожий с ним модуль Harmony оснащен системами, необходимыми для жизнеобеспечения станции: баками с водой, фильтрами, системами кондиционирования воздуха и другим специальным оборудованием.

Российский модуль «Звезда» тоже играет в истории МКС весьма важную роль. Это самый большой модуль — его длина 13,11 м, диаметр 4,35 м и масса 20 т. Герметичный объем «Звезды», где может размещаться экипаж, составляет 89 м³. Модуль был выведен на околоземную орбиту ракетой-носителем «Протон» в июле 2000 года, и вскоре на станции появились первые поселенцы. Обживать МКС начали Уильям Шепард, Юрий Гидзенко и Сергей Крикалев.

Цифрами на схеме обозначены: 1 — стыковочный отсек, 2 — служебный модуль «Звезда», 3 — служебный модуль с возможностью пристыковки, 4 — лабораторный модуль, 5 — внешнее оборудование, 6 — опорный сегмент «S6», 7 — опорный сегмент «S5», 8 — фотоэлементы, 9 — опорный сегмент «Z1», 10 — шлюзовая камера Quest, 11 — стыковочный узел Unity, 12 — стыковочный узел Node 3, 13 — стыковочный блок «РМА-3», 14 — астрономический купол Cupola, 15 — лабораторный модуль Columbus, 16 — лабораторный модуль Destiny, 17 — стыковочный узел Harmony, 18 — стыковочный блок «РМА-2», 19 — экспериментальный модуль Kibo, 20 — внешняя платформа с рукой-манипулятором, 21 — грузовой отсек, 22 — робот-манипулятор Dextre, 23 — робот-манипулятор Canadarm 2, 24 — опорные сегменты «P3» и «P4», 25 — опорный сегмент «P5», 26 — опорный сегмент «P6», 27 — фотоэлементы, 28 — опорный сегмент «P1», 29 — опорный сегмент «SO», 30 — мобильная система техобслуживания, 31 — опорный сегмент «S1», 32 — опорные сегменты «S3» и «S4», 33 — стыковочный блок «РМА-1», 34 — функционально-грузовой блок «Заря».

Сборка МКС



Мы строим, строим, строим...

После этого станция стала довольно быстро расти. Американские шаттлы и наши «Протоны» доставляли к МКС все новые модули. В настоящее время комплекс состоит из следующих узлов: ФГБ «Заря»; соединительный модуль Unity (Node 1); служебный модуль «Звезда», лабораторный модуль Destiny; шлюзовая камера Quest; российский стыковочный отсек «Пирс»; соединительный модуль Harmony (Node 2); европейский лабораторный модуль Columbus; японский грузовой модуль ELM-PS; японский научно-исследовательский модуль Kibo; российский малый исследовательский модуль «Поиск»; малый исследовательский модуль «Рассвет» и европейский многофункциональный модуль Leonardo. Отдельно стоит сказать о жилом модуле Tranquility (Node 3) с присоединенным к нему обзорным модулем Cupola. Он имеет длину более 6 м и оснащен самой совершенной на сегодня системой жизнеобеспечения, которая перерабатывает отходы в чистую воду и генерирует кислород. Также Tranquility оснащен дополнительным туалетом и системой очистки атмосферы станции. Модуль Cupola представляет собой купол с несколькими окнами, позволяющими наблюдать за окружающим пространством.

Самый большой герметичный объем (106 м³) имеет ныне модуль Destiny, длиной 8,5 м, диаметром 4,2 м и большим окном диаметром 50 см для наблюдения за поверхностью Земли. Вместе со всем оборудованием он имеет массу более 24 т.

Герметичный объем всей станции около 900 м³, что схоже с внутренним объемом авиалайнера Boeing 747, а общая масса около 450 т за счет оборудования и конструкций, прикрепленных снаружи станции. Это и платформы для научных экспериментов, контейнеры для топлива, кислорода, воды, солнечные панели, радиаторы охлаждения, а также роботизированные манипуляторы.

Высота орбиты МКС составляет порядка 400 км, причем траектория полета позволяет 90% населения планеты видеть станцию во время ее продвижения по небосводу. Постоянно на орбите обитают от 3 до 6 человек. С учетом экспедиций посещения МКС иногда вмещает и 9 космонавтов с астронавтами. Руководят многонаци-

ональным коллективом то российские, то американские специалисты. В состав экипажа могут входить как мужчины, так и женщины.

В дополнение к сказанному можем добавить, что поначалу российские и американские специалисты собирались монтировать свои собственные орбитальные комплексы. Американцы проектировали комплекс «Альфа», который затем переименовали во Freedom, у нас поначалу хотели запустить в космос «Мир-2», который должен был прийти на смену отлетавшему свое «Миру».

Однако обстановка в мире изменилась, Россия и США перестали конкурировать друг с другом в области освоения космического пространства. А потому было решено сэкономить (ведь только суточное пребывание одного члена экипажа на орбите обходится более 3000 долларов) и построить международный комплекс общими усилиями.

Ныне лишь китайцы вынашивают планы создания своей собственной орбитальной станции. Остальные же думают, как еще можно модернизировать МКС. Так, например, американцы всерьез работают над модулем TransHab, который отличается тем, что его оболочка будет... надувной.

Такая конструкция позволит вывести в космос модуль небывало большого объема. А чтобы космонавты и астронавты не беспокоились за его прочность, оболочку сделают из прочнейшего углеродного волокна, а сверху покроют специальной пеной. Она, словно подушка, будет гасить ударную силу микрометеоритов, постоянно бомбардирующих космические объекты. По расчетам, надувной модуль будет способен противостоять частицам размером до 1,8 см, в то время как нынешние алюминиевые модули могут выдержать удар частицы диаметром до 1,3 см. Кстати, угрозу микрометеориты представляют нешуточную — энергия такой частицы, летящей со скоростью более 7 км/с, в 50 раз больше, чем у пули крупнокалиберного пулемета!

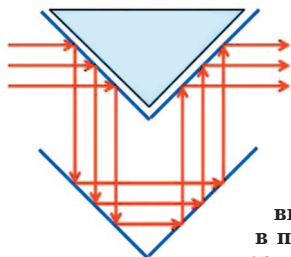
В дальнейшем, вполне возможно, орбитальные станции появятся на орбитах Марса и Венеры. И их обитатели не раз добрым словом вспомнят своих предшественников — строителей и обитателей МКС.

ЗЕРКАЛА ДЛЯ НЕВИДИМОК

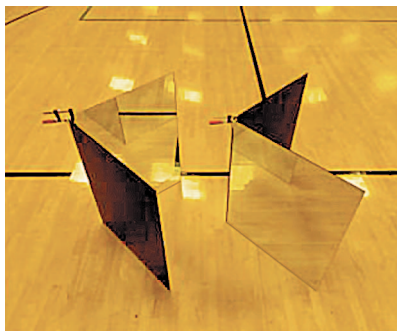
Физик из Университета Рочестера, Нью-Йорк, Джон Хауэлл и его 14-летний сын Бенджамин сделали то, над чем другие исследователи бьются уже многие годы. А именно: они сконструировали устройство, позволяющее сделать невидимым человека, автобус или космический спутник. При этом их технология довольно проста, поскольку опирается не на экзотические метаматериалы, а на обычные зеркала, что позволяет использовать такой «плащ-невидимку» прямо сегодня.

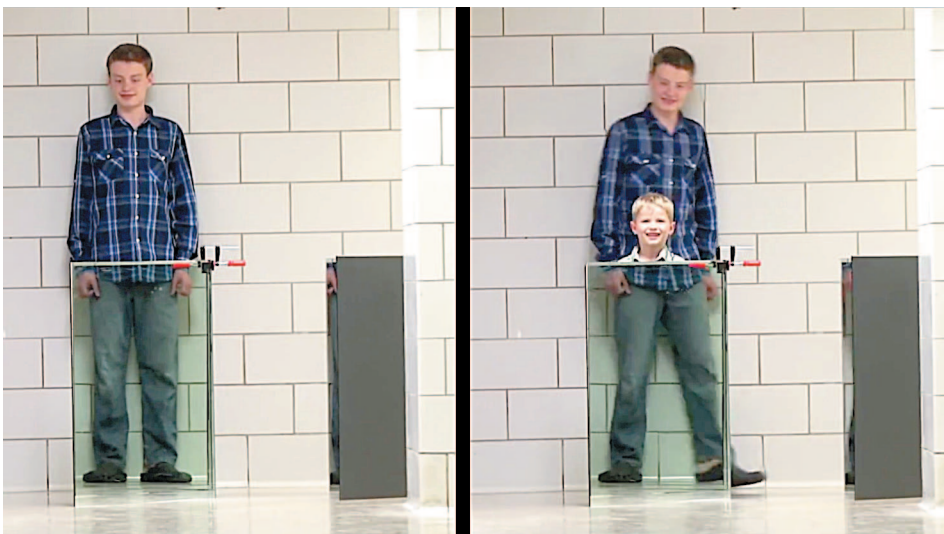
Не мудрствуя лукаво, исследователи пошли по пути, уже проторенному цирковыми фокусниками. Эффект невидимости при этом достигается благодаря двум правильно расположенным зеркалам. Как вы можете увидеть на схеме, положение зеркал позволяет им отражать свет таким образом, что к вам в глаз попадает свет, исходящий из пространства позади объекта.

Схема сокрытия объекта с помощью зеркал.



Так
фокус
выглядит
в практике
иллюзионистов.





Бенджамин Хауэлл демонстрирует свое изобретение.

«Достигаемая таким образом невидимость неидеальна, поскольку позволяет скрывать объекты только для наблюдателя, смотрящего с определенной стороны, — указывают авторы изобретения. — Отклонившись на несколько градусов в сторону, вы сможете увидеть скрытый предмет. Однако, если расстояние до него велико — например, если вы хотите скрыть орбитальный спутник или военный самолет-разведчик, — то узкое поле зрения позволяет устройству вполне успешно справляться со своей задачей. Оно также неплохо работает на средних дистанциях: на расстоянии нескольких сотен метров оно может вполне успешно спрятать человека или танк».

В будущем изобретатели надеются усовершенствовать предложенную технологию. По их мнению, специальные зеркала и необычные углы отражения могут позволить добиться мультинаправленной и даже объемной невидимости. Так, скажем, укрытие со сферической симметрией может быть создано, вероятно, с помощью ретроотражающих сфер, способных возвращать практически весь свет обратно к источнику с минимальным рассеиванием.

ЭКСПРЕСС В ТОННЕЛЕ

Слышал, что американский предприниматель Элон Маск вот уже несколько месяцев будоражит общественность таинственными намеками на проект, который, по его мнению, совершит революцию на транспорте, позволит поездам двигаться с самолетной скоростью. Известны ли вам какие-то подробности?

Алексей Прохоров, Санкт-Петербург



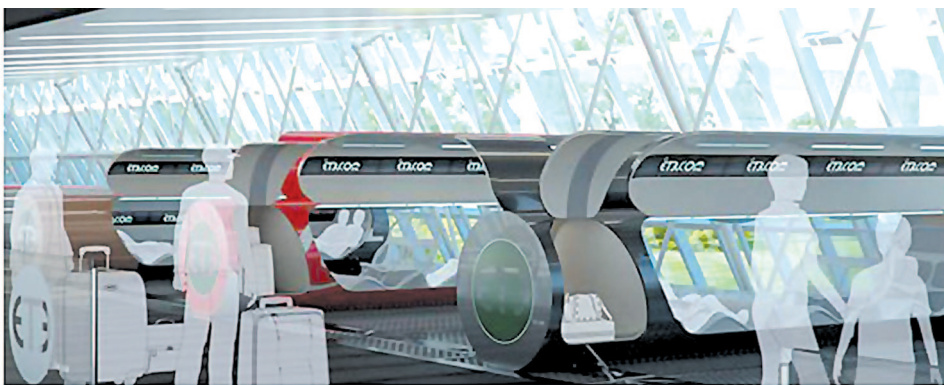
Две трубы из стали, через каждые 30 м — опоры из железобетона. Такой вариант исключает необходимость строительства переездов и полного выкупа земли под ж/д и полосу отчуждения. (Иллюстрации: Elon Musk, SpaceX.)



РАССКАЖИТЕ, ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО...

Элон Маск прославился тем, что успевает делать много дел сразу. Это он создал систему электронных платежей PayPal с оборотом более 5 млрд. долларов, компанию по выпуску электромобилей Tesla Motors и частную космическую корпорацию SpaceX. Теперь он ратует за проект Hyperloop. На смену обычной железной дороге, которой уже более 200 лет, он предлагает создать для начала некую гиперпетлю. «По ней вы попадете из Сан-Франциско в Лос-Анджелес меньше чем за тридцать минут», — утверждает предприниматель.

Недавно он обнародовал некоторые подробности проекта. Строительство новой трассы предполагается вдоль имеющихся скоростных шоссе и железнодорожных путей. По трубе с пониженным давлением будут перемещаться герметичные капсулы с пассажирами. Средняя скорость передвижения — более 250 км/ч. Причем на некоторых участках капсулы будут разгоняться до зву-

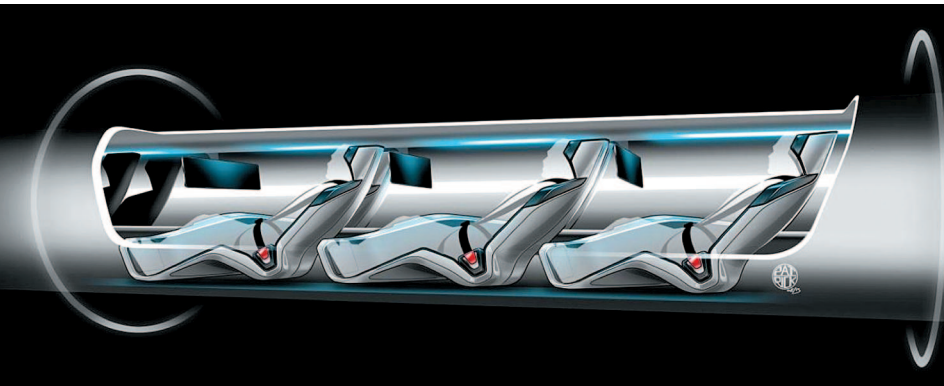


ковой скорости, то есть развивать около 1000 км/ч! «Работа такой системы не зависит от погоды, капсулам не требуется жесткий график отправления, столкновения исключены, возможность аварии сведена к минимуму, а время в пути сокращается даже по сравнению с самолетом, — объясняет Элон Маск. — Отправление и прибытие совершаются в центре города, а опоздать на рейс невозможно в принципе»...

Предприниматель не стал скрывать, что подобная идея высказывалась в 70-х годах XX века инженером Робертом Сальтером, который рассматривал проект строительства герметичной подземной линии между Нью-Йорком и Лос-Анджелесом. При наличии в трубе глубокого вакуума и достаточно мощных электромагнитов, которые осуществляют как магнитную левитацию (то есть подвеску капсул над дорогой, при помощи электромагнитных сил), так и разгон, а также торможение капсул, время в пути составило бы менее получаса.

Здесь стоит вспомнить еще, что и проект Сальтера — не единственный в своем роде. О том, что на смену самолетам и поездам придет система ЕТТ (Evacuated Tube Transport — Вакуумный трубный транспорт), говорил и изобретатель из Флориды Дэрил Остер. Для реализации своего проекта он даже создал компанию Evacuated Tube Transport Technologies (ЕТЗ). Как полагает Остер, перемещаясь по вакуумным трубам, шестиместные капсулы весом всего 183 кг смогут достигать феноменальной скорости — 6500 км/ч, используя при этом гораздо меньше энергии, чем традиционные средства транспортировки, пишет газета The Daily Mail. Это позволит пассажирам добраться из Нью-Йорка в Пекин за 2 часа, а кругосветное путешествие совершать за 6 часов. К тому же предусматривается, что, кроме общественного транспорта, будет работать и система Персонального скоростного перемещения (Personal Rapid Transit), которая позволит совершать поездки словно бы на личном автомобиле, но значительно быстрее.

Если заглянуть в историю глубже, можно вспомнить, что еще в середине XIX века изобретатели разных стран Европы предлагали построить так называемую «атмосферическую» трубопроводную дорогу, вагоны-капсулы



Прототип капсулы для системы трубопроводного транспорта по проекту Маска. (Изображение: Discovery News.)

которой предполагалось двигать по трубам силой сжатого воздуха. А в начале XX века петербургский профессор Б. Вейнберг разработал систему электромагнитной подвески для поддержания движущегося в вакууме железного вагона. «Для этого вдоль верхней части едкой трубы, из которой выкачан воздух, устанавливаются на определенном расстоянии один от другого мощные электромагниты, — писал профессор. — Они притягивают к себе движущийся вдоль трубы вагон, не дают ему упасть. Поскольку неподвижный вагон просто притянется к ближайшему электромагниту, его следует предварительно разогнать до такой скорости, чтобы он, двигаясь по инерции, не успевал этого сделать»...

Аналогичные проекты за прошедшее столетие выдвигались не раз как в России, так и в Белоруссии и в Западной Европе. Их даже пытались реализовать, но ни одна из разработок не была доведена до логического завершения — уж слишком больших затрат она требует. Однако ныне проект имеет гораздо больше шансов на успех, уверен Элон Маск, поскольку «путешествие будет стоить гораздо дешевле, чем авиаперелет или использование любого другого вида транспорта». Дешевизну путешествия предприниматель надеется обеспечить за счет солнечных панелей, которые будут снабжать дорогу электроэнергией.

Сейчас ближайшими конкурентами проекта Hyperloop считают поезда на магнитной подушке (маглевы).

В них используется тот же принцип магнитной левитации, позволяющий устранить трение колес. В июне один из новых японских поездов серии L0 смог разогнаться до скорости более 500 км/ч.

Опыт создания маглевов есть смысл использовать хотя бы потому, что они уже не первый год курсируют между станциями в Японии и Китае, перевозят ежедневно тысячи пассажиров. У них огромная грузоподъемность и реально доказанная безопасность.

Среди недостатков маглевов обычно указывают потери энергии на преодоление сопротивления воздуха. Ради его снижения перед кабиной моторного вагона установлен стреловидный обтекатель, длина которого в последних версиях увеличилась до 15 м. Хотя набегающий поток и создает аэродинамическую подъемную силу, облегчающую состав, все же сопротивление воздуха больше мешает движению, чем помогает ему. При скорости свыше 300 км/ч резко нарастают вибрации и шум, а пылевые частицы, словно пескоструйка, быстро сдирают краску с состава. Поэтому воздух из трубы Hyperloop скорее всего будут выкачивать. В этом уверен и Джордж Мейз — эксперт проекта Maglev 2000. За счет удаления воздуха из трубы можно достичь как минимум втрое больших скоростей уже на начальном этапе, полагает он. До середины пути капсула будет плавно разгоняться, а затем также плавно тормозить, почти все время двигаясь с постоянным ускорением.

В случае выхода из строя активных систем капсулу затормозят пассивные ловушки, установленные в конце пути. Как уверяют эксперты, они обеспечат безопасность пассажирам даже при полном обесточивании трассы.

Однако ознакомившись с проектом Маска, городские власти Лос-Анджелеса и Сан-Франциско не приняли решения немедленно воплотить его в жизнь. «Проект все же очень дорог и требует дальнейшей доработки», — такой вывод сделали они.

А Элон Маск тем временем переключился на проект электрического реактивного пассажирского лайнера с вертикальным взлетом и посадкой. На очередной презентации он заявил, что сверхбыстрые воздушные перевозки пассажиров на самолетах с электрическими силовыми установ-



Элон Маск представляет проект электрического реактивного лайнера.

ками со скоростью выше скорости звука, которые могут взлетать и садиться без взлетно-посадочной полосы, могли бы стать уникальным видом транспорта будущего.

Как подчеркнул Маск, кроме того что электрический самолет летит быстрее звука, он еще и экологически перспективен для окружающей среды, поскольку не дает выбросов вредных выхлопных газов, а его двигатели работают практически бесшумно. Поскольку такому самолету не нужна взлетно-посадочная полоса, аэропорты бы занимали гораздо меньшие площади и их можно было бы размещать ближе к центрам больших городов и курортным зонам.

Во время видеоконференции к Маску присоединился еще один приверженец высокотехнологичных идей и космических путешествий, миллиардер, основатель Virgin Group Роберт Брэнсон, который поддержал идею разработки.

Сам Маск в заключение сказал, что хотел бы основать компанию для построения подобного лайнера в будущем, даже несмотря на то, что он сейчас занят другими проектами, в том числе проектом пилотируемой экспедиции на Марс. Однако создание такой компании требует времени, отметил предприниматель. И он пока еще не принял решения, стоит ли заниматься этим прямо сейчас.

НЕБОСКРЕБЫ ДО НЕБА

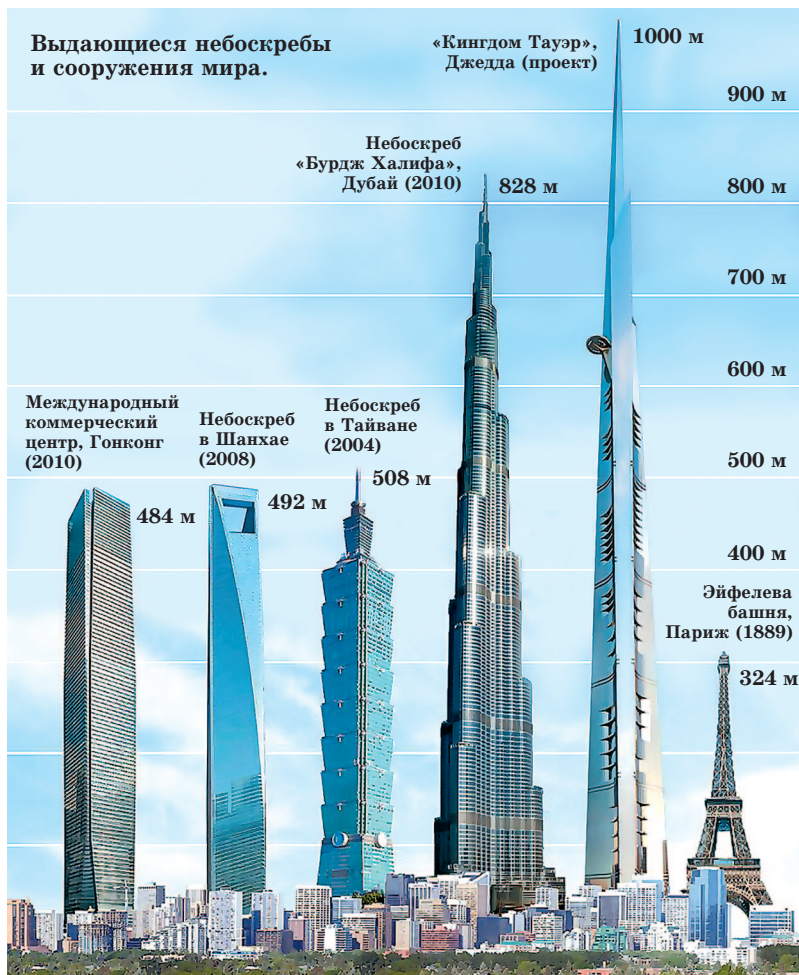
Как известно, в библейские времена Вавилонскую башню «до неба» недостроили потому, что строители перессорились, перестали понимать друг друга, заговорив на разных языках. В гораздо более поздний период советские инженеры Никитин, Травуш и Мельников предлагали японцам построить башни километровой высоты, но те побоялись, что в сейсмичном районе такие строения не устоят. Тем не менее, жаркие споры о том, какое из сооружений претендует на звание «самого высокого в мире», не затихают. И в скором будущем, возможно, нам предстоит стать свидетелями возведения сооружений, которые выйдут за пределы стратосферы.

На километровую высоту

Знаменитая Останкинская башня высотой 534 м недолго оставалась рекордсменом высоты. Вскоре ее обогнали другие телебашни, сооруженные в Японии, Канаде и Китае. Вслед за ними стали подниматься на головокружительную высоту и жилые здания. В настоящее время самым высоким зданием на планете является построенный в Дубае небоскреб «Бурдж Халифа», имеющий высоту 828 м.

Однако в 2018 году пальму первенства у нынешнего рекордсмена отнимет сверхвысокое здание «Кингдом Тауэр», строительство которого уже началось в Объединенных Арабских Эмиратах. Высота этого небоскреба достигнет километра.

Впрочем, и это сооружение вряд ли долго будет оставаться мировым рекордсменом. Архитекторы из США



уже создали проект небоскреба высотой 1 650 м, то есть в одну милю. Реальностью гигант может стать к 2025 году, причем его возведение, скорее всего, начнется опять-таки в одной из стран Азии, которые известны своей любовью к сверхвысоким строениям в условиях чрезвычайно плотной застройки местных городов.

Тимоти Джонсон, руководитель чикагского совета по строительству высотных зданий, рассказал, что строи-

тельство, в принципе, можно начать хоть завтра. Проблема упирается лишь в инвестиции. И все же он верит, что проект не останется только на бумаге. Ведь в настоящее время высотное строительство развивается невиданно быстрыми темпами. За последние 10 лет было возведено 10 небоскребов, которые вошли в число 20 самых высоких строений планеты.

Город-гора

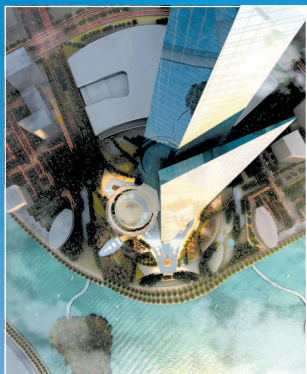
Если вам интересны проекты небоскребов в милю высотой, вас заинтересует и здание-город высотой в 2 мили. Называется этот проект Ultima Tower. Причем и он не так уж нов. Работы над ним были начаты еще в 1991 году под руководством архитектора Юджина Тсуя — китаец, родившегося в США.

За плечами Ю. Тсуя уже есть несколько построенных небоскребов. Но Ultima Tower по размаху превосходит их все, вместе взятые: 3219 м в высоту, или 500 этажей — таковы параметры города-горы. Когда и где будет воздвигнуто это сооружение? Это опять-таки зависит не столько от достижений техники, сколько от наличия денег. По оценке архитектора, возведение такого «чуда» потребует как минимум 150 млрд. долларов.

Вокруг Ultima Tower должно раскинуться озеро. Его вода будет использована для создания внутри сооружения речек и водопадов, которые, помимо прочего, смогут влиять на микроклимат (температуру, влажность) помещений внутри сооружения. Вентиляция также должна быть естественной, без лишних затрат энергии.

Вообще внутренняя структура города-горы отчасти напоминает термитник, отчасти дерево. А при решении задачи устойчивости специалисты воспользовались и опытом создателей Эйфелевой башни. Пригодился также опыт инженера Н. В. Никитина, который использовал при сооружении Останкинской телебашни высокопрочный бетон с системой натянутых стальных тросов. Автор Ultima Tower полагает, что подобную конструкцию можно использовать и при большей высоте сооружения.

А еще у архитекторов в чести бионика или биомиметика. Так называется область науки и техники, которая использует для инженерных сооружений патенты при-



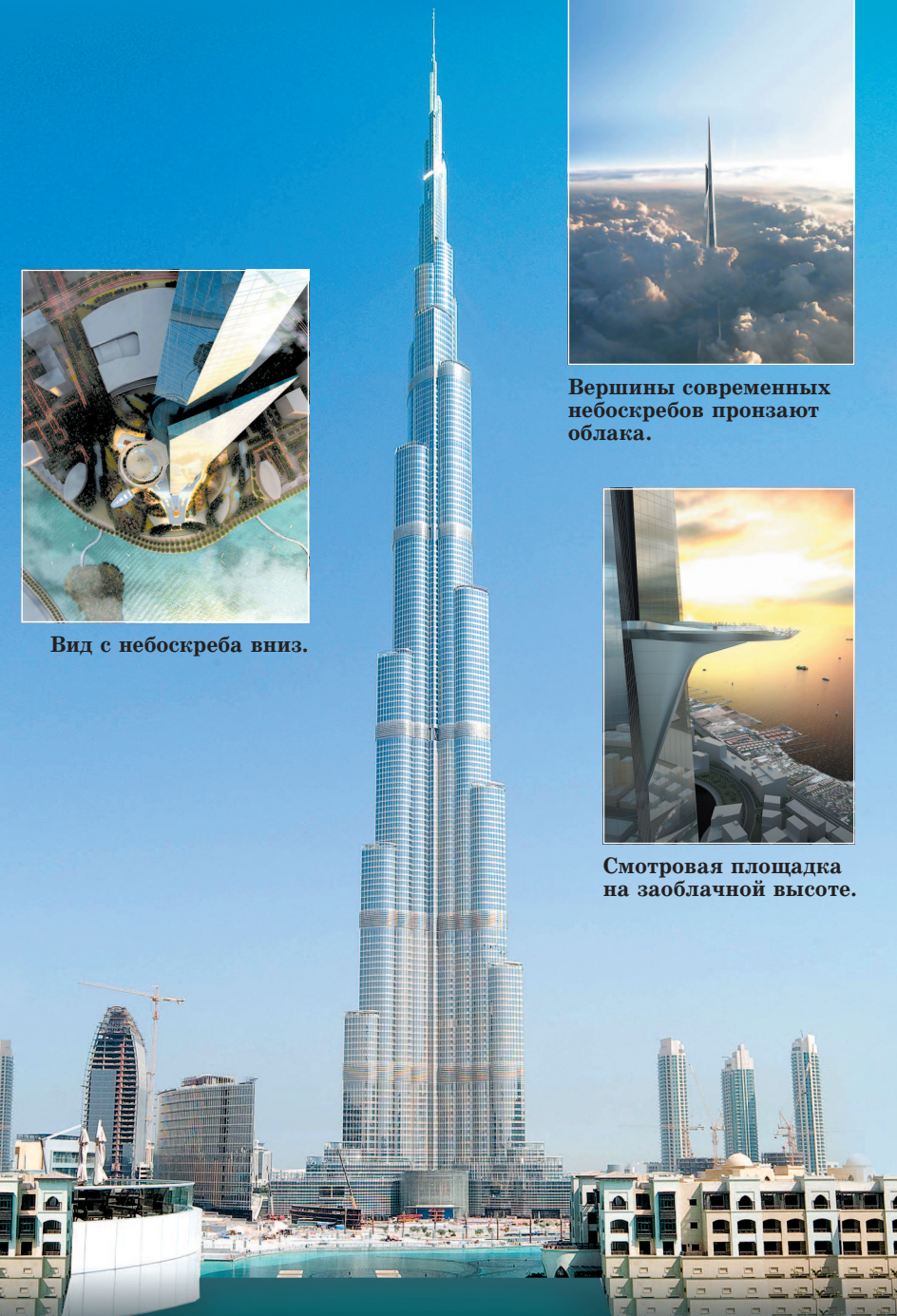
Вид с небоскреба вниз.



Вершины современных небоскребов пронзают облака.



Смотровая площадка на заоблачной высоте.



роды. Кстати, башня Burj Dubai в своей структурной основе «нарисована» по мотивам цветка гимеанокаллиса, а Bionic Tower — кипариса. Причем у Юджина биомиметика не ограничивается силовой схемой здания. По идее, оно должно представлять собой нечто вроде живого организма «на самообеспечении».

Кроме обычных жилых помещений, внутри города-горы предусмотрены площадки с парками и садами, искусственными речками и лугами. Так что жителям будет где погулять, не спускаясь на землю.

По примеру Фудзиямы

Ultima Tower ждет своего часа, как и башня Никитина — Травуша. Еще 40 с лишним лет назад в нашей стране был создан проект небоскреба высотой 4000 м. Проект был разработан по заказу японской компании в 1966 — 1969 годах коллективом под руководством главного конструктора Останкинской телебашни, доктора технических наук Николая Васильевича Никитина и ведущего инженера, кандидата технических наук Владимира Ильича Травуша.

Конструкция была спроектирована в виде четырехъярусной стальной конической несущей сетчатой оболочки. Высота каждого яруса составляла 1000 м. Диаметр основания небоскреба — 800 м. Нижнее основание башни по проекту представляло собой цилиндр высотой 100 м, входящий в состав первого яруса. Фундамент был спроектирован из предварительно напряженного железобетона. Конструкция небоскреба была рассчитана с учетом предельно возможной величины ураганного ветра и предельного уровня землетрясений на территории Японии. По проекту башня Никитина — Травуша должна была стать жилым зданием и могла вмещать до 500 тыс. человек. Был разработан проект систем жизнеобеспечения небоскреба, включая вентиляцию, электро-, водоснабжение и другие инженерные коммуникации до высоты 4000 м.

После получения предварительного эскизного проекта и инженерных расчетов японская сторона сообщила о своем предварительном согласии. Но затем работа над проектом застопорилась. Сначала Госстрой СССР отве-



Останкинская башня



**Проект Н.Никитина —
башня высотой 4000 м.**

Город-башня X-Seed 4000
похож на Фудзияму,
но будет выше.



тил отказом на запрос японцев отправить Н. В. Никитина в командировку на японские острова. А затем и сам автор проекта потерял к нему интерес, поскольку японцы засомневались в расчетах и попросили уменьшить высоту башни. Они все-таки опасались, что столь высокое сооружение может не устоять на земле Японии, где землетрясения случаются довольно часто.

Тем не менее, в Японии недавно был предложен проект небоскреба X-Seed 4000.

Разработчиком этого проекта стала японская корпорация Taisei Construction. Его создатели уверяют, что вдохновила их на подобное решение гора Фудзи. Место для постройки будущего сооружения (которое разместится на площади в 6 кв. км) была выбрана гавань Токио, а в качестве источника энергообеспечения дома-города будут выступать солнечные батареи. Согласно подсчетам, приблизительная стоимость строительства здания — 900 млрд. долларов, а жить в нем смогут около 1 млн. человек.

Основная проблема, которую придется решить архитекторам, связана с перепадами давления и регулированием температуры, которые становятся довольно ощутимыми уже на километровом рубеже. Поэтому не удивительно, что X-Seed 4000 планируется «обучить» самостоятельному регулированию температурного режима, кондиционированию и расчету энергии на освещение.

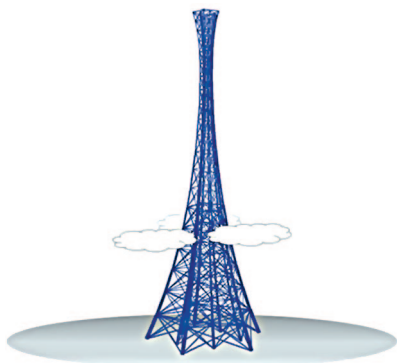
Проект «Высокая башня»

Но и это еще не конец истории. Недавно стало известно, что писатель-фантаст Нил Стивенсон вместе с учеными и инженерами из Центра науки и воображения Университета штата Аризона пришли к выводу о возможности строительства небоскреба высотой 20 км! Писатель, который изучал физику, прежде чем обратиться к научно-фантастическому жанру, утверждает, что в будущем высококачественная сталь может быть успешно использована для строительства башни, которая в разы обойдет по высоте «Бурдж Халифа», а также вдвое превысит высоту полета большинства коммерческих самолетов.

Нил Стивенсон и инженер Кит Хьелмстад сейчас рассматривают возможные варианты месторасположения



Первый вариант «Высокой башни».



Современный вариант фантастического проекта.

небоскреба, а также наиболее приемлемые пути решения проблем, вызванных давлением ветра. Если удастся осуществить амбициозный замысел, по расчетам авторов проекта, его использование может стать самым экономичным способом запуска объектов в космос. По мнению Хьелмстада, сейчас, когда коммерческие космические путешествия только начинают обретать популярность, «самое время для рассмотрения таких идей, как Tall Tower («Высокая башня»)).

Кстати, сама «Высокая башня» является частью проекта «Иероглиф», в котором задействована группа писателей-фантастов (в том числе Нил Стивенсон, Кори Доктороу, Брюс Стерлинг и Мэдлин Эшби), а также ученые и инженеры, чья задача состоит в разработке технологических инноваций, которые радикально изменят мир в обозримом будущем.

Проект призван стимулировать наши грандиозные амбиции на будущее и вдохновлять ученых, инженеров и студентов мыслить масштабно. Первая антология «Иероглифа» под совместной редакцией Эда Финна и Кэтрин Крамер будет опубликована издательством HarperCollins в конце 2014 года.

**Публикацию подготовил
С. СЛАВИН**

ОБРАТИЛИ ВРЕД НА ПОЛЬЗУ?

Бурно развивающаяся китайская промышленность не перестает удивлять экономическими показателями. Однако рост промышленности имеет и обратную сторону — экологическая ситуация в Поднебесной продолжает ухудшаться, а многие крупные города круглый год страдают от густого смога.

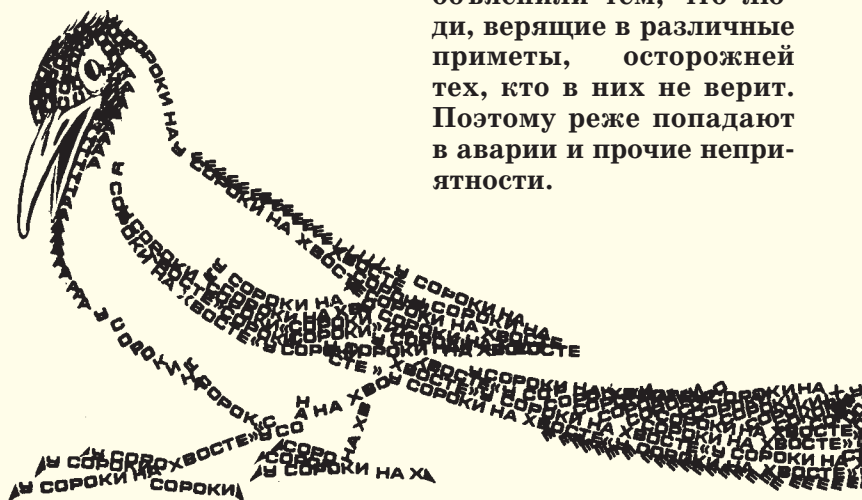
Китайские военные, впрочем, нашли в этом неприятном явлении определенные преимущества. Они полагают, что смог может быть использован в качестве своеобразной дымовой завесы,

затрудняющей съемку из космоса спутникам-шпионам, а также препятствует инфракрасному и лазерному наведению ракет вероятного противника.

В ПРИМЕТЫ НАДО ВЕРИТЬ?

В мире до сих пор существует немало людей, которые верят в приметы. Британские ученые недавно выяснили, что эта привычка даже продлевает жизнь.

На протяжении 4 лет эксперты тщательно наблюдали за 1000 добровольцев и установили, что большинство доживших до преклонного возраста являются суеверными. Это специалисты объяснили тем, что люди, верящие в различные приметы, осторожней тех, кто в них не верит. Поэтому реже попадают в аварии и прочие неприятности.



К рассуждениям британцев можно добавить такой исторический факт. Известно, что в декабре 1825 года А.С. Пушкин собирался выехать из Болдино в Петербург. Но сразу на выезде из деревни дорогу саням трижды перебежал заяц. В ту пору заяц на дороге приравнивался к черной кошке, и Пушкин велел повернуть назад. Так он не попал в Петербург, где тогда начались аресты его друзей-декабристов и, не исключено, мог быть арестован он сам.

КУРГАНЫ МИМА ПОСТРОИЛИ СУСЛИКИ?

Группе ученых под руководством геолога Мэнни Габе из Калифорнийского университета удалось разгадать тайну ландшафтных образований, которые носят название «курганы Мима».

Эти покрытые травой холмы овальной или круглой формы впервые

обнаружили в 1841 году на территории прерий штата Вашингтон. В XIX веке появилась теория, что эти курганы — индейские захоронения. Но она не подтвердилась, так как внутри структур не обнаружилось ни реликвий, ни костей.

В дальнейшем было выдвинуто еще несколько версий, объясняющих происхождение двухметровых холмов, которые позже обнаружили на территории штатов Айдахо, Орегон, Калифорния и Луизиана. В числе возможных причин назывались стихийные бедствия, к примеру, наводнения и землетрясения, а также проделки инопланетян.

Мэнни Габе разработал компьютерную модель, которая показывает, что земляные цитадели построили в течение 500 — 700 лет поколения сусликов, размер которых всего 30 сантиметров, а вес — несколько сотен грамм. Работая, зверьки проталкивают почву вверх, и со временем холмы все растут и растут... «По крайней мере, такая гипотеза позволяет обойтись без помощи инопланетян», — заявил исследователь.



ИЗОБРЕТЕНИЕ...

НОЖНИЦ



Недавно мир изобретателей был потрясен. Оказалось, что можно усовершенствовать даже обыкновенные ножницы. Студенческий проект обернулся самым радикальным переосмыслением конструкции, которая, казалось бы, приобрела законченный вид еще 200 лет тому назад — со времен появления ножниц Fiskars. А на самом деле история ножниц намного древнее.

«Давным-давно, когда в чащах бродили священные единороги, в лесных озерах резвились нимфы, а миром управляли бессмертные боги, на высокой горе паслось стадо баранов, чья шерсть сияла на солнце так, что люди принимали это сияние за восход второго светила», — гласит древняя легенда.

Далее в ней рассказывается о том, как некий пастух Ферсит, заинтересованный странным явлением, отправился на ту гору посмотреть, в чем причина загадочного блеска. Через два дня пути он вышел на дивную поляну, где увидел стадо овец, чья шерсть оказалась из чистого золота! Он хотел было увести с собой хотя бы одно животное, однако даже самый маленький барашек оказался столь тяжел, что Ферсит не смог ни поднять его, ни даже сдвинуть с места.

Когда пастух вернулся и стал рассказывать об увиденном, никто ему не поверил. Обиженный Ферсит ушел к себе в хижину и долго не выходил оттуда, забыв даже про свое стадо. Но однажды утром он вышел во двор, держа в руках два ножа, соединенных тугой и гибкой скобой. «Вот что поможет мне доказать людям мою правоту», — сказал себе пастух и снова отправился в гору.



1

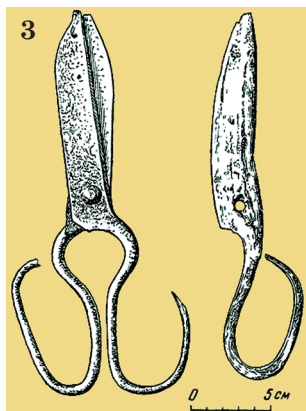
1. Ножницы для стрижки овец.
2. Примерно такие ножницы изобрел, наверное, мифический Ферсит.
3. Варианты средневековых ножниц.

Там он постриг несколько баранов и наполнил мешок золотым руном. Спустившись вниз, пастух продемонстрировал свою добычу землякам. Те подивились золотой шерсти, но еще больше были поражены инструментом, с помощью которого она была добыта. Ведь ножницами — так называли инструменты, представлявшие собой пару скрепленных ножей — оказалось очень удобно стричь и обычных овец, и самих людей, а также кроить ткани. В общем, вскоре ножницам нашли еще множество применений, и Ферсит стал уважаемым человеком.

Есть и другая версия возникновения этого замечательного инструмента. Говорят, древние египтяне уже вовсю пользовались ножницами. Тому есть и подтверждение — археологическая находка. В Египте был найден экземпляр, выполненный из металла, который служил своим хозяевам еще в XVI веке до н. э.



2



3

Подобные находки обнаружили археологи и на территории Китая, и в Восточной Европе. В общем, получается, что ножницы, как и колесо, изобретали не однажды и не в одном месте. Где-то чуть раньше, где-то чуть позже, но люди в разных уголках Земли делали это полезное изобретение. А затем многие столетия совершенствовали его.

Так, например, поговаривают, что появлению ножниц в их современном виде — «два кольца, два конца, а посередине гвоздик» — в некотором роде способствовал знаменитый Архимед. Посмотрите внимательно на современные ножницы. В них и в самом деле используется закон рычага, открытый некогда Архимедом. Например, ножницы для жести имеют короткие лезвия и длинные ручки — так легче резать металл.

Так или иначе, но где-то в VIII веке на Ближнем Востоке какому-то ремесленнику пришло в голову соединить два ножа с помощью гвоздика, а ручки их загнуть кольцами. Затем рукоятки ножниц стали украшать художественной ковкой и разными узорами.

В Европу ножницы пришли чуть позже, приблизительно в X веке. К тому же периоду времени относятся самые старые ножницы, найденные на территории России, при археологических раскопках курганов, расположенных в 12 км от Смоленска, возле деревни Гнездово.

Завершенную же форму инструменту придал не кто иной, как сам Леонардо да Винчи. В его манускриптах был найден чертеж инструмента, весьма похожего на современные ножницы.

А далее, как всегда, изобретение начало жить своей собственной жизнью. Ножницы делали из железа и стали для нужд портных, парикмахеров и хирургов. Делали их и из серебра и золота, например, маникюрные ножницы для знатных дам.

Фантазия мастеров не имела пределов — то из их рук выходила диковинная птица, клюв которой резал ткань, то колечки для пальцев обвивали виноградные лозы с кистями винограда, то вдруг получались не ножницы, а сказочный дракон...

В средние века видов ножниц становится все больше. Так, англичане изобрели ножницы для стрижки газонов и садов. А всемирные модники и кулинары — фран-

Ножницы венгра Фекете. Одно из колец как бы немного развернуто.



цузы — стали разделять ими тушки гусей и прорезать петельки в одежде. Потом немцы придумали гигантские стальные ножницы для резки металла и помощи при авариях на дорогах (этим приспособлением можно также разбить в машине стекло, открыть заклинившую дверь, обрезать ремни безопасности).

Сравнительно недавно, уже в XX веке, были придуманы ножницы из специальной керамики, оказавшиеся втрое прочнее и изнosoустойчивее стальных. Известны ныне и ножницы, которые скорее напоминают нож от мясорубки — на ось электромотора насаживается диск с зубьями или просто острыми краями; ими можно резать со скоростью 20 м в минуту резину, толстую кожу, линолеум и пластик.

В общем, сегодня, казалось бы, созданы ножницы для всего. Однако, несмотря на свои достоинства, ножницы обладают одним существенным изъяном — они не могут резать прямо! Приходится прибегать к помощи линейки, ножа и даже гильотины — так называют машину для резки бумаги, но ей имеет смысл пользоваться только при значительных объемах работы.

И вот венгр Тамаш Фекете, студент Университета искусств и дизайна имени Мохой Надя изобрел ножницы Vector. Точнее, он не только усовершенствовал сами ножницы, но и технологию резки. Суть инновации в том, что раньше направлять инструмент надо было собственной рукой, а теперь этим занимается... край стола.

Левая рукоятка ножниц ложится плашмя на столешницу, а правая следует прямой линии, которую образует этот самый край. В результате лезвия всегда находятся под прямым углом к бумаге. В процессе резки левая рукоятка (она к тому же толще и шире) заодно направляет бумагу прочь от пальцев пользователя, чтобы тот случайно не порезался. Чтобы лезвия не царапали стол, края, которыми они его касаются, закруглены. А одно из колец для удобства работы несколько развернуто.

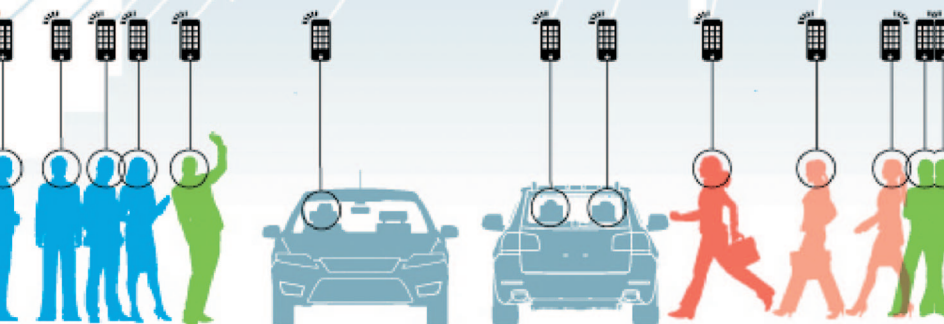
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ «ШПИОН»

Скандалы недавнего времени, когда выяснилось, что Агентство национальной безопасности (АНБ) и другие секретные службы США отслеживали и прослушивали звонки с мобильных телефонов миллионов жителей Земли, включая президентов, премьер-министров и других высокопоставленных чиновников разных стран, заставили многих задуматься: «А осталось ли у людей пространство для личной жизни? Как сохранить свои секреты? Что нужно для этого делать?»

Ведь каждый из нас вправе самостоятельно решать, чем делиться с посторонними, а что оставить при себе.

Подозреваем всех

По утверждению газеты The Washington Post, которая, в свою очередь, ссылается на документы знатока секретов Эдварда Сноудена, Агентство национальной безопасности США ежедневно собирает около 5 миллиардов единиц информации о местоположении сотовых телефонов по всему миру. При этом отслеживаются координаты отдельных людей и создается карта их взаимоотношений.



ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

То есть отмечается, кто кому и откуда звонил. Таким образом выявляются скрытые связи, а анализ содержания самих разговоров позволяет судить, не замышляется ли где-то очередной теракт.

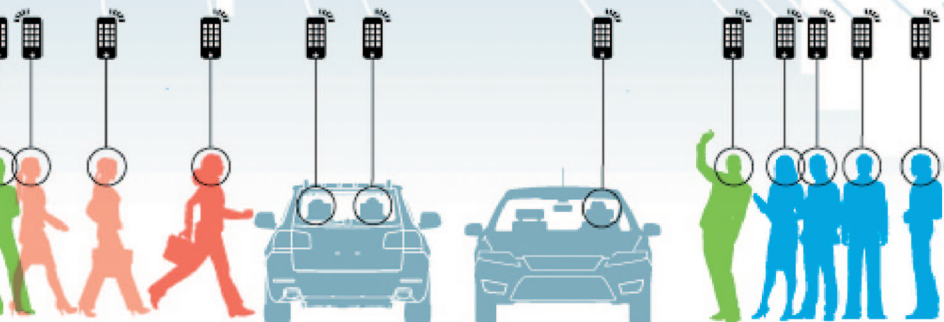
При этом особо выделяются те аппараты, где применяются шифровальные устройства, учитывается и использование «одноразовых» телефонов, включаемых только для коротких звонков. Ведь когда новый телефон подключается к сотовой вышке, программа автоматически отмечает, какой перед этим аппарат последний раз использовался поблизости.

Все это, как уверяют представители АНБ, необходимо исключительно для того, чтобы обезопасить мир от новых угроз.

Однако в обширной базе данных хранится информация как минимум о нескольких сотнях миллионов мобильных. Поскольку АНБ не может заранее знать, какие из данных ему могут в будущем понадобиться, оно собирает и хранит все, что может, — по некоторым подсчетам, около 27 терабайт информации (это вдвое больше печатного собрания Библиотеки Конгресса США — одной из самых больших в мире).

При этом АНБ утверждает, что не собирает данные об американских гражданах, кроме случаев, когда они попадают в базу случайно (например, путешествуя за рубежом), так как это нарушило бы американские законы. Таким образом, выходит, достаточно террористам получить американское гражданство — и они выскакивают из-под «колпака»? Или прослушкой их телефонов должно заниматься уже Федеральное бюро расследований (ФБР)?

Впрочем, пусть сами агентства разбираются в разграничении своих полномочий. Нас же в данном случае ин-



тересует другое. Получив техническую возможность прослушивать всех, сотрудники АНБ не удержались и поставили на прослушку даже друзей своего правительства — руководителей Британии, ФРГ и других государств. Возможно, добрались они и до телефонов членов правительства России. Ведь у всех нас мобильники иностранного производства.

Смартфоны следят за своими обладателями

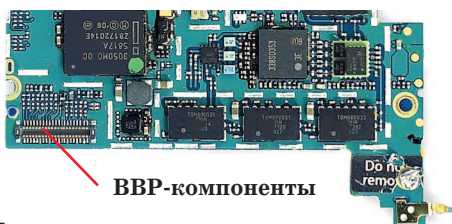
В центре очередного шпионского скандала недавно оказалась калифорнийская компания Carrier IQ, чье программное обеспечение обнаружено на телефонах Apple, Research In Motion, Nokia, а также Android-производителей. Причиной скандала послужила информация, обнародованная программистом Тревором Экхартом. Он обнаружил, что на ряде телефонов установлена некая программа, цель работы которой — сбор информации не только о том, как ведет себя само устройство, но и действия его владельца.

Производитель этой программы, компания Carrier IQ, сразу после публикации Экхарта направила ему письмо с угрозами и требованием убрать материалы, порочащие имя Carrier IQ. Однако Тревор в ответ разместил в Интернете видеоролик, из которого видно, как программа работает и какие данные собирает. Это не только координаты местонахождения пользователя, но и то, какие именно клавиши он нажимает, какие программы запускает, а также содержимое электронных писем и SMS.

Доказательства были столь неопровержимы, что Carrier IQ отозвала свои претензии и даже выступила с официальным заявлением. Из него следует, что программа — не шпион, а диагностический софт, помогающий операторам собирать информацию об использовании устройств. А именно — почему не были приняты те или иные вызовы и что влияет на быстрый разряд батареи.

Однако клубок продолжал разматываться. Сразу два американских крупнейших сотовых оператора, AT&T и Sprint, заявили, что действительно предусматривали программу Carrier IQ на свои Android-устройства. Вернее, устанавливали их производители — Samsung и HTC, которые делали это по просьбе операторов.

Так выглядит фрагмент вскрытого iPhone 3G со встроенными ВВР-компонентами.



Заметим, что информация о сборе пользовательских данных была воспринята противниками Android еще и как очередное подтверждение уязвимости этой операционной системы. А когда хакер Грэнт Пол недавно проанализировал «яблочную» iOS, он обнаружил следы программы Carrier IQ в нескольких версиях и этой операционной системы. Правда, включается эта функция лишь в «диагностическом режиме», когда телефон, с согласия его владельца, начинает фиксировать информацию о различных проблемах и неисправностях. Apple подтвердила данный факт.

Добавим, что устройства под управлением Android, имеющиеся у российских пользователей, также могут содержать программу-шпион. «Такая вероятность есть, — прокомментировал ситуацию ведущий эксперт «Лаборатории Касперского» Денис Масленников. — Дело в том, что некоторые Android-трубки могли быть куплены в самих США, и этого факта мы исключать не можем. Но официальной информации о том, что российские сотовые операторы целенаправленно используют данное программное обеспечение, нет. Насколько я знаю, речь шла только об американских пользователях и смартфонах».

«Большой брат» идет в школу

Однако успокаиваться нам с вами еще рано. И дело не только в том, что многие мобильные устройства и смартфоны используют Wi-Fi для определения своего местоположения с помощью базы данных точек подключения Wi-Fi по всему миру. Приемники GPS, встроенные во многие телефоны, позволяют локализовать устройство с точностью до 10 и менее метров. Большинство сотовых операторов также вычисляют местоположение телефонов по их расстоянию до нескольких сотовых станций.

Это еще не все. Недавно Министерство образования и науки РФ решило порадовать мальчишек и девчонок, а также их родителей очередной новацией.

Речь идет о мобильной системе оповещения пап и мам учащихся об успеваемости их детей.

Скоро сообщения об отметках и замечаниях, полученных детьми, по замыслу авторов инициативы, будут отправляться родителям в виде электронных писем и SMS-сообщений. Предполагается, что система будет запущена на общероссийском уровне в 2015 году. С какой периодичностью родителей будут информировать об оценках учеников, пока не сообщается. Также не известно пока, сколько будет стоить эта услуга, и кто будет за нее платить — система образования из выделенных государством средств или же сами родители.

Кроме того, данная система будет собирать информацию о каждом школьнике. Причем фиксироваться будет не только успеваемость, но и профессии и место работы родителей, адрес вашего дома и квартиры, внеурочные достижения в спорте и искусстве. Это может вступить в противоречие с законом «о персональных данных». Кроме того, нет стопроцентной гарантии, что эти сведения не попадут в недобросовестные руки. Ведь не секрет, что хакерам время от времени удается взламывать даже сверхсекретные базы данных крупных банков и военных ведомств.

Россиян спасет российский смартфон?

Недавно премьер-министру России Д. А. Медведеву продемонстрировали первый российский смартфон Yota-Phone с двумя экранами. Говорят, что его конструкция стоит на одном уровне с лучшими мировыми образцами. И это, дескать, дает основания полагать, что отечественный смартфон поможет сохранить российские секреты.

Однако вскоре выяснилось, что данный смартфон можно назвать российским с большой натяжкой, поскольку работает он все на той же операционной системе Android, основные компоненты для него производятся в Китае, а окончательная сборка осуществляется в Сингапуре. Таким образом, в Россию ввозится уже готовая продукция.

А если так, что мешает производителям по собственной инициативе или по договоренности с кем-то заинтересованным встраивать в микрочипы некие секретные компоненты, которые будут шпионить за нами точно



Смартфон YotaPhone с экранами на передней и тыльной панелях.

так же, как и лучшие зарубежные образцы?

Что такое вполне возможно, мы с вами уже убедились. К сказанному можно добавить, что шпионские способности смартфона связаны в основном с компонентом, известным как

baseband processor (BBP). Русско-го варианта этого названия, видимо, еще нет. Однако дело ведь не в названии, а в сути. А она такова.

Скорее всего, BBP представляет собой некий радиопроцессор с собственной памятью и операционной системой, способный по кодированному запросу или просто периодически «сливать» имеющуюся у него информацию. А если еще модифицировать мобильник — скажем, имплантировать в него дополнительный чип или приложение (в последнем случае можно обойтись и без непосредственного доступа к аппарату) — то можно использовать его для подслушивания, скрытого фотографирования и прочих подобных действий без ведома хозяина. Словом, в вашем смартфоне почти наверняка есть персональный шпион, и не важно, где произведен аппарат.

Так пишет газета The Washington Post. И советует в случае острой необходимости скрываться в подземной пещере. Однако мы все-таки не пещерные люди. А потому позвольте дать на всякий случай пару иных советов.

Мобильник перестает работать, если из него вытащить аккумулятор. Кроме того, кто сказал, что так уж необходимо носить с собой смартфон всегда и повсюду? Оставьте его дома, отдохните от него, а он пусть отдохнет от вас. Это необходимо время от времени, хотя бы потому, что уже точно известно — излучение смартфона вовсе не полезно для организма, в особенности еще растущего. Только не забывайте предупреждать ваших родителей, куда вы отправляетесь, сколько там пробудете и когда вернетесь. А то ведь они с ума сойдут, разыскивая вас. Пожалейте их, пожалуйста.



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



БУМАЖНЫЕ САМОЛЕТЫ под управлением смартфона — разработка бывшего пилота Шая Гойтейна. Он вспоминает, что в детстве экспериментировал с бумажными самолетами, повзрослев, в течение 15 лет летал на грузовых самолетах израильских ВВС. А теперь вернулся к игрушкам.

«Чтобы командовать полетом при помощи сотового телефона, достаточно установить между крыльями бумажного воздушного лайнера комплект PowerUp 3.0, который включает прочную рейку из углеродного волокна, на одном конце которой закреплены крошечный электромо-

торчик, винт и руль направления, а на другом — небольшая аккумуляторная батарея и электронная схема управления, — объясняет Гойтейн. — При помощи специальной клипсы устройство крепится между крыльями обычного бумажного самолета таким образом, чтобы пропеллер находился сзади, а электронный блок — спереди»...

В мобильнике используется приложение для операционной системы iOS. При помощи виртуального рычага пользователь может через сенсорный экран менять частоту вращения винта, регулируя скорость и высоту полета. Для поворота вправо или влево достаточно наклонить смартфон или планшет iPad в нужную сторону.

ФЕРМА НА ЛУНЕ. Ученые НАСА решили выяснить, сможет ли человек существовать на Луне месяцами, так

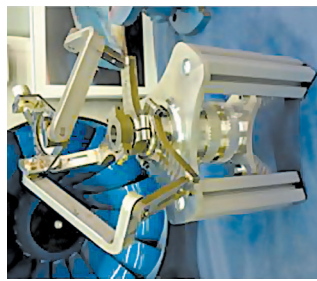
сказать, на подножном корму. Для этого предполагается провести эксперимент по выращиванию растений на лунной ферме.

В космос отправятся базилик, репа и резуховидка — растение из семейства капустных, которое ученые иногда называют «подопытной крысой ботаники». Для растений спроектированы специальные контейнеры размером с кофейную банку каждый. Они будут защищать семена и саженцы от лунной пыли. Кроме того, они снабжены микрокамерами, сенсорами и системами жизнеобеспечения. Экспедиция планируется на 2015 год. Растения проведут на Луне от 5 до 10 земных суток, вода и воздух будут доставляться к семенам из специального модуля. А свет планируется использовать естественный — тот, что доносится с лунной поверхности.

ПО ПРИМЕРУ ПИНГВИНА действует устройство, созданное инженерами из Университета прикладных наук Западной Швейцарии. Они разработали механический движитель, который имитирует движения крыла пингвина.

Почему за образец был взят именно пингвин? Оказывается, пингвины в воде способны развивать очень большое ускорение.

Исследователи скопировали плечевой сустав пингвина и собрали соединение, на-

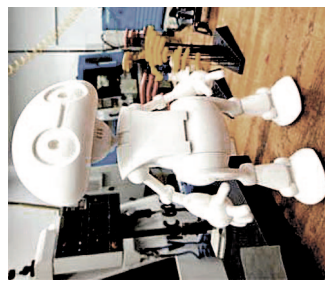


поминающее шарнир, обеспечивающий свободное движение «крыла» в пределах 60-градусного конуса.

ОТПЕЧАТАЙТЕ СЕБЕ РОБОТА. Компания Intel начала интересную работу по созданию робота по имени Джимми. Для этого всем желающим предложены схемы и коды для программирования и печати робота на своем домашнем 3D-принтере.

Разработчик компании Б. Д. Джонсон сказал: «Наш робот Джимми будет создан целиком на основе 3D-печати. Мы предполагаем, что робот будет как смартфон, который может еще и перемещаться».

Известные фирмы MakerBot, 3DSYSTEMS, Picaso, PR3DP взяли на поддержку эту инициативу. Разработчики уже предложили 10 разных и не похожих друг на друга версий робота Джимми. В мае 2014



года ожидается выпуск книги, которая содержит файлы по модификации робота.

ОТЫСКАТЬ ПРЕСТУПНИКА ПО ЗВУКУ ВЫСТРЕЛА помогает система Shoot Spotter, которую начали применять в 65 полицейских управлениях США. Только в Вашингтоне установлено до 200 датчиков на 20 квадратных миль.

Каждый сенсор состоит из микрофона, блока управления и GPS-датчика. Shoot Spotter фиксирует звуковые

импульсы, характерные для выстрелов. В случае перестрелки в ближайшей полицейский участок отправляется сигнал тревоги с координатами места происшествия. С момента определения выстрелов до выезда полицейских в среднем проходит 40 секунд. Сигналы, пришедшие с нескольких постов, позволяют мгновенно вычислить местоположение стрелка.

Система, впрочем, далека от совершенства, так как срабатывает от фейерверков, «выстрелов» автомобильных моторов и от пролетающих вертолетов... Однако эти звуки можно отфильтровать, говорят исследователи.

Важен и психологический эффект. С тех пор, как стало известно о введении новой системы, число преступлений, совершенных с применением огнестрельного оружия, в одном из районов Вашингтона снизилось со 129 до 17.

ДАР ЧЕРВЯЧКА

Во времена моего детства для мальчишек и девчонок существовал такой способ подзаработать во время летних каникул. Нужно было взять на биостанции несколько граммов крошечных, только что вылупившихся из яиц червячков и кормить их примерно месяц листвою тутовника. А потом сдать на станцию коконы, в которые превращаются эти самые червячки, и получить деньги.



СЕКРЕТЫ НАШИХ УДОБСТВ

Поначалу микроскопические червячки ели немного. Кинул им охапку листвы и целый день свободен. (Некоторые неопытные шелководы даже начинали жалеть, что взяли на станции мало червячков.) Но те росли буквально не по дням, а по часам. И круглосуточно поглощали все больше корма. Так что вскоре легкий, казалось бы, способ заработать превращался в настоящую каторгу. Нужно было непрерывно подтаскивать все новые охапки листвы, за которой приходилось уходить или уезжать на велосипеде все дальше от дома — поблизости ведь все уж ободрано и съедено... И когда наконец страдалец переставал слышать круглосуточный хруст поедаемой листвы, он не верил ушам своим. Тем не менее, рано или поздно чудо все-таки происходило — червячки, ставшие здоровенными гусеницами, переставали жрать и принимались обматывать себя тончайшей шелковой нитью, превращаясь в коконы. Оставалось их собрать и отнести на станцию, пока из коконов не начали вылупляться бабочки...

За всей этой суетой очень немногие отдавали себе отчет, что занимаются ремеслом, которому многие



тысячи лет. Между тем установлено, что шелковые ткани научились первыми изготавливать китайцы. Причем древнейший найденный фрагмент шелковой ткани датируется 2750 годом до н.э. Поскольку в древнекитайских мифах тутовое дерево — шелковица — выступает как священное, разведение шелколичных червей считалось делом не только важным, но и весьма почитаемым. Секреты разведения шелкопрядов и получения шелка запрещалось раскрывать под угрозой смерти. Между тем сама технология как будто не представляет собой ничего особенного. Когда гусеницы тутового шелкопряда превращаются в коконы, их опускают в кипяток. Гусеницы при этом погибают, а нить, склеенная особым биоклеем, начинает разматываться. Каждый кокон содержит около 3 км тончайшей нити. Но в дело идет лишь от 300 до 800 м наиболее прочной пряжи. Она скручивается втрое или даже в восемь раз, и получаются нити матово-желтого цвета. Чтобы пряжа приобрела свойственный шелку блеск, ее обрабатывают опять-таки раствором в горячей воде шелколичным клеем, красят и сушат. И лишь затем на ткацких станках изготавливают тончайшую полупрозрачную ткань, славящуюся во всем мире.

Впрочем, поначалу мир этот и понятия не имел о шелке, поскольку Китайская империя долгое время не имела никаких связей с другими странами. Трехтысячелетняя изоляция китайской цивилизации была нарушена лишь в 126 году до н.э., когда в страну вернулся посол Чжань Цянь. Целью его дипломатии было подписание союзного договора с племенами юэджи против воинственных соседей — непобедимых сюнну, позднее разграбивших Европу под именем гуннов.

Договориться о совместных военных действиях Чжань Цяню так и не удалось. Но зато он повидал мир и обратил внимание, что ни в одной стране нет

шелковых тканей.
Он сообщил об этом императору.
Заодно рассказал и о тех
сокровищах, что есть у соседей.
Императора Поднебесной
особенно поразил рассказ посла
о необыкновенных конях
туркменской породы.
И правитель решил выменять
их на драгоценную китайскую
ткань.
Так мир узнал
о существовании шелка.

Постепенно торговля шелком
распространилась на соседние
страны — Корею и Японию,
а впоследствии — Индию
и Персию. В I веке до н.э.
шелк попал в Александрию,
где из него шили наряды
для царицы Клеопатры.
Из европейцев раньше других
увидали чудесные шелковые
наряды, скорее всего,
солдаты армии Александра
Македонского.



Во время восточных походов греки, обычно носившие костюмы из домотканого полотна или шерсти, были просто потрясены видом переливавшейся на солнце полупрозрачной ткани.

Впрочем, некоторые историки подозревают, что шелк разными путями попадал в страны Средиземноморья задолго до появления войск великого полководца.

Именно шелковую ткань, по всей вероятности, имел в виду знаменитый Гомер, когда описал в «Одиссее» такой эпизод. Пенелопа, увидав странника, под видом которого скрывался сам Одиссей, слушая его рассказ о том, как он встречался с ее мужем, спрашивает:

«Можешь ли мне описать ты, какое в то время носил он платье?»

И Одиссей отвечает:

«Хитон, я приметил, носил он из чудной
Ткани, как пленка, с головки сушеного снятая лука,
Тонкой и светлой, как яркое солнце...»

Большим почетом пользовался шелк и в Древнем Риме, куда он попадал из Антиохии и Пальмиры.

К тому времени гунны, решив не воевать с Поднебесной, наладили с ней торговлю. И благодаря им шелковые ткани все чаще стали появляться в греческих колониях Причерноморья. Затем Китай и сам наладил торговые контакты со странами Запада, став главным мировым экспортером шелка.

Великий шелковый путь из Китая в Евразию начал действовать в конце II века до н.э. Он имел два разветвления. Южная дорога шла мимо озера Лобнор, вдоль северного склона гор Куньлунь и далее через Памир, через Бактрию и Парфию. Северная же дорога, начинаясь от Турфанского оазиса, следовала вдоль гор Тянь-Шаня, по реке Тарим на запад до Кашгара и далее в Ферганскую долину, к Нижней Волге и Приуралью.

Путь этот считался столь важным, что на нем имелись даже участки с деревянным покрытием

в труднопроходимых местах; для удобства путешественников строились также многочисленные мосты и переходы.

И хотя путешественников подстерегали немалые трудности, многочисленные шайки грабителей, караваны шли и днем и ночью, везя с собой неисчислимое количество шелка. Так, одна китайская хроника сообщала, что в 553 году губернатор Лянчжоу Шу Нин захватил купеческий караван, в котором 240 западных купцов на 600 верблюдах и ослах везли 10 тысяч кусков шелковых тканей.

Особым спросом пользовался шелк в Византии, где ценился наравне с золотом. И в 550 году византийцам удалось выкрасть в Китае личинки шелковичных червей.

Они были доставлены в Константинополь, по одним сведениям, двумя христианскими монахами, по другим — неким персом, который привез их внутри полого посоха. Еще одна легенда рассказывает, что личинки привезла в своей прическе одна китайская принцесса в качестве приданого своему будущему мужу... Так или иначе, но Византия завела собственное шелковое производство. И к концу VI века сама стала экспортировать шелк.

Со временем он достиг и Древней Руси.

В «Слове о полку Игореве», например, сказано, что князь Игорь в первом сражении с половцами захватил «золото, паволоки и дорогие оксамиты» — то есть шелковые ткани.

...Вот, оказывается, сколь долгую историю имеет ремесло, с которым лично мне довелось соприкоснуться в середине прошлого века. Впрочем, хотя тутовник в изобилии растет в южных краях России, наш шелк все же не получается так хорош, как в Китае. И в других странах тоже. Видимо, никто до конца так и не сумел раскрыть великий китайский секрет.

С. НИКОЛАЕВ



В этом выпуске ПБ мы поговорим о том, как можно обойтись без колки дров, самому создать электростанцию на даче, как превратить астероид в космический корабль и нужно ли голосовое управление в автомобиле.

Разберемся, не торопясь...

ЧТОБЫ НЕ РУБИТЬ ДРОВА

«Во многих сельских домах и на дачах еще существует печное отопление, — пишет нам Денис Антонов из г. Твери. — Но мало кому нравится пилить и раскалывать бревна на поленья. Между тем, насколько мне известно, бывалые таежники умеют устраивать «долгоиграющие» костры, используя целые бревна. А что, если придумать такую печку, чтобы в нее можно было вставлять поленья-длинномеры или даже целые бревна? Это намного бы облегчило жизнь дачников и сельских жителей».

Далее Денис предлагает проект такой печи. По его мнению, она должна быть устроена следующим образом. Кроме обычного горизонтального входа в топку, прикрываемого заслонкой, надо сделать еще один, в виде вертикальной трубы, проходящей сквозь плиту в топку.

Сначала в топке, как обычно, разводится огонь при помощи бумаги и щепок, а когда он разгорится, в трубу вставляют полено-длинномер или короткое бревно, которое по мере сгорания само будет постепенно опускаться в топку под силой тяжести.

Согласитесь, неплохое предложение. Однако наши эксперты отмечают, что такое изобретение — не единственное в своем роде. «Устройство Spruce Stove позволит вам засовывать в печку длинные бревна, словно карандаши в точилку», — говорят голландские дизайнеры Рул де Бур и Михель Мартенс.

Изнутри их печка выложена огнеупорными кирпичами для поглощения и излучения тепла, а по внешнему периметру — вертикальными стальными пластинами (за счет этого увеличивается площадь теплоизлучающей поверхности). Владелец такой печи сначала кладет брев-

но на опорную стойку с регулируемой высотой, и потом, словно карандаш в точилку, вдвигает его в Spruce Stove, где предварительно разведен огонь. Как только «рабочий конец» бревна попадает внутрь, вокруг него смыкаются створки стальной противопожарной задвижки. Далее нужно только периодически подталкивать бревно вглубь.

Рассмотрев оба проекта, наши эксперты задумались: «Насколько безопасна такая печь? Не выйдет ли огонь по бревну за пределы топки?..»

Денис по этому поводу ничего не пишет. А вот голландцы полагают, что их печь вполне безопасна. «Многие думают, что огонь убежит из печки, но так не происходит. Тяга удерживает пламя внутри», — утверждает Мартенс. Однако он согласен, что многим будет нелегко затащить в дом целое бревно. И надо бы подумать еще и над проблемой транспортировки длинномеров.

Кроме того, стоило бы, наверное, объединить достоинства обоих проектов. Ведь в предложении Дениса Антонова бревно подается в печь как бы автоматически, зато зарубежный проект показался нашим экспертам более пожаробезопасным. Словом, здесь еще есть над чем подумать.



Печь Spruce Stove.



Бревно вдвигается в печь, словно карандаш в точилку.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ РЕКИ

«У нас на даче очень часто отключают электричество. Тогда весь поселок сидит без света по вечерам. И никто не знает, что делать. Один умелец, правда, поставил на своем участке ветряк, но ветер-то бывает далеко не всегда. Другой сосед купил передвижной дизель-генератор. Однако постоянное тарахтение движка раздражает многих, нарушает тишину в поселке.

Тогда я подумал вот о чем. Неподалеку от нас протекает речушка, скорее даже просто ручей. И если сделать запруду, то можно построить свою мини-ГЭС.

Да только взрослые меня и слушать не захотели. Это же надо строить плотину, а она затопит часть поймы. Кто нам разрешит? А откуда взять турбину, генератор?.. В общем, никто ничего делать не захотел.

Тогда я сам сделал, что смог. Снял динамку с велосипеда, вырезал и приладил к ней вертушку из жести. Теперь, когда надо, ставлю свою мини-электростанцию между двух камней, где течение в ручье наиболее быстрое. Только все равно освещение получается тусклое, лампа от карманного фонаря еле светит. Может, есть еще какой-то способ улучшить мое предложение?»

Такое вот письмо пришло к нам от Дмитрия Хлебникова из г. Ульяновска. Что сказать по его поводу? Согласитесь, что Дима — молодец, не сидел сложа руки, а нашел выход из положения сообразно своим возможностям.

Но есть еще два способа исправить положение. Прежде всего, советуем обратить внимание вот на какую новинку — портативную гидроэлектростанцию HydroBee. Она дает электричество за счет потока воды. Причем, по заверениям конструкторов, устройство способно функционировать в реках даже со слабым течением.

HydroBee состоит из двух компонентов. Первый основной элемент — цилиндрический блок, содержащий шесть 1,2-вольтовых никель-металл-гидридных аккумуляторных батарей формата AA и USB-порт. К этому блоку подключается внешнее лопастное рабочее колесо, при вращении которого под напором воды генерируется



Компактный гидроэлектростанция HydroBee.



электричество. Второй элемент — специальный кожух, который позволяет аккумуляторному блоку удерживаться на поверхности в ручье или реке. При помощи троса HydroBee можно привязать к дереву или, например, к корме лодки.

Говорят, что два часа пребывания в потоке воды, имеющем скорость около 6 км/ч, достаточно для подзарядки всех шести AA-элементов. Запасенная таким образом энергия затем может использоваться для подпитки аккумуляторов смартфонов, телефонов, планшетов и т.д.

Блок аккумуляторов можно использовать без кожуха: в этом случае для генерации энергии его можно просто подставить, скажем, под струю водопроводного крана.

А в качестве аварийного осветителя предлагаем использовать на даче Small Camping Lantern. Переносной светильник, предназначенный для кемпингов и туристических лагерей, внешне напоминает обычную электролампочку накаливания со стандартным цоколем. Только в данном случае под колбой смонтированы светодиоды и аккумулятор, который заряжается, когда лампочку вкручивают в обычный патрон электросети. Когда же электричество в сети отсутствует, светильник способен до 12 ч светиться самостоятельно. Затем его аккумулятор нужно будет снова заряжать в течение тех же 12 ч, отключив светодиоды.

ПОЛЕТ В АСТЕРОИДЕ

«Сегодня публикуется много всевозможных проектов путешествий на Луну, Марс и другие планеты и спутники Солнечной системы. Предлагаются даже конструкции космолетов с ядерными и термоядерными двигателями. Между тем, на мой взгляд, можно существенно сэкономить топливо и деньги, если использовать для полетов по Солнечной системе кружащиеся по около-солнечным орбитам астероиды.

Надо выбрать подходящий и высадить на него десант. Если экспедиция будет беспилотной, то робот-десантник просто отправится до какой-то точки орбиты астероида вместе с ним. А там включит снова собственные двигатели и перейдет на иную траекторию или совершит посадку на выбранные заранее планету или спутник.

Если экспедиция предполагает участие людей, то для них лучше выдолбить в большом астероиде пещеру, где они смогут спрятаться от космического излучения и даже снять скафандры, если оборудовать подземелье герметической шлюзовой камерой и соответствующей системой жизнеобеспечения»...

Такова суть идеи Сергея Сажина из г. Калуги. С ним вполне согласны наши специалисты. Так, в одном из своих выступлений руководитель Проектно-исследовательского центра ФГУП ГКНПЦ имени М.В. Хруничева Сергей Антоненко сказал, что считает весьма перспективным направлением развития космонавтики колонизацию астероидов.

«Только вокруг Земли их летает около 10 тысяч, в главном поясе астероидов — около 2 миллионов», — сказал он на форуме «Технопром-2013» в г. Новосибирске. Далее он отметил, что «долететь до некоторых астероидов проще, чем до Луны, потому что они подлетают к Земле совсем близко». Условия астероида позволяют сформировать внутри этих малых небесных тел замкнутые экосистемы. А силу тяжести можно создать, придав ему вращение.

«Астероиды с вытянутыми орбитами летают к Юпитеру, к Марсу, их можно использовать как транспортное средство, как своего рода базу», — считает ученый.

По его словам, ближайшие перспективы состоят в том, чтобы провести бурение на астероидах и уточнить их состав, чтобы выяснить, насколько трудно будет создавать в них полости.

Идеи наших специалистов поддерживают и американцы. Специалисты НАСА планируют первые пилотируемые полеты к астероидам уже в ближайшие годы.

Намотайте на ус...

УПРАВЛЕНИЕ ГОЛОСОМ

«Сейчас появляется все больше устройств, управлять которыми можно с помощью голосовых команд, — пишет нам из г. Красноярска Валентин Черных. — А что, если оснащать такими системами легковые автомобили? Тогда управлять такой машиной сможет каждый»...

С одной стороны, такое предложение привлекательно тем, что упрощает управление. С другой стороны, как показали специальные исследования, даже если шоферу не приходится отвлекаться на дисплей бортового компьютера, нажатие кнопок и рычагов, его внимание все равно рассеивается при использовании средств голосового управления.

Как говорится в отчете, подготовленном сотрудниками Массачусетского технологического института (США) совместно со специалистами Центра изучения общей безопасности компании Toyota, используемые автопроизводителями интерфейсы голосового управления в той или иной степени небезопасны. «Такие системы отвлекают водителя, создавая ложное чувство полного контроля над происходящим на дороге», — прямо говорится в отчете. В общем, не случайно водителю запрещается во время

движения даже разговаривать по мобильному телефону. Рассеивание внимания увеличивает риск аварии.



В некоторых автомобилях функции голосового управления, например, кондиционером и радиоприемником предусмотрены уже сегодня.



РЕЗКА

МЕТАЛЛА

Сегодня речь пойдет о разного рода пилах и прочих инструментах, с помощью которых легко и быстро можно распилить стальную балку, раскроить оцинкованные листы кровли, произвести демонтаж старых, заржавевших сантехнических конструкций и даже вскрыть закапризничавшую вдруг металлическую дверь.

Иногда говорят, что цивилизация человечества по-настоящему взяла разбег, когда люди научились обрабатывать металл — сначала медь, а потом — железо. И поныне работа с металлом считается одной из самых тяжелых. Однако, на наше счастье, в настоящее время существует немало разных приспособлений для металлообработки.

В продаже есть ручные, электрические инструменты и даже изделия с двигателями внутреннего сгорания. Последними, правда, чаще пользуются профессионалы, так что о них мы говорить подробно не будем. Дальнейший разговор — об инструменте ручном, а также элек-

трическом, подключаемом к сети или имеющем аккумулятор. Среди них есть как инструменты-универсалы, которым «по зубам» самые разные типы материалов, так и «узкие специалисты», предназначенные для выполнения конкретного вида специальных работ.

Ручные инструменты хороши тем, что, как правило, не очень дороги, компактны, долговечны, не требуют специального ухода (порою годами обходятся даже без смазки) и не зависят от источника энергоснабжения. Правда, работая ими, приходится немало попотеть — ведь здесь основной «двигатель» — ваши собственные мускулы. Но такого рода зарядка, наверное, в наш малоподвижный век тоже полезна.

Различают два типа этих устройств — режущие и пилящие. К первому типу относят, например, ножницы. Только не те, что хозяйки используют при кройке и шитье, и даже не те, что есть на кухне для разделки рыбы. Это специальные ножницы, немного похожие на садовый секатор. Они предназначены для работы с листами металла толщиной до 1 мм, тонкими прутками, кабелями, сеткой-рабицей.

Есть несколько видов такого инструмента. Скажем, изделия с тонкими заостренными концами плоской формы лучше подходят для прямого реза. А вот те, что имеют кромки, слегка выгнутые влево или вправо, больше подходят для реза по извилистым линиям. Ножницы с массивными плоскими и скругленными рабочими частями используют для удаления кромок, углов, заусенцев, перекусывания проволоки, прорезания отверстий и выемок округлой формы.

Вам лучше всего приобрести ножницы с треугольными концами среднего размера. Они считаются универсальными, их можно применять для всех операций. Стоимость таких ножниц начинается от 100 руб. Отечественный инструмент дешевле, но более качественными считаются ножницы фирм Brigadier, FIT, Kroft, Sait Demirci и других.

Второй тип ручных инструментов — пилки-ножовки. Сменное стальное полотно имеет мелкие зубчики по краю и два отверстия по концам. С их помощью полотно закрепляется на U-образной металлической рамке и на-

тягивается. В работе удобнее пилы с ручками из дерева или из пластика с противоскользящими вставками из резины.

Ножовками пилят водопроводные и газовые трубы небольших диаметров, стержни толщиной 2 — 3 см, срезают намертво прикипевшие болты и гайки. Для работы в труднодоступных местах предназначены пилки с маленькой рамкой либо вообще без нее (полотно фиксируется прямо на рукоятке).

Механические ножовки выпускают фирмы Banco, Krafttool, Stayer, «ЗУБР». Цены на них — от 100 руб., сменные пилки стоят примерно 20 — 50 руб.

Как бы ни был хорош ручной инструмент, электроножницы и сабельные пилы (ножовки), работающие от сети или аккумуляторов, намного облегчают и ускоряют работу. Легкие и компактные, они способны выполнять и прямолинейные, и фигурные резы практически без физических усилий мастера.

Электроножницы, подобно их ручным собратьям, специализируются на резке листов и пластин толщиной до 1 — 1,5 мм. Они довольно маневренны (минимальный радиус реза может достигать 30 мм), позволяют резать металл по самой замысловатой кривой. Электромеханизм заключен в узкий прочный корпус, задняя часть которого одновременно служит рукояткой. Режущие элементы обычно расположены друг над другом: один из них статичен, другой движется с высокой скоростью. В процессе работы металлическая стружка отводится в сторону, не повреждая поверхность материала.

Встроенные кусачки позволяют обрезать витки отходов и заусенцы и обеспечивают чистый срез. Подобные приборы производят компании AEG, Bosch, DeWalt, Makita и другие. Стоит такой инструмент дороже 4000 руб.

Многие мастера пользуются также электролобзиками, болгарками, дисковыми пилами. Одни виды их работают только по прямой, другие могут выполнять и криволинейные резы. Так, основная особенность аккумуляторных или сетевых лобзиков — способность осуществлять распилы самой затейливой формы. Известными изготовителями этих изделий являются фирмы Black & Decker, Bort, Bosch, Makita, Metabo, Skil, «ЗУБР».

Популярные инструменты для обработки металла (сверху вниз): пила-ножовка, ручные ножницы, сабельная электропила, электрический лобзик.



У всех перечисленных инструментов есть общая черта — плоская стальная платформа, между которой с высокой скоростью движется зазубренное полотно. Один и тот же прибор можно использовать для работ по металлу, дереву и пластику, надо лишь поменять пилку: для разрезания железа, стали, алюминия, меди требуются полотна с самыми мелкими зубчиками.

Держа лобзик за рукоять и прижимая его полость к опоре, мастер быстро и аккуратно разрежет металлические трубки, планки и другие детали с толщиной стенок 1 — 5 мм. С листами и пластинами справиться труднее, но если другого инструмента под рукой нет, то распиливаемый материал обязательно нужно как следует зафиксировать. Иногда даже прибегают к такой хитрости: тонкую металлическую пластину зажимают между двумя деревяшками или фанерками и режут сразу весь «сэндвич».

Форма полотен у лобзиков тоже может быть разная: для криволинейных распилов подойдут тонкие, немного загнутые на конце, а для прямых лучше подойдут широкие и плоские. Модели с дополнительно упрочненными зубьями служат, как правило, гораздо дольше обычных. Стоимость электролобзиков порядка 1500 руб.

Сабельные пилы представляют собой устройства с зазубренным ме-



Пилка-ножовка.

таллическим полотном, торец которого закреплен в монолитном корпусе, совмещенном с рукоятью. Их чаще всего используют для резки труб, полых деталей и конструкций. В принципе, ими можно распилить и хорошо зафиксированные листы металла толщиной до 5 — 6 мм, но действовать нужно особенно аккуратно, обязательно под руководством взрослых. Одной рукой мастер подводит конец полотна к нужной точке и нажимает кнопку пуска, а другой придерживает корпус инструмента.

Хорошие ножовки выпускают фирмы Bosch, DeWalt, Krafttool, Makita. Но они и дороги — от 6000 руб. Изделия марок Black & Decker, Skil, «ЗУБР» подешевле — от 3000 руб.

Особенно удобно работать электроинструментом, который имеет плавный пуск, регулировку оборотов двигателя, подсветку, лазерную разметку, механизм для крепления инструмента, патрубков для подсоединения шланга пылесоса...

Для резки самых крупных металлических заготовок, которые не распилить ни ножовкой, ни лобзиком, ни УШМ, обычно используют дисковую пилу — простую циркулярку или закрепленную на станине торцовочную. Стоимость таких пил — от 2500 руб.

За счет высокой скорости вращения большого диска они режут очень чисто, без шероховатостей. Однако по той же причине и металлические стружки вылетают из-под их рабочей кромки довольно далеко и могут серьезно поранить. Чтобы не допустить этого, следует подсоединить к прибору шланг пылесоса или хотя бы надеть на отводное отверстие пилы мешок для сборки стружек, а также позаботиться о средствах личной защиты.

Техника безопасности при работе электроинструментом должна выполняться самым строжайшим образом. Иначе можно заработать глубокий порез, а то и вообще лишиться пальцев.

Обязательно используйте при работе специальные прозрачные очки, плотно прилегающие к лицу: они защитят глаза от попадания острых стружек и металлической пыли. Рекомендуем также при работе надевать спецовку или комбинезон без свисающих и развевающихся деталей, закрытую обувь и прочные перчатки.

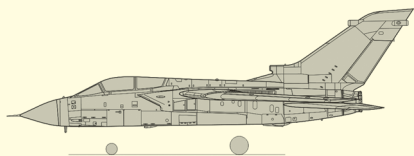
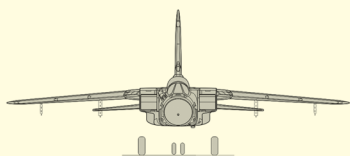


Истребитель Panavia Tornado
Германия-Великобритания-Италия, 1981 год



Корвет «Тигр» (проект 20380)
Россия, 2007 год





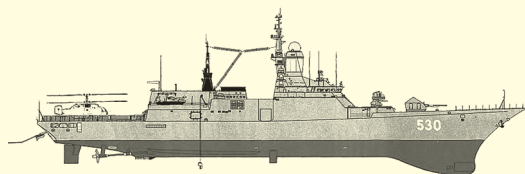
Panavia Tornado — боевой реактивный самолет с крылом изменяемой стреловидности, разработанный в начале 1970-х годов специалистами немецкой фирмы Messerschmitt совместно с британской компанией British Aerospace и итальянской Alenia Aeronautica.

Существует в двух основных модификациях — истребитель-бомбардировщик Tornado IDS и перехватчик Tornado ADV. Является одним из основных боевых самолетов НАТО. Широко использовался во время боевых действий в Ираке и на Балканах.

Первый самолет поступил на вооружение ВВС Италии в марте 1981 года. Благодаря модернизации, истребители Tornado смогут простоять на вооружении по меньшей мере до 2025 года.

Технические характеристики «Торнадо» IDS (GR4):

Длина самолета	16,72 м
Размах крыла	8,60 — 13,91 м
Высота	5,95 м
Площадь крыла	26,60 м ²
Масса пустого	14,1 т
Максимальная взлетная масса	27,2 т
Грузоподъемность	9,0 т
Количество двигателей	2
Тяга на форсаже	2x7 620 кгс
Максимально допустимая скорость	2 340 км/ч
Крейсерская скорость	1 112 км/ч
Боевой радиус	1 390 км
Практический потолок	15 000 м
Скороподъемность	77 м/с
Максимальная перегрузка	+7,5 g
Экипаж	2 чел.



Корветы проекта 20380 предназначены для ведения борьбы с надводными кораблями и подводными лодками противника в ближней морской зоне государства, для артиллерийской поддержки морского десанта и патрулирования зоны ответственности.

Головной корабль серии — «Стерегущий» — впервые был представлен общественности под экспортным названием «Тигр» на проходившем в Санкт-Петербурге в 2007 году Международном военном-морском салоне.

Корвет многофункционален, компактен и малозаметен. Модульный принцип архитектуры кораблей этого проекта позволяет устанавливать на них различные системы оружия и радиоэлектроники.

Надстройка корабля выполнена из трудногорючих многослойных стеклопластиков и конструкционных материалов на основе углеродистого волокна.

Технические характеристики:

Длина корабля по кильватеру	90 м
Ширина по кильватеру	11,1 м
Средняя осадка	3,7 м
Полное водоизмещение	1 800 т
Двигатели	4x16Д49
Количество валов	2
Количество винтов	2
Мощность	23 320 л.с.
Скорость хода	27 узлов
Дальность плавания	4 000 миль
Автономность плавания	15 суток
Экипаж	99 чел.

ИГРЫ СВЕТА



С ВИЛЛЕБРОРДОМ СНЕЛЛИУСОМ

Довольно часто можно слышать, что луч света распространяется только по прямой и движется так быстро, что ничто его не может обогнать. Все это верно, но только при определенных условиях, в частности при распространении света в вакууме. Мы же с вами вполне можем изогнуть луч света и притормозить его, не выходя из дома. А поможет нам в этом Виллеброрд Снеллиус и открытый им закон.

Для начала — немного о самом Снеллиусе, или Снелле. Голландский математик и физик Willebrord Van Roijen Snell (так пишется в оригинале его полное имя) родился в 1580 году в г. Лейдене.

Его отец был профессором математики местного университета. А потому нет ничего удивительного в том, что по примеру отца Виллеброрд изучал математику и юриспруденцию в различных университетах Европы.

В 1613 году заменил отца, ушедшего на покой с должности профессора Лейденского университета. Стоял у истоков новой для того времени науки — геодезии. Это он первым увидел важность использования метода подобия треугольников при проведении геодезических измерений.



В 1621 году, после многочисленных экспериментов по оптике, открыл закон преломления лучей, позже названный его именем. При жизни многие свои работы Снеллиус просто не публиковал. Они пылились в архивах, пока после смерти ученого в 1626 году не были обнаружены его сподвижником Рене Декартом. Декарт, указав автора, включил их в свой фундаментальный труд «Начала философии». И закон Снеллиуса узнал весь мир.

Математическое выражение этого закона в той или иной форме вы можете найти в учебнике физики. Мы же здесь расскажем о его сути и проведем некоторые опыты.

Если луч света падает под некоторым углом на поверхность зеркала, то он под тем же углом от него и отражается. Это вы можете проверить самостоятельно, пуская «солнечные зайчики» с помощью настольной лампы и карманного зеркальца.

Иное дело, если луч света попадает в жидкость. Налейте в стакан из прозрачного стекла воды примерно на $3/4$ и опустите чайную ложку. Видите? На том уровне, где ложка входит в воду, она как бы внезапно изогнулась. На самом деле ложка какой была, такой и осталась. Это легко проверить, вытащив ее из воды.

Продолжите ваши опыты, заменив воду чаем. Изменилась ли величина «излома» ложки? А что будет, если добавить в чай сахар? На эти вопросы попробуйте ответить самостоятельно, проведя пару опытов. А мы пока давайте поговорим вот о чем.

Вы только что на примере стакана с водой и ложки убедились, что угол преломления луча при прохождении границы между двумя средами зависит от соотношения коэффициентов преломления этих сред. Это и есть одна из формулировок закона Снеллиуса.

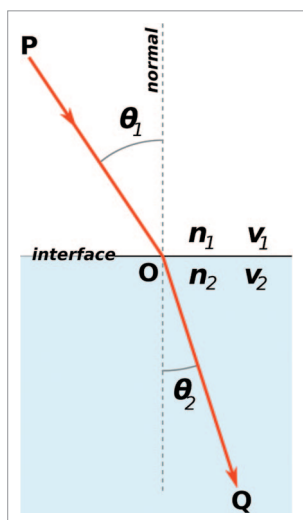
Суть же происходящего у нас на глазах такова. Теория относительности заставила многих усвоить, что ничто не движется быстрее света. Однако в этой формулировке имеется маленькая хитрость, о которой часто забывают. Теоретики, говоря о скорости света, имеют в виду скорость света в вакууме, которую принято обозначать латинской буквой «с» и которая равна 300 000 км/с. Но при распространении света в прозрачной среде, например воде или стекле, он движется значительно медленнее скорости «с» из-за непрерывного взаимодействия с атомами материальной среды.

Так что же происходит с фронтом световой волны при ее прохождении через границу двух прозрачных сред? Важнейший пример такого преломления мы наблюдаем при попадании светового луча из воздуха в стекло и затем снова в воздух — а именно это происходит (причем зачастую неоднократно) в любом оптическом приборе, будь то сложнейшее лабораторное оборудование или пара очков.

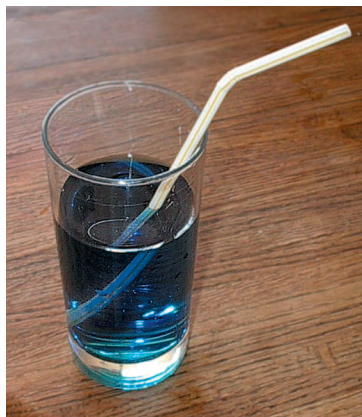
А в нашем опыте лучи света проходили не только сквозь воздух, стекло, но еще и воду, так что преломление лучей было двойным, а эффект — более наглядным.

Пояснить происходящее, так сказать, «на пальцах» можно с помощью такого примера. Представьте себе туристов, идущих гуськом по диагонали через квадратное

поле, посередине которого, параллельно двум его сторонам, проходит некая граница, после которой расположена рисовая плантация, залитая водой. Понятно, что по чистому полю туристы могут идти быстрее, а по плантации — медленнее.



Закон Снеллиуса устанавливает числовое соотношение между углами падения и преломления луча при переходе из одной среды в другую. Если θ_1 и θ_2 — углы, соответственно, падения и преломления относительно нормали (см. рисунок) при переходе луча из одной среды в другую, а n_1 и n_2 — коэффициенты преломления этих сред, то имеет место соотношение: $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$.



Трубочка кажется сломанной из-за разных показателей преломления света в воздухе и в жидкости.

И вот когда первые туристы начинают вязнуть в грязи, скорость их продвижения падает. Более того, они, как нормальные люди, отклоняются от курса, чтобы срезать угол, уменьшить расстояние и поскорее добраться до противоположного края болота. Тем временем

идущие следом движутся с прежней скоростью и в прежнем направлении. Но попав в грязь, и они замедляют скорость и норовят срезать дистанцию. В итоге с высоты птичьего полета процессия туристов выглядит как бы преломленной — по сухому полю она идет в одном направлении, а по рисовой плантации — в другом.

Примерно то же происходит и со световым лучом. Причем, если при пересечении границы двух сред скорость света во второй среде ниже, чем в первой, луч отклоняется в сторону нормали (линии, перпендикулярной границе). Если же во второй среде скорость распространения света выше (как, например, при переходе света из стекла в воздух), луч, напротив, отклонится от нормали на больший угол (туристы ускорят шаг и спрямят направление).

Отношение скорости света в вакууме к скорости света в среде называется коэффициентом преломления среды. Так, коэффициент преломления стекла равен примерно 1,5 (зависит от сорта стекла), то есть свет в стекле замедляется примерно на треть по сравнению со скоростью его распространения в вакууме.

Смысл закона Снеллиуса в том, что, если известны коэффициенты преломления света в двух граничащих средах и угол падения луча, то всегда можно рассчитать, насколько отклонится луч после пересечения границы между средами. В оптической промышленности этот закон применяют при изготовлении призм и линз.



Кому *редакции журнала*
"Юный Техник"
Куда *Москва А-15*
ул. Новодмитровская 5а

СДЕЛАЙ ДЛЯ ШКОЛЫ

ДВИГАТЕЛЬ ЛИСОВА

«Юный техник» неоднократно обращался к теме электростатических двигателей. Некоторые изобретатели таких машин шли традиционными путями, создавая конструкции со щетками и коллектором. Однако электростатические поля позволяют строить и совершенно оригинальные конструкции, полагает наш читатель, а теперь еще и автор Александр Борисович Лисов из г. Иванова. Вот что он пишет.

В одном из трудов Николы Теслы говорилось об электростатической вертушке — этаком пропеллере из фольги, передние кромки лопастей которого оклеены диэлектриком. Я задался целью превратить демонстрационный физический прибор в настоящий двигатель, с которого можно было бы снять заметную мощность. Воспроизведя эксперимент, я впоследствии проверил с десятков различных его усовершенствований. Эффект от них был самым разнообразным.

В ходе отбора новшеств, давших наилучшие результаты, получилась предлагаемая конструкция (см. рис.).

Важное замечание: чтобы не увеличивать бесполезно габариты двигателя, он должен быть электрически равнопрочным. То есть между частями двигателя, где приложено питающее напряжение, должно быть одинаковое расстояние. В данной конструкции оно выбрано равным 10 мм. Если оно будет разным, то в месте наименьшего расстояния произойдет пробой, а другие, более габаритные узлы будут только увеличивать без пользы размеры устройства.

Станина в авторском варианте склеена из сухой фанеры. В верхней части ее стоек приклеены подшипники из белой жести от консервных банок. Задний подшипник имеет лепесток, к которому припаян один из питающих проводов.

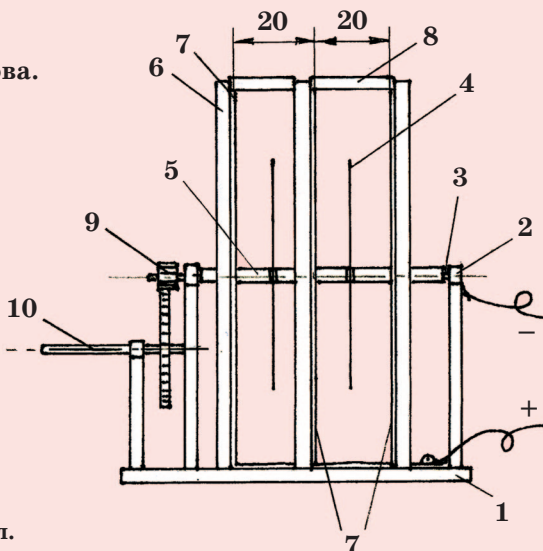
Ротор имеет вал из толстой, диаметром 1 — 1,5 мм, медной или бронзовой проволоки. Роторы вырезаны из фольги от использованных тюбиков зубной пасты. Между роторами для повышения электрической прочности и предотвращения пробоя вал покрыт изоляцией. Автор использовал два слоя термоусадочной трубки, но, в крайнем случае, можно намотать немного изоленты или скотча. Порядок сборки ротора таков: после установки этой изоляции крепятся роторы. Фольга от тюбиков зубной пасты плохо паяется, поэтому примотайте роторы к валу зачищенным тонким обмоточным проводом, а этот провод припаяйте к валу. После чего заизолируйте вышеописанным способом вал там, где он проходит через внешние статорные пластины.

Нарежьте из обычной тетрадной бумаги ленты шириной 7 — 10 мм и перегните их вдоль пополам. Этим материалом оклейте в два слоя передние кромки лопастей ротора. Опыты показали, что так же следует изолировать и концы лопастей. Это предотвращает бесполезную утечку зарядов и улучшает работу двигателя. Впрочем, для этой работы допустимо использовать и узкий скотч.

Наш двигатель создает небольшой крутящий момент, но способен создать заметную мощность за счет разгона до высоких оборотов. Для предотвращения потерь мощности постарайтесь после высыхания клея получше от-

Устройство двигателя Лисова.

- 1 — станина,
- 2 — подшипник,
- 3 — вал,
- 4 — ротор,
- 5 — диэлектрическое покрытие,
- 6 — крепежные кольца статора,
- 7 — статорные обкладки,
- 8 — бобышки,
- 9 — редуктор,
- 10 — выходной вал.



балансировать ротор, а также обеспечить наименьшее трение в подшипниках и редукторе. Не прижимайте шестеренки слишком сильно друг к другу. Капля жидкого машинного масла в подшипниках, несмотря на его изоляционные свойства, не нарушит работу двигателя. Ведь такому высокому питающему напряжению ничего не стоит пробить тончайшую масляную пленку.

Крепежные кольца статора выпилены из пенопласта. Для этого удобно использовать пенопластовую плитку для отделки потолков. Статорные обкладки — из пищевой алюминиевой фольги. Будьте внимательны — некоторые клеи разъедают пенопласт, поэтому испытайте их на отдельных кусочках, прежде чем использовать. Обкладки и кольца статора имеют прорезь. Сделано это для удобства сборки и облегчения мотора, а на его работу это никак не влияет. Контактные ленты обкладок загибаются так, чтобы они соединились в одну питающую шину. Благо, что высокое питающее напряжение и малый потребляемый ток позволяют не заботиться об их спайке или очень плотном прижатии друг к другу.

Для жесткости конструкции кольца статора сверху дополнительно скрепляются пенопластовыми бобышками.

С целью исключения пробоев и утечек зарядов вся конструкция двигателя не должна иметь острых торчащих проводов. Все резкие углы металлических деталей должны быть закруглены с радиусом не менее 1 мм.

Редуктор повышает крутящий момент и понижает обороты, приближая их к характеристикам обычных электродвигателей. Для редуктора лучше подобрать пару пластмассовых шестеренок. Это изолирует выходной вал от питающего напряжения.

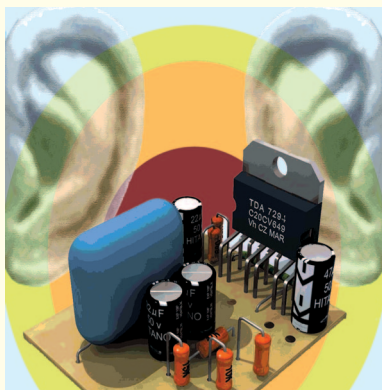
Для питания двигателя достаточно напряжения 6 — 8 кВ. Потребляемый ток порядка 0,2 мА. Можно использовать имеющийся в некоторых физических кабинетах преобразователь напряжения. Если же преобразователь придется собирать самим, то можно воспользоваться схемами ионизаторов воздуха, их существует немало. Ионизаторы работают при напряжениях 20 — 30 кВ. Поэтому просто удалите из схемы ненужные ступени умножителя напряжения. Можно также попытаться запитать мотор от школьной электрофорной машины, сблизив ее шарики на 7 — 8 мм для предотвращения перенапряжения. Полезно подключать источник высокого напряжения через резистор в несколько сотен кОм или даже единиц МОм. Потери будут невелики, зато это защитит источник питания от случайного замыкания выхода, да и сделает менее опасным случайное касание токоведущих частей.

Наш двигатель имеет 2 ротора и 3 статорные обкладки. Увеличив их число (и соответственно удлинив конструкцию), вы можете увеличить мощность двигателя. Конструкция, как вы видите, громоздкая, по сравнению с традиционными моторами той же мощности. Зато она почти невесомая, особенно если и станину вы сделаете из пенопласта. Она не требует ни трансформаторной стали для тяжелых сердечников, ни редкоземельных сплавов для магнитов. Так что, наверное, в технике найдутся области применения, где такая конструкция будет в самый раз. Например, для вентиляторов охлаждения высоковольтного оборудования. Малый вес мотора наводит на мысли о летающих моделях. А какие у вас еще будут мысли на этот счет?

КАКАЯ МОЩНОСТЬ НУЖНА УСИЛИТЕЛЮ?

В последнее время фирмы-производители, желая поднять свои доходы, подталкивают потребителя к мысли, что чем больше выходная мощность музыкального центра или ресивера, тем качественнее звуковоспроизведение и тем «круче» владелец аппарата. За ними тянутся и самодельщики, конструируя все более мощные аппараты. А какая нужна на самом деле мощность усилителя звуковой частоты?

Танцуем от печки. Начать, естественно, следует не с производителей (цели их понятны), а с потребителя — человека и свойств его слуха. Наше ухо — удивительнейший и очень чувствительный орган, способный улавливать самые тихие звуки. Звук представляет собой волны, распространяющиеся в среде, в нашем случае колебания давления воздуха. Так же, как и абсолютное давление, равное примерно



1 атмосфере = 760 мм ртутного столба = 105 Па, амплитуда звуковых волн измеряется в единицах давления, в системе единиц СИ — в паскалях (Па). Один паскаль соответствует силе в один ньютон, распределенной по площадке в 1 м^2 , перпендикулярной направлению распространения звука ($1 \text{ Па} = 1 \text{ н/м}^2$). Звуковое давление — это отклонения давления воздуха от постоянного атмосферного, которое мы не чувствуем и не замечаем, поскольку оно действует на барабанную перепонку уха одинаково с обеих сторон.

Звуковые волны переносят энергию и характеризуются плотностью потока мощности, измеряемой в ваттах на 1 м^2 , то есть мощностью, с которой звуковая

волна проходит через единичную площадку, перпендикулярную направлению распространения звука. Именно мощность, улавливаемая ухом, и производит физиологические эффекты, позволяющие нам слышать. Громкость звука измеряется в децибелах. Один децибел — это 1/10 Бел, логарифмической единицы, названной в честь изобретателя телефона А. Белла.

При измерениях, связанных со звуком, децибелы хороши в том отношении, что восприятие громкости подчиняется логарифмическому закону, то есть громкость прямо пропорциональна логарифму звукового давления и мощности звуковой волны, или уровню звука, выраженному в децибелах. За нулевой уровень громкости принят условный (усредненный) порог слышимости человеком.

Плотность потока мощности Π пропорциональна квадрату звукового давления p , связь здесь аналогична связи между мощностью и напряжением в электрических цепях, округленно: $\Pi = 0,0023p^2$, $p = 21\sqrt{\Pi}$. Таблица 1 связывает громкость звука, звуковое давление и плотность потока мощности.

Уровни громкости выше 100 дБ считают безусловно опасными для здоровья, а потеря слуха может наблюдаться, начиная с 80 дБ. Существуют документы, определяющие максимально допустимый уровень любых загрязнений, в том числе и звуковых (шумовых). Для концертных залов, дискотек и т.д. установлена норма 90 дБ, на время выступления музыкальных ансамблей — 85 дБ, при воспроизведении музыки электроакустическими системами — 70 дБ (везде указаны пиковые значения).

Интересно, а какая же акустическая мощность попадает при этом в ухо слушателя?

Пользуясь таблицей 1, собранной из многих источников, начиная со старинного «Справочника по радиотехнике» Г.Г. Гинкина издания 1947 года и кончая современными публикациями, это очень легко сделать. Приложите линейку к собственной ушной раковине и измерьте ее площадь. Получится что-то около 20 см², или 2·10⁻³ м². Остается помножить плотность потока мощности на эту площадь: $P_{ак} = \Pi \times S$.

Таблица 1.

Громкость, дБ	Характеристика звука	Звуковое давление, Па	Плотность потока мощности
0	Порог слышимости	2×10^{-5}	10^{-6} мкВт/м ²
10	Тихий шепот на расстоянии 1 м	$6,4 \times 10^{-5}$	10^{-5} мкВт/м ²
20	Шелест листья	2×10^{-4}	10^{-4} мкВт/м ²
30	Шепот на расстоянии 1 м	$6,4 \times 10^{-4}$	0,001 мкВт/м ²
40	Тихий разговор на расстоянии 1 м	0,002	0,01 мкВт/м ²
50	Слабая работа громкоговорителя	0,0064	0,1 мкВт/м ²
60	Обычный разговор на расстоянии 1 м	0,02	1 мкВт/м ²
70	Машинное отделение. Внутри трамвая	0,064	10 мкВт/м ²
80	Очень громкая работа АС	0,2	100 мкВт/м ²
90	Пневматический молот. Громкая дискотека	0,64	1000 мкВт/м ²
100	Клепальная машина. Сирена. Рок-концерт	2	10 мВт/м ²
120	Авиационный двигатель на расстоянии 5 м. Болевой порог	20	1 Вт/м ²
140	Нестерпимая боль. Звук становится неслышимым. Физические повреждения	200	100 Вт/м ²
180	Смертельный уровень. Шумовое оружие	20 000	106 Вт/м ²

Поясню примерами: пусть мы услышали тихий шепот с расстояния 1 м — громкость 10 дБ, поток 10^{-5} мкВт/м². Акустическая мощность составит 2×10^{-8} мкВт, или 2×10^{-14} Вт. Смещение частиц воздуха при столь слабом звуке составляет всего 10^{-7} мм, что в тысячи раз меньше длины световой волны!

Вот каким невероятно чувствительным устройством снабдила нас природа. Как же не относиться

к нему бережно! Однако мы можем еще повысить чувствительность уха, увеличив площадь сбора звуковой энергии с помощью слуховой трубки (до появления электронных слуховых аппаратов слабослышащие так и делали) или больших рупоров (звукоулавливатель).

Рупор обратим, и использовался не только в граммофонах как излучатель звука, но и как приемник-антенна для звуковых колебаний. Вспомни-

те также «братьев наших меньших» — животных, у которых большие ушные раковины, оформленные в виде рупора, да еще и поворотные, отнюдь не редкость (см. рис. 1 и 2).

Возьмем теперь предельно допустимый уровень громкости 90 дБ. Плотность потока мощности составит 1000 мкВт/м^2 , а попадающая в ухо мощность $P_{\text{ак}} = P \times S$ — всего 2 мкВт. Повторю: два микроватта, а больше — уже опасно!

Надо заметить, что все приведенные данные относятся к середине частотного диапазона звука — порядка 1...2 кГц, где чувствительность уха максимальна. На высоких и низких частотах чувствительность уха пада-



Рис. 1. Звукоулавливатель времен Великой Отечественной войны для обнаружения вражеских самолетов, по-видимому, в осажденном Ленинграде.

ет, но это не касается опасного предела, который остается примерно постоянным.

В этом кроется еще одна опасность — попытка услышать разрекламированные частоты 20 Гц (НЧ) или 20 кГц (ВЧ) заставляет поднимать их уровень в звуковоспроизводящем устройстве. Поначалу это помогает — звук становится глубже, сочнее и насыщеннее. Однако динамический диапазон (разница между слуховым порогом и предельно допустимой громкостью) сужается, пока не обратится в ноль на границах слухового диапазона.

Попытка услышать, например, звук с частотой 10 или 15 Гц с помощью мощной звукоустановки может закончиться тем, что у вас оторвутся внутренние органы, но звука вы все равно не услышите! Это ли не акустическое оружие? Влияние же мощного ультразвука (частоты выше 15 кГц) на живые организмы вообще еще мало исследовано.

Разберемся с «затычками». Как-то понадобилось мне спросить дорогу, и я обратился к симпатичному молодому человеку с умными глазами. В них отразилось недоумение. Потом

он сообразил, что с ним говорят, вынул что-то из уха и даже повернулся этим ухом ко мне. Я повторил вопрос. Он опять ничего не услышал. Пришлось повторить вопрос в третий раз, уже громко.

Знакомая картина? Вот результат прослушивания плеера с большой громкостью — явное ослабление слуха. Вынул из уха он то, что всем известно, — наушник.

Эти наушники-«затычки» вместе со всевозможными плеерами расплодились, как эпидемия. Наверняка вы встречались и с техническими данными плееров: выходная мощность у них десятки, а то и сотни милливатт на канал.

Куда эта мощность девается? Если акустическая мощность в ушном канале не превосходит 2 мкВт (вы разумный человек и не злоупотребляете мощностью), а плеер отдает электрическую мощность 2 мВт (вы убавили громкость), то КПД «затычек» составляет... $\text{КПД} = P_{\text{ак}}/P_{\text{эл}} = 10^{-3}$, или всего 0,1%!!!

Если КПД поднять хотя бы до 1% (все равно он был бы в 7 раз ниже, чем у паровоза), то плеер мог бы потреблять в 10 раз



Рис. 2. Фенек — самый маленький представитель семейства псовых. Огромные уши позволяют ему улавливать самые слабые звуки.

меньше энергии от батарей, и они прослужили бы в 10 раз дольше!

Значения КПД вы не найдете ни в каких технических данных ни на одни наушники (стыдно, наверное), лишь изредка приводят данные о чувствительности, например 80 дБ/мВт. Это значит, что при подведении электрической мощности 1 мВт наушник звучит с громкостью 80 дБ. А для 90 дБ ему надо уже 10 мВт. Но не обольщайтесь, если вдруг увидите цифру чувствительности в 120 дБ, потому что еще неизвестно, что это за цифра и в каких условиях она снята. В этом мы будем разбираться во второй части нашего расследования.

В. ПОЛЯКОВ,
профессор

Окончание следует



Вопрос — ответ

Российские ученые исследовали группу транспозонов — «генетических паразитов» — распространенных в ДНК людей и других млекопитающих, в геномах растений. Что это такое и не опасны ли эти паразиты для здоровья людей и других живых организмов?

*Евгения Коломийцева,
г. Воронеж*

Транспозонами называют небольшие участки генома, которые способны копировать сами себя и встраивать новые копии в разные участки генома. При этом они не кодируют никаких белков, и их иногда называют «генетическими паразитами». Но это не значит, что для организма транспозоны совершенно бесполезны.

«Считается, что, если у организма есть транспозоны, он может достаточно

быстро, по эволюционным масштабам, изменить свое функционирование в ответ на изменения окружающей среды», — пояснил один из авторов исследования, Георгий Смышляев, из Института цитологии и генетики СО РАН.

Ученые считают, что свои гены транспозон мог «позимствовать» в ДНК своих хозяев — растений, а затем принес их в геномы бактерий и археев. Они полагают, что был задействован механизм, называемый горизонтальным переносом генов, при котором фрагментами ДНК обмениваются клетки различных видов. Этот интересный феномен еще предстоит исследовать досконально.

Я слышал, что в районе Новосибирских островов обнаружена очередная «Земля Санникова». Что представляют собой такие острова, которые то появляются, то исчезают?

*Максим Мурашин,
Москва*

Клочок суши площадью в несколько сотен квадратных метров обнаружен у побережья Якутии, в гряде Новосибирских островов — неподалеку от Столбового

и Бельковского. Его заметили экипажи двух вертолетов Ми-26, совершавших облет моря Лаптевых.

Откуда взялся новый остров, пока не известно, но, по словам географов, в прошлом веке в результате разрушения ледяной и грунтовой основы в этих местах исчезли сразу несколько участков суши. Эксперты не исключают, что возможен и обратный процесс, действие которого и объясняет загадочное возникновение новой земли — например, в результате сейсмической или вулканической деятельности.

Остров назвали Яя. Столь странное имя, по словам географа Сергея Рыжего, выбрали потому, что возник спор о том, кто первым увидел остров. Все начали громко кричать: «Я! Я!» Такое название и дали острову.

История знает немало случаев странного появления или исчезновения участков земли. Один из самых известных феноменов — знаменитая Земля Санникова, загадка которой так и осталась неразрешенной. Есть лишь предположение, что земля возникла, а потом исчезла в результате вулканической деятельнос-

ти. Изучение острова Яя, возможно, позволит раскрыть и эту тайну.

Известно, что голоса у высоких и низких людей, как правило, отличаются: у высоких голос более низкий, чем у коротышек. Но с чем это связано? Ведь человек не труба — и тембр голоса, наверное, не связан с размерами тела...

*Ирина Малахова,
г. Коломна*

Исследования показывают, что рост человека с достаточно высокой степенью точности можно определить, не видя его — просто по голосу. Объяснение более низкого голоса у высоких людей, утверждает Джон Мортон из Университета Вашингтона (Сент-Луис, штат Миссури), кроется в анатомии: у высоких людей более широкие и объемные воздушные проходы, включая легкие. Дополнительное пространство создает более низкий тембр голоса. В гортани человека происходит примерно такое же акустическое явление, как в пустой бутылке, в которой обтекающий горлышко поток воздуха создает низкий монотонный звук.

А почему? Сколько весит туча?

Почему цирк так называется? Когда появились ледоколы? 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 приглашаем заглянуть в столицу Армении — древний город Ереван.

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

ЛЕВША

Что такое конвертоплан? Чем он отличается от самолета и вертолета? Об этом летательном аппарате вы узнаете, прочитав статью в следующем номере, и сможете выклеить бумажную модель конвертоплана американских ВВС для своего «музея на столе».

Юные электронщики завершат монтаж системы дистанционного оповещения о состоянии приборов «умного дома», а любители тонкой работы узнают, что такое глиптика, и приобретут навыки для миниатюрной резьбы по камню.

Экспериментаторов ждет описание «солнечного двигателя», а для поклонников тихого досуга В. Красноухов приготовил новые головоломки. Наконец, как всегда, на страницах «Левши» вы найдете несколько полезных 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-pressa.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 оригинала-макета 12.02.2014. 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

Как вы думаете, что старше — зубная паста или щетка? Оказывается, щетке «всего» лет 300, а вот составы для ухода за зубами существовали еще до нашей эры. Упоминание о соответствующих средствах встречается в письменных источниках Древнего Египта. Так, например, в одном из найденных манускриптов описывается рецепт некоего средства, в состав которого входили древесный пепел, растертая яичная скорлупа и пемза. Полученную смесь разводили водой и втирали в зубы пальцами, так как, насколько известно, специальные палочки — предшественницы зубных щеток — к тому времени еще не были изобретены.



Соблюдение гигиены полости рта было актуально не только в Древнем Египте, но и в Индии. Согласно верованиям, даже Будда не только занимался продвижением в народ своих идей и учений, но и призывал уделять внимание уходу за зубами.

Заслуга дальнейшего совершенствования непосредственно зубной пасты принадлежит грекам и римлянам. Изобретенные ими составы опять-таки содержали в своей основе толченый мел.

Свой вклад в совершенствование зубной пасты внесли персы. Найденные инструкции X века по уходу за полостью рта предостерегали против применения слишком жестких зубных порошков и советовали использовать для полоскания рта травяные настои и медовую воду.

Петр I велел боярам чистить зубы толченым мелом и протирать влажной тряпочкой. А в народе был известен иной способ — угли из березовой древесины отлично отбеливают зубы. Вот только рот полоскать после такой чистки следует особенно тщательно.

Зубной порошок, а затем и зубная паста, приближенные по составу к современным, впервые появились в конце XVIII века в Великобритании. Впрочем, несмотря на то, что порошки составляли врачи, дантисты и химики, они часто содержали чрезмерно абразивные вещества, которые могли нанести вред зубам, — кирпичную пыль, размельченный фарфор и глину, а также мыло и мел.

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



ВЕБ-КАМЕРА Logitech HD Pro Webcam C910

Приз предоставлен компанией DPI

Наши традиционные три вопроса:

1. На космическую станцию, находящуюся на орбите, действует притяжение Земли, иначе она улетела бы в космос. Но почему тогда внутри станции царит невесомость?
2. Почему ножницы для резки бумаги имеют длинные лезвия, а для металла, напротив, короткие?
3. Верхушки небоскребов обычно качаются. Хорошо это или плохо?

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ «ЮТ» № 11 — 2013 г.

1. Да, можно. Для этого используют, например, специальные мембраны, на которых молекулы пахучего вещества наводят электрические заряды. Чем сильнее запах, тем больше величина заряда.
2. Поскольку 3D-печать ведется тончайшими слоями, которые как бы склеиваются друг с другом силами молекулярного сцепления, гравитация здесь особой роли не играет.
3. Да, можно, поскольку и газовая подводка рассчитана на давление порядка 6 атмосфер. Но лучше все-таки этого не делать. Ведь не случайно все штанги специализированы.

**Поздравляем с победой Светлану Коломиец
из г. Магадана. Близки были к победе
Виктор Сергеев из г. Саратова и Николай Ильин
из г. Коломны.**

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 Рос-
сии» — 99320.**

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >