

ISSN 0131—1417

ЮНЫЙ ТЕХНИК

6²²

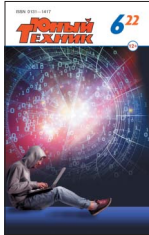
12+



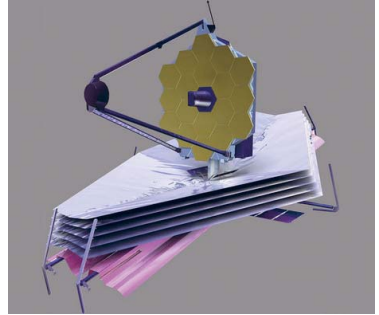
ГДЕ ХРАНЯТСЯ
ВСЕ ЗНАНИЯ
МИРА?



▲ На смену «Востоку» построят «Восток». 8

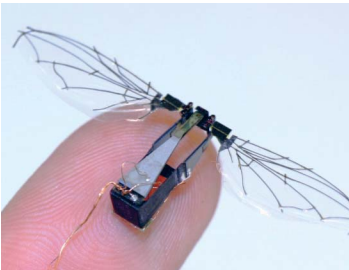


18 Найден «пятый элемент»!



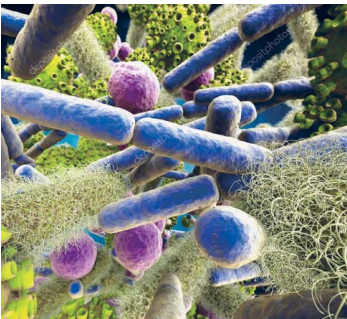
14 James Webb уже в полете. ▲

24 Зачем изучают саранчу! ▼



▲ Что измеряют «одуванчики»? 28

▼ Что такое нанобы? 38



58 Как сделать квартиру уютней! ▼



Юный Техник

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

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ

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

№ 6 июнь 2022

В НОМЕРЕ:

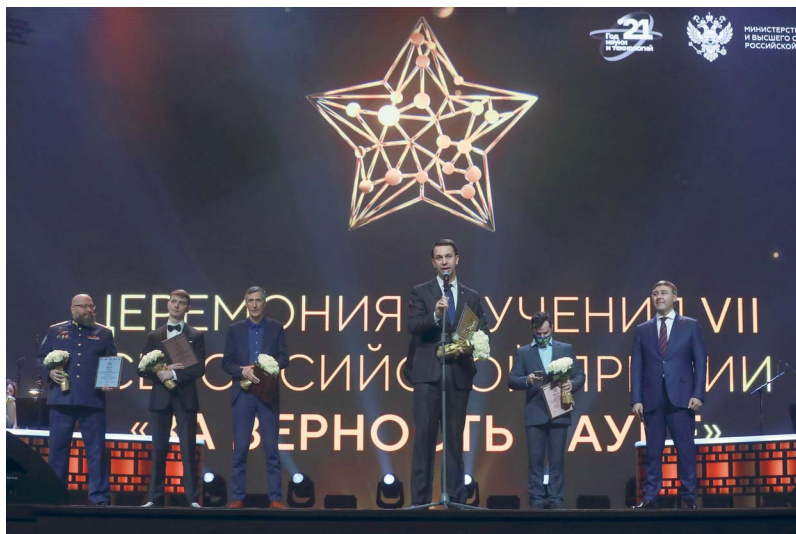
«За верность науке»	2
ИНФОРМАЦИЯ	6
Новая станция «Восток» в Антарктиде	8
Как прибраться на орбите?	10
Золотое зеркало Земли	14
Найден «пятый элемент»?	18
Ступеньки роста	22
Тихие, как шелест листьев	24
Подобно семенам одуванчиков	28
Не обижайте цветы и деревья!	30
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	36
Нанобы — новая форма жизни?	38
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Помощник человека. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Съемка на смартфон	65
Окопное радио	71
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	75
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

до 1 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет



«ЗА ВЕРНОСТЬ НАУКЕ»

Седьмая всероссийская премия «За верность науке» нашла своих лауреатов. Впервые награды ученым, журналистам и другим популяризаторам знаний и исследований вручили в Кремлевском дворце.

Ныне премия собрала 744 заявки, рассказал журналистам министр науки и высшего образования РФ Валерий Фальков перед началом церемонии награждения. Из них 322 — из Москвы, остальные из регионов.

Всероссийская премия «За верность науке» ежегодно вручается за выдающиеся достижения в области научной коммуникации, популяризации науки и поддержки престижа деятельности ученых и инженеров в России. Организатором традиционно выступает Минобрнауки. Партнеры мероприятия — Российская академия наук, НИЦ «Курчатовский институт» и МГУ имени М. В. Ломоносова.

▲ Церемония вручения премий прошла празднично.



Почетные гости в зале
Кремлевского дворца.

Президент
НИЦ «Курчатовский
институт»
Михаил Ковальчук.



Для вручения премии «Лучшая телевизионная программа о науке» на сцену поднялся пресс-секретарь президента России Дмитрий Песков. «Показать телезрителям что-то сложное и рассказать таким языком, чтобы они захотели смотреть и слушать, — невероятно сложная задача», — отметил он.

Первое место в этой номинации заняла программа «Картина мира с Михаилом Ковальчуком» телеканала «Культура». «Михаил Ковальчук — фигура в журналистике особенная, так как он может с улыбкой и абсолютно доступно рассказать про что угодно, например, о том, как работает ядерный реактор», — сказал Дмитрий Песков.

В ответном слове Михаил Ковальчук отметил, что главная цель Года науки — привлечение молодежи в эту сферу и поднятие авторитета знания среди людей.

Он напомнил, что снимает телевизионную программу уже в общей сложности 14 лет.

«Поверьте, я человек занятой. Но не могу бросить ТВ, потому что это важно для многих людей, особенно молодежи. Причем я делаю это не один, а с командой коллег в институте и на канале «Культура», за что их хочу особо поблагодарить», — сказал Михаил Ковальчук.

Второе место в данной номинации заняла программа «Истории болезней» телеканала «Наука», а третье — «Популярная наука», выходящая на «Седьмом канале Красноярска».

Как известно, 2021 год был назван Годом науки и технологий, поэтому здесь не обошлось без специальной номинации. Для вручения призов в ней на сцену поднялся вице-премьер Дмитрий Чернышенко. Награду из его рук принял ректор МГУ Виктор Садовничий, так как работа университета заняла первое место в номинации «Лучший проект по освещению Года науки и технологий в РФ». Второе место получила ежедневная рубрика в программе «День в истории» на канале «Россия 24», третье — онлайн-проект «Хочу все знать!» КГАОУ «Школа космонавтики».

Вручить награды в еще одной новой номинации — «Лучший проект, направленный на защиту исторической правды» — было поручено директору Службы внешней разведки, председателю Российского исторического общества Сергею Нарышкину. «Защита исторической правды, как внутри страны, так и за ее пределами, является важной государственной задачей», — сказал он.

Первенство в этой номинации получил исторический сериал «Поколение Д» информагентства ТАСС. Серебряных наград удостоены просветительский проект «#НаукаВеликойПобеды» НИЦ «Курчатовский институт» и цикл телепередач «Гамбургский счет», посвященный новейшим исследованиям в области истории и археологии. Третье место заняла «История России от А до Я с Николаем Борисовым» телеканала «История».

Первое место в номинации «Специальный вклад среди ученых, преподавателей, журналистов и общественных деятелей» получил академик РАН, российский физик Юрий Оганесян. Приз ему вручал Валерий Фальков.

Второе место завоевал космонавт-популяризатор Олег Артемьев, а третье — основатель научно-просветительского портала «Антропогенез.ру» Александр Соколов.

Среди молодых ученых-популяризаторов премии был удостоен руководитель научной группы Российского квантового центра, профессор Московского физико-технического института Алексей Федоров. Второе место занял доцент кафедры химической технологии стекла и ситаллов, начальник управления стратегических коммуникаций Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева Георгий Шахгильдян. Третьим признали заведующего лабораторией механико-математического факультета Томского государственного университета, старшего научного сотрудника лаборатории прогнозирования состояния атмосферы Института оптики атмосферы Сибирского отделения РАН Дениса Касымова.

Спецпризы от Роскосмоса обнарудовал глава корпорации Дмитрий Рогозин. Он отметил, что 2021-й — не только Год науки и технологий, но год космонавтики, так как 60 лет назад Юрий Гагарин полетел в космос. Первое место в номинации досталось проекту лунного микроспутника Виталия Егорова, второе — научному журналисту Михаилу Котову, третье — Музею космонавтики Москвы.

Лауреатом спецприза Росатома стал проект «Путь атома» ассоциации ИД «ПостНаука». Серебро получил YouTube-канал «Химия — просто» сотрудника кафедры редких металлов и наноматериалов УрФУ Александра Иванова, бронзу — научный портал «Атомная энергия 2.0» ООО «Атомное сообщество».

Также были вручены призы в номинациях «Лучший научно-просветительский проект года», «Лучший онлайн-проект о науке», «Лучшее периодическое издание о науке», «Лучшая программа о науке на радио», «Лучшее электронное СМИ о науке», «Специальная номинация по стратегии научно-технологического развития РФ», «Специальный приз за популяризацию национального проекта «Наука и университеты» и «Специальный приз имени Даниила Гранина».

С. САВЕЛЬЕВ

ИНФОРМАЦИЯ

САМЫЙ МОЩНЫЙ в истории мирового судостроения ледокол строят на новой судовой верфи Роснефти «Звезда» на Дальнем Востоке. Головное судно проекта «10510 Лидер» станет мощнейшим в мире атомным ледоколом. В его задачи входит обеспечение круглогодичной проводки судов по Северному морскому пути, кратчайшему морскому маршруту из Европы в Азию.

Флагманский атомоход назван «Россия». В дальнейшем планируется строительство еще двух серийных судов проекта. Сам проект был разработан специалистами ЦКБ «Айсберг». Строительство должно завершиться в 2027 году. Длина судна составит 210 м, ширина — 47 м, осадка — 13 м, водоизмещение — почти 70 тыс. т.

Атомоход будет оснащен двумя реакторами «РИТМ-400», четырьмя турбинами

и четырьмя гребными электродвигателями. Суммарная мощность энергоустановок ледокола составит 120 МВт, что позволит судну преодолевать льды толщиной более 4 м со скоростью 2 узла. Он будет прокладывать канал во льду шириной до 50 м, что откроет возможность навигации для крупнотоннажных транспортных судов в арктических широтах.

ЦИФРОВОЙ МАКЕТ атомной подводной лодки впервые в России создан на Севмаше, входящем в Объединенную судостроительную корпорацию. Работу реализовали в рамках единого проектно-производственного пространства предприятия и четырех конструкторских бюро.

Как сообщила пресс-служба предприятия, для этого применили технологии реверсного проек-

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

тирования, объемного лазерного сканирования, внедрили оптико-электронные инструменты измерений. Так и удалось избежать дорогостоящих и трудозатратных переделок. Под инновацию переоборудовали рабочие места, закупили и установили программное обеспечение, наладили каналы передачи информации и баз данных.

На основании трехмерной модели субмарины выпустили технологическую документацию для изготовления корпусных конструкций, спроектировали маршруты прокладки трубопроводов, экспортировали информацию для гибки труб на станках с числовым программным управлением, имитировали процессы сборки и работы сложных изделий машиностроения. Сейчас на предприятии идет масштабирование проекта, на производстве планомерно внедря-

ются новые технологии и инструментарий.

КВАНТОВЫЙ КОМПЬЮТЕР «НА ИОНАХ» создали ученые из Российского квантового центра и Физического института имени П. Н. Лебедева РАН. Пока это только прототип, однако на созданной базе к концу 2024 года будет построен универсальный квантовый компьютер с облачным доступом.

Квантовые компьютеры — новый класс вычислительных устройств, которые благодаря использованию особых физических эффектов способны решать задачи, недоступные самым мощным «классическим» суперкомпьютерам. В частности, это моделирование поведения сложных молекул для разработки новых лекарств и материалов, решение сложных логистических задач и другие.

ИНФОРМАЦИЯ



НОВАЯ СТАНЦИЯ «ВОСТОК»

В АНТАРКТИДЕ

Специалисты нашей страны начали строительство в Антарктиде полярной зимовочной станции «Восток», которая должна выдерживать 80-градусные морозы в самом отдаленном от цивилизации месте на Земле.

Новая полярная станция, которая заменит старую, построенную еще в 1957 году, по сложности конструкции будет сравнима с космическим аппаратом. И цель у нее примерно та же, что и у МКС, — она необходима для проведения в Антарктиде научных исследований.

Интерес это не только теоретический. Антарктиду можно назвать самым богатым регионом планеты с точки зрения запасов полезных ископаемых. Здесь сосредоточены гигантские запасы золота, урана, а также до 80% мировых запасов пресной воды.

До некоторых пор Антарктида мало интересовала человечество ввиду достаточного количества ресурсов в

▲
Новые модули станции «Восток» стоят на особых опорах, оставляя под модулями свободное пространство, чтобы во время частых здесь полярных бурь снег проносился под постройками, а не заносил их.



Так сейчас выглядит станция «Восток», открытая в 1957 году. Многих ее зданий попросту не видно — они занесены снегом выше крыши.



Внутри одного из жилых помещений новой станции. Комната рассчитана на одного человека.

других уголках планеты. Разработка же месторождений в Антарктиде представлялась заведомо убыточной. Однако с увеличением стоимости ресурсов в мире и удешевлением технологий добычи Антарктида стала представлять все больший интерес для мирового сообщества.

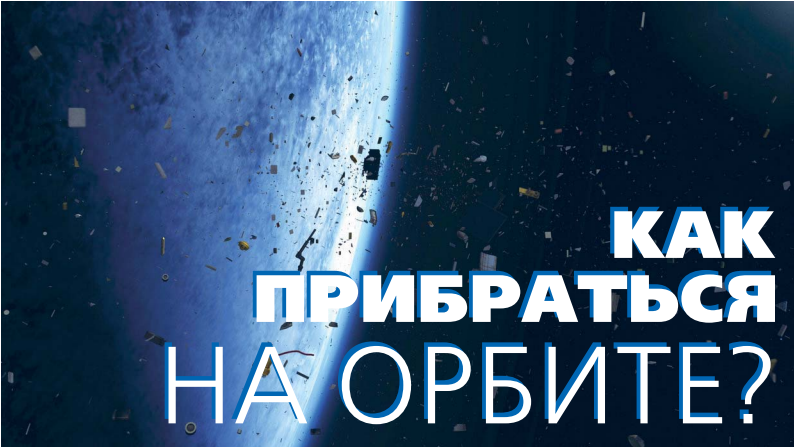
Формально Антарктида — зона мирового сотрудничества и никому не принадлежит, но на ее природные ресурсы претендуют десятки стран, включая США, Китай, Австралию, Новую Зеландию, Южную Корею, Францию. Россия также входит в их число.

Именно наши соотечественники Беллинсгаузен и Лазарев открыли этот регион. С 1955 года СССР построил на Антарктиде 27 научных станций, включая легендарную станцию «Восток». Здесь поблизости расположен магнитный полюс Земли, а под самой станцией располагается реликтовое озеро Восток с незамерзающей водой, хотя температура зимой на поверхности иной раз опускается до отметки -89°C .

Именно потому рядом с все еще действующей советской станцией «Восток» Россия и начала строительство нового научного комплекса.

Сейчас идет монтаж жилых строений и оборудования для научной работы. В новой станции на площади 2500 квадратных метров смогут жить 35 человек.

В. ЕРМИЛИН

A photograph of space debris in orbit, showing a bright blue arc of the Earth's atmosphere against a dark background filled with small, dark particles and larger fragments.

КАК ПРИБРАТЬСЯ НА ОРБИТЕ?

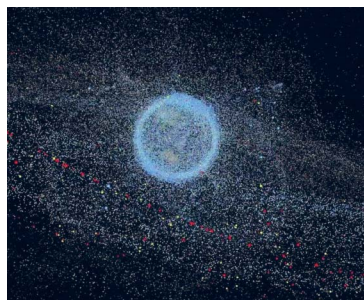
Острейшей проблемой общества стала безопасность космонавтов и сохранность искусственных спутников от мусора, заполняющего космическое пространство. Ученые из различных стран вырабатывают методы контроля космического пространства и утилизации мусора, выдвигают различные проекты, как расчистить орбитальную мусорку. И вот что у них, в частности, получается.

В космосе хаотично движутся свыше 13 000 объектов, размер которых превышает 20 — 30 см. Из них лишь примерно 7% — космические аппараты. Все остальное — гигантская свалка, раскиданная по орбитам. Это отработавшие свой срок спутники, обломки различных конструкций. По оценкам экспертов, если собрать весь космический мусор, то получится более 7000 т — вес основательно загруженного железнодорожного состава.

Наиболее засорена низкоорбитальная область околоземного космического пространства высотой до 2000 км. А именно ее чаще всего используют для работы космические аппараты. Холдинг «Российские космические системы» (РКС), входящий в государственную корпорацию «Роскосмос», разработал новую систему контроля околоземного космического пространства и наблюдения за искусственными объектами на орбите Земли.

Уже подсчитано, что России «космический мусорщик» обойдется в 297 млн долларов.

Вокруг Земли накопилось огромное количество космического мусора.



Речь об оптоэлектронных средствах с высокой разрешающей способностью, которые смогут с большой точностью определять координаты малоразмерных космических объектов. Такая система в числе прочего позволит обнаруживать, идентифицировать, измерять размеры и рассчитывать траекторию движения даже малоразмерных обломков космического мусора. Система сможет выявлять потенциальные угрозы и поможет спутникам своевременно на них реагировать, изменяя траекторию движения.

Наблюдения планируется выполнять при помощи наземных оптических телескопов. Для повышения качества полученных данных и фильтрации шумов предлагается задействовать метод счета фотонов, который сейчас применяется при регистрации слабых сигналов, и другие средства для получения четких изображений.

Ученые из Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, в свою очередь, предложили систему, которая может автоматически собирать космический мусор. Согласно их математической модели, предложенное устройство состоит из основного спутника и двух спутников-ловушек, прикрепленных к головному тросами. По этим тросам могут перемещаться разные грузы, в том числе и контейнеры с мусором, собранным ловушками на орбите.

Как рассказал журналистам ведущий научный сотрудник кафедры газовой и волновой динамики механико-математического факультета МГУ Алексей Малашин, в работе специалисты учли множество параметров: свойства материала, из которого сделаны тросы, их длину, динамику, возможную вибрацию, соотношение масс груза и разных частей аппарата, начальные скорости объектов.

По мнению научного сотрудника Института космических исследований Российской академии наук Ната-на Эйсмонта, предложенная учеными математическая модель — полезная работа из области теоретической механики. Но утверждать, что описанный метод может иметь практическое значение, пока преждевременно.

Для борьбы с космическим мусором Международную космическую станцию (МКС) могут оснастить лазером, сообщил председатель экспертной группы Совета по космическим угрозам, член-корреспондент РАН Борис Шустов. По его словам, международная группа ученых из Италии, Франции, Японии и России приступила к разработке подобной установки: на МКС разместят лазеры, чтобы избежать столкновений с малыми, но самыми многочисленными и потому самыми опасными обломками космического мусора.

А в РАН отметили, что вопрос применения лазеров для очистки околоземной орбиты обсуждают давно. По словам заведующего отделом Института прикладной физики РАН Олега Палашова, разработки российских ученых позволят уменьшить габариты и технологическую сложность орбитального лазера. «В первоначальном проекте лазер должен был концентрировать энергию с 10 000 оптико-волоконных каналов. Мы предложили коллегам уменьшить число каналов до 100, используя вместо оптоволоконных так называемые тонкие стержни, которые разрабатываются в нашем институте», — сказал он.

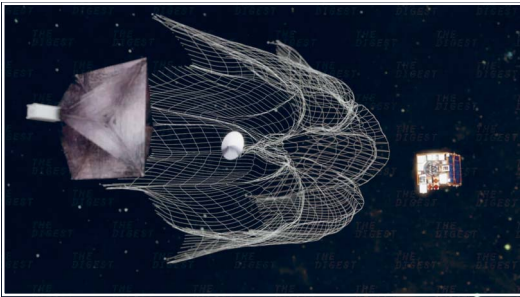
Кстати...

КОЕ-ЧТО ПОЛУЧШЕ СЕТИ...

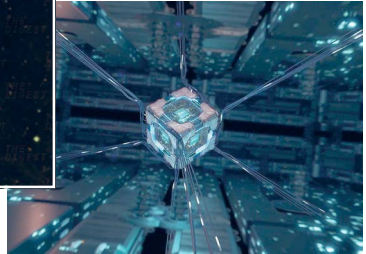
Между тем на орбите Земли состоялась первая уборка мусора. Для этого англичане использовали на орбите спутник RemoveDEBRIS, специально предназначенный для отлова мелких и крупных космических объектов.

Пока роль объекта, который попал в сеть, выброшенную со спутника, играл специально запущенный накануне с борта МКС предмет размером с обувную коробку.

**Математическая
модель «ловца
мусора» на экране
компьютера.**



Так теоретически выглядит ловля мусора космической сетью.



Обнаружив ее, «уборщик» дождался сближения с «коробкой» до 7 м и выпустил в ее направлении 5-метровую сеть.

На видео, представленном университетом, видно, как сеть обволокла объект и в конце концов затянула в плотный узелок. Он так и остался летать в космосе, поскольку угрозы космическим кораблям не несет. Настоящий же обломок спутник бы притянул к себе, а затем спустил для сгорания в плотные слои атмосферы.

«Отлов мусора сетью — первый этап испытания проекта RemoveDebris («Убрать мусор»), — рассказал профессор Джейсон Форшоу из космического центра Университета Суррея (Великобритания). — Принцип сбора космического мусора прост: в космическое пространство забрасывается сеть. Как только она наполнится мусором, космический корабль-тягач потянет ее на Землю. При вхождении в атмосферу мелкий мусор сгорит, а крупные куски будут доведены до Тихого океана и сброшены туда...»

Решение это не идеальное. Мировой океан тоже не лучшее место для мусора. Возможно, лучше воспользоваться технологией фирмы Nanoracks, которая планирует превращать космический мусор в новые спутники и в космические станции.

Как сообщают представители компании, они готовы отправить в космос робота Nanoracks в рамках программы SpaceX Rideshare. Во время полета робот будет учиться работать с металлом.

В. СВИРИН



ЗОЛОТОЕ ЗЕРКАЛО ЗЕМЛИ

Запуск космического телескопа James Webb — одно из важнейших событий мировой астрономии.

Ожидается, что он станет продолжателем исследований зонда Hubble, который выработал свой срок службы. С помощью нового инструмента астрономы планируют еще глубже заглянуть в далекое прошлое Вселенной. Кроме того, James Webb расскажет, как зарождаются подобные Земле планеты и, возможно, определит, есть ли жизнь на спутниках Юпитера и Сатурна.

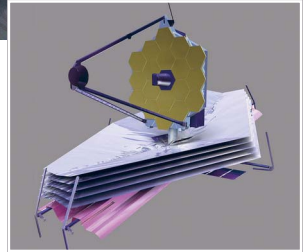
Космический телескоп James Webb отправился в космос на ракете Ariane 5, стартовавшей с космодрома Куру во Французской Гвиане. Его выведут на орбиту вокруг точки Лагранжа L2 системы Земля-Солнце. Это означает, что он будет вращаться вокруг Солнца вместе с Землей. Продолжительность его миссии ученые рассчитывают на 5 — 10 лет.

Телескоп James Webb, названный в честь Джеймса Уэбба, директора NASA в 1960-х годах, создан в ходе заключительный этап сборки телескопа James Webb в лаборатории.



**Тепловой щит телескопа
выглядел весьма внушительно.**

**Компьютерное изображение нового
космического телескопа.**



сотрудничества 17 стран и обладает самым высоким разрешением из всех телескопов, когда-либо созданных людьми. Его возможности многократно превзойдут Hubble.

Главное зеркало James Webb имеет диаметр 6,5 м, что в 2,5 раза больше, чем у Hubble. Именно размеры и площадь собирающей поверхности зеркала в первую очередь определяют разрешение телескопа. Оно было собрано из 18 бериллиевых сегментов и в ходе полета находилось в сложенном виде — иначе бы телескоп не поместился под головной обтекатель ракеты.

Сегменты имеют шестиугольную форму, поскольку из 6-угольников легко собрать относительно круглый объект без зазоров между фрагментами.

Зеркало сделано не из стекла, а из бериллия по двум причинам. Во-первых, оно должно было получиться легким, примерно в 10 раз легче зеркала Hubble на единицу площади. Во-вторых, бериллий обладает низким



Запуск ракеты Ariane 5 с телескопом на борту был осуществлен с космодрома во Французской Гвиане.

Телескоп под головным обтекателем ракеты Arianespace.



коэффициентом теплового расширения, что важно, поскольку телескоп будет работать при сверхнизких температурах.

Зеркало покрыто тонким слоем золота (48 грамм на 25 м^2), поскольку этот металл обладает хорошей отражающей способностью в оптическом и инфракрасном диапазонах. Работа в ИК-диапазоне — одно из главных отличий телескопа от Hubble. Это значит, что приборы James Webb смогут фиксировать тепловое излучение холодных (по сравнению со звездами) объектов: коричневых карликов, планет и газопылевых облаков. Однако при этом, чтобы не создавать помех, сам телескоп должен оставаться предельно холодным. А потому космическая обсерватория прикрыта теплозащитным экраном, состоящим из 5 слоев.

Размер экрана достигает 21 м в длину и 14,5 м в ширину, и потому при старте теплозащита была сложена с расчетом, чтобы уместилась под обтекатель ракеты-носителя. Подобная термосу конструкция позволит удерживать температуру телескопа ниже 50 К, в то время как наружный слой теплозащиты может разогреваться до 383 К, то есть больше 100° C .

Размещение телескопа в точке L2 также позволит закрыться экраном одновременно от Солнца, Земли и Луны, которые всегда будут находиться по одну сторону. А некоторые приборы телескопа будут дополнительно охлаждаться до температуры ниже 7 К гелием, запаса которого на борту достаточно.

На James Webb установлены четыре научных прибора: камера ближнего инфракрасного диапазона, спектрограф ближнего инфракрасного диапазона, прибор для работы в среднем инфракрасном диапазоне (для которого и нужно дополнительное охлаждение) и датчик точного наведения, совмещенный со спектрографом.

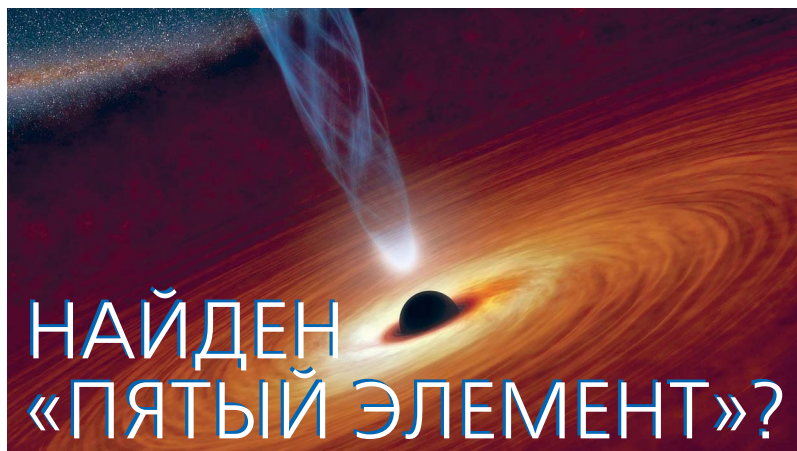
Ученый Бенджамин Поуп из Квинслендского университета считает, что космическая обсерватория произведет революцию в астрономии. «James Webb увидит первые звезды во Вселенной, находящиеся в миллиардах световых лет от нас, — сказал исследователь. — Это позволит заглянуть в далекое прошлое и проверить существующие модели эволюции галактик...»

Подобные наблюдения удобно проводить в инфракрасном диапазоне, поскольку ИК-излучение лучше проходит сквозь межзвездную пыль и молекулярные облака, где зарождаются звезды. В то же время инфракрасные волны задерживаются водяным паром и углекислым газом земной атмосферы; именно по этой причине так важно разместить телескоп в космосе.

James Webb позволит обнаруживать относительно холодные экзопланеты, расположенные на удаленной орбите вокруг звезд в пределах 15 световых лет от Земли. Обсерватория также будет исследовать протопланетные диски из плотного газа вокруг молодых звезд. Со временем из этого вещества образуются планеты. Это поможет ученым построить более точные модели образования нашей планеты и заодно выяснить, сколько примерно во Вселенной может быть двойников Земли.

Не оставит телескоп без внимания и Солнечную систему. В частности, так называемые водные миры. Так, из Европы, спутника Юпитера, и Энцелада, спутника Сатурна, бьют многокилометровые гейзеры. И спектрометр обсерватории позволит зафиксировать в них признаки жизни или как минимум лучше понять, насколько эта вода пригодна для ее зарождения.

James Webb заработает примерно через полгода после запуска, когда настроит оптическую систему и откалибрует научные приборы. После этого для начала телескопу придется исполнить уже отобранные 286 научных заявок, что займет около 6000 часов.



Британский физик Мелвин Вонсон из Портсмутского университета уже несколько лет изучает связь материи и информации. В ходе работы он опубликовал исследование, в котором предположил, что информация имеет массу. И это позволяет по-новому посмотреть на устройство Вселенной.

С момента разработки в 1956 году первого магнитного жесткого диска цифровые технологии хранения информации радикально изменили наше общество. В двоичном коде цифровая информация хранится в виде логических единиц и нулей, известных как биты. Биты информации могут храниться в любом материале, способном отображать два физических состояния (магнитного, электрического, оптического или резистивного), путем присвоения каждому физическому состоянию логического 0 или 1.

С тех пор рост производства информации кажется неудержимым. Каждый день на Земле генерируется $500 \cdot 10^6$ твитов, $294 \cdot 10^9$ электронных писем, $4 \cdot 10^6$ гигабайт данных Facebook, $65 \cdot 10^9$ сообщений WhatsApp и 720 000 часов нового контента, ежедневно добавляемого на YouTube.

К 2018 году общий объем данных, созданных, захваченных, скопированных и потребленных в мире, состав-

◀ Возможно, информация после образования черной дыры остается в ее окрестностях.

вил 33 зеттабайта (ЗВ), где 1 ЗВ равен $8 \cdot 10^{21}$ бит. В 2020 году этот показатель вырос до 59 ЗВ, а к 2025 году, по прогнозам, он достигнет 175 ЗВ.

В недавнем исследовании было подсчитано, что при нынешних темпах роста производства цифровой информации примерно через 350 лет мы создадим больше цифровых битов, чем атомов вещества на всей нашей планете. Это теоретически предсказанное явление было названо информационной катастрофой, поскольку сейчас трудно себе представить, каким образом хранить всю эту информацию. И тем более важно разобраться, что же это такое.

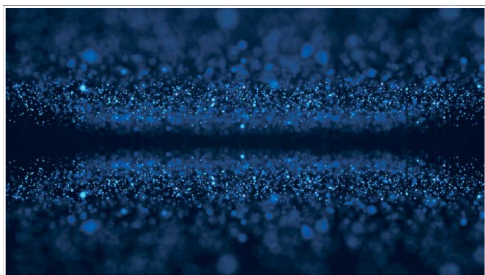
До сих пор считалось: вся окружающая нас материя существует в виде твердого тела, жидкости, газа или плазмы. Но в 1961 году сотрудник фирмы IBM Рольф Ландауэр впервые предложил идею о том, что бит цифровой информации является физическим и имеет связанную с ним четко определенную энергию. Эта идея, получившая название принцип Ландауэра, недавно была подтверждена экспериментально.

В другом исследовании с использованием теории информации Клода Шеннона и соображений термодинамики принцип Ландауэра был расширен до принципа эквивалентности массы-энергии-информации, который обозначается сейчас аббревиатурой М/Е/І. То есть принцип М/Е/І утверждает, что информация является формой материи и каждый бит информации имеет определенную массу.

Другими словами, информацию можно считать пятым состоянием материи.

Это утверждение не нарушает никаких законов физики, но предлагает возможные объяснения ряда нерешенных проблем в физике, а также дополняет и расширяет наше понимание всех разделов физики и мироздания и регулирующие законы его. Так что экспериментальная проверка этих информационных гипотез имеет чрезвычайно важное значение.

«Поскольку и специальная теория относительности, и принцип Ландауэра оказались верными, весьма веро-



Так, возможно, согласно компьютерному изображению, выглядят частицы Вселенной вместе с содержащимися в них массой и информацией.



ятно, что новый принцип также окажется верным, хотя

в настоящее время это всего лишь теория, — утверждает Мелвин Вопсон. — Вселенная состоит не только из барионной материи (частиц), но также из излучения, темной материи и энергии, а также пространства-времени. Информация, хотя и кажется более абстрактной, может естественным образом присоединиться к ним, поскольку она является неотъемлемой частью как неорганической материи, так и жизни...»

Это утверждение Вопсону удалось дополнить цифрами. Согласно его расчетам, каждый электрон содержит 1,509 бита информации. А все частицы видимой Вселенной за исключением античастиц и нестабильных частиц — элементов, которые не хранят существенный объем информации, — содержат невероятно большое количество информации, которое описывается числом с 80 нулями.

А в очередной статье Вопсон предположил, что неуловимая темная материя, «которую сейчас ищет каждый достойный внимания физик-теоретик», может быть просто информацией.

«Более 60 лет мы безуспешно пытались обнаружить, изолировать или понять, что такое загадочная темная материя во Вселенной. Ее присутствие широко используется для объяснения динамики и стабильности скоплений галактик и кривых вращения галактик. К сожалению, все попытки экспериментально обнаружить темную материю пока не увенчались успехом. Фактически

хорошо известно, что распределение материи во Вселенной состоит на 5% из обычной барионной материи, на 27% из темной материи и на 68% из темной энергии. Это равносильно утверждению, что около 5% видимой Вселенной известно, а об остальном мы не имеем понятия. Потому и говорим о темной материи и темной энергии. Если принцип эквивалентности массы, энергии и информации верен и информация действительно имеет массу, цифровая информационная Вселенная будет содержать ее много, и, возможно, темная материя могла быть просто информацией», — считает Вopсон.

Можно ли экспериментально доказать, что элементарные частицы содержат информацию?

Физик считает, что это возможно, если заставить элементарную частицу бесследно исчезнуть. Сделать это можно с помощью реакции аннигиляции материи и антиматерии. К счастью, у электрона, который можно использовать в эксперименте, существует антипод — позитрон. Столкновение электрона и позитрона может привести к их взаимному уничтожению — аннигиляции, — при которой энергия массы покоя и кинетическая энергия электрона и позитрона преобразуются в излучение гамма-фотонов с энергией 511 кэВ. А вдобавок, по расчетам Вopсона, информационную кладовую Вселенной пополняют два дополнительных инфракрасных фотона с низкой энергией, в которые превратится информация, ранее содержавшаяся в исчезнувших частицах.

Фотоны информационной энергии обладают очень специфическими характеристиками, которые позволяют с высокой степенью уверенности их опознать. Во-первых, они должны возникать одновременно с гамма-фотонами. Во-вторых, они имеют специфические длины волн, которые пропорциональны не только количеству информационных битов, хранимых электроном и позитроном, но и их температуре.

При комнатной температуре должны появиться фотоны с длиной волны около 50 мкм. Если их уловят, эксперимент может подтвердить существование информации как пятого состояния материи во Вселенной.

А. МАТВЕЕВ



СТУПЕНЬКИ РОСТА

Анастасия Баркова — четверокурсница факультета энергомашиностроения МГТУ имени Н. Э. Баумана — стала победителем Российской национальной премии «Студент года — 2021» в номинации «Интеллект года». А еще она — сама еще студентка — уже директор Физико-математической школы при университете. Как это получилось?

Началось все, пожалуй, в 2018 году, когда 11-класснице Насте Барковой вручили диплом с отличием об окончании Исследовательской школы «Научные кадры будущего» при МГТУ имени Н. Э. Баумана. Далось ей это не просто. Из 200 человек, начавших обучение в школе, до диплома дошли всего 15, причем только у двоих отличников он оказался «красным». Так что не зря 4 года подряд школьница из подмосковного Краснознаменска два раза в неделю приезжала в МГТУ на занятия.

Родители уговаривали ее «оставить эту затею»: девушка худенькая, миниатюрная, еще и заболит от перегрузок. Но Анастасия настояла на своем, довела дело

до конца, выполнив и блестяще защитив научную работу на выставке «Шаг в будущее».

Здесь требуется пояснение. Кроме учебы все учащиеся школы обязаны выполнить научную работу. «Я всегда хотела связать свою жизнь с космосом, но потом поняла, что попасть в полетный экипаж для девушки почти недостижимая мечта. И тогда я стала думать о том, как можно использовать космический вакуум в земных делах», — вспоминает Настя.

В качестве научной темы она выбрала «Исследование возможности получения бинарного льда с использованием вакуумных технологий» и достойно с ней справилась — по результатам конкурса научных работ на секции «Энергетические системы будущего» Настя была удостоена диплома I степени. А по результатам выставки «Шаг в будущее» она получила еще и приз молодежного жюри, ее работа была признана лучшей.

В итоге она отправилась в Дублин на Соревнования молодых ученых Европейского Союза. Это соревнование весьма престижно. Ему присвоен официальный статус главного Межгосударственного молодежного научного форума Европы. И здесь члены жюри отметили выступление девушки.

И вот новая победа. В Год науки и технологий Анастасия Баркова была удостоена премии «Студент года». Причем в этот раз участие в борьбе за премию приняли более 8000 человек из 75 регионов. Причем до финала дошло 600 студентов.

В общем, Настя хорошо знает на собственном опыте, что, как и почему достается. А теперь она, продолжая учебу на своем факультете, еще и передает накопленные знания другим. Сегодня четверокурсница кафедры Э5-716 одновременно директор Физико-математической школы МГТУ имени Н. Э. Баумана, помогает старшеклассникам овладеть тонкостями точных наук, сориентироваться в выборе профессии, адаптироваться к бауманской университетской среде.

Многие из ее слушателей через год-два станут первокурсниками МГТУ, а к завершению учебы начнут задумываться о будущей работе. От полученного в ФМШ «заряда» во многом зависит их будущая судьба.

ТИХИЕ, КАК ШЕЛЕСТ ЛИСТЬЕВ



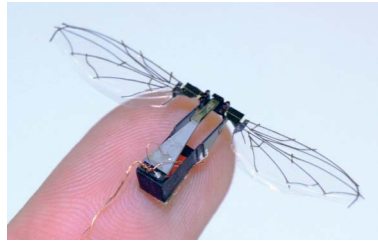
Саранча
Melanoplus spretus,
послужившая
прототипом БЛА.

Большинство военных и гражданских беспилотных аппаратов сконструировано подобно мультикоптеру. Их преимущество в простоте, но продолжительность полета невелика — до получаса. Есть еще один недостаток таких дронов: они шумные из-за работы винтов. А потому все чаще появляются летательные аппараты другой конструкции.

Новый летательный аппарат — «дроножабль» — изобрели и молодые ученые Иркутского национального исследовательского технического университета (ИРНИТУ).

Машина представляет собой легкое композитное крыло с силовыми установками, внешне похожее на ката-

Первый прототип микродрона с машущими крыльями пока выглядит так.



Термоформование, армированное цианоакрилатом:

1 — отсканированное переднее крыло настоящей саранчи;



2 — лист ПВХ толщиной 50 мкм, отлитый на 3D-печатной гофрированной форме крыла с отрицательным жилкованием; 3 — окончательный прототип с цианоакрилатным усилением вдоль жилкования.

маран. Она разрабатывалась для обеспечения продолжительных полетов без подзарядки и дозаправки.

Такой летательный аппарат предполагается использовать для длительного мониторинга, геологоразведки и картографии. Подойдет аппарат и для поиска потерявшихся в лесу людей, обеспечения связи и трансляции массовых мероприятий.

Прототип новой воздушной машины изобретатели планируют представить в 2022 году. Уже есть расчеты и макет «дронжабля».

Еще один беспилотный разведывательный аппарат «Тахион», который прошел испытания на Кольском полуострове, способен преодолевать до 40 км в практически любых погодных условиях. В начале 2021 года стало известно, что производить такие беспилотники будет концерн «Калашников» для охраны государственной границы, разведывательных и специальных операций.

А вот «дрон-камикадзе» КУВ компании ZALA Aero способен нести боевую нагрузку в 3 кг взрывчатки. Аппарат развивает скорость до 130 км/ч и может нахо-

длиться в воздухе 30 минут. Это немного, но КУВ способен атаковать цель с достаточно большой высоты по прямой вертикальной линии. Другая ценная характеристика боевой машины — ее малозаметность.

КУВ управляется дистанционно и имеет лазерную систему наведения, что обеспечивает высокую точность поражения. Малозаметный дрон обнаружить с земли невооруженным глазом практически невозможно, для этого нужна специальная аппаратура, часто недоступная в полевых условиях.

В России стартовали испытания и новейшего боевого квадрокоптера от разработчиков беспилотника «Орлан». Об этом сообщил главный конструктор «Специального технологического центра» (СТЦ) Роман Иванов. «Подтверждена эффективность применения этой техники, целесообразность и ее высокие технические характеристики», — сказал Р. Иванов журналистам.

Конструктор также сообщил, что для беспилотника созданы новый мотор и винт, которые позволили сделать его работу практически бесшумной.

Впрочем, за рубежом тоже не дремлют. Так, компания Undefined Technologies из Флориды утверждает, что ей удалось поднять уровни тяги ионных силовых установок до «беспрецедентного уровня» с помощью технологии Air Tantrum, позволяющей использовать почти бесшумные дроны без движущихся частей. Они летают за счет ионной или электромагнитной тяги.

В процессе используется высоковольтное электрическое поле для ионизации молекул азота и кислорода в воздухе. Положительно заряженные ионы газа притягиваются к отрицательно заряженному электроду, выполненному в форме плоской сетки, и по мере ускорения сталкиваются с другими молекулами воздуха, создавая ионный ветер. Компания заявляет, что ее устройство издает шум менее 7 децибел, это тише, чем звук дыхания или шелест листьев.

«С тех пор, как Томас Таунсенд Браун обнаружил движущую силу, генерируемую асимметричными электродами в 1921 году, долгое время не происходило значительного прорыва, который бы позволил поднять ион-



«Дроножабль» управляется с земли по радио.

ную тягу до уровней, которые позволили разработать аппараты вертикального взлета и посадки в атмосферных условиях. Теперь же удалось увеличить тягу до беспрецедентного уровня», — сообщается на веб-сайте компании.

Наконец, недавно группа ученых из США и Китая разработала дрон со свойствами крыльев саранчи, которые позволяют миниатюрным летательным аппаратам летать на большие расстояния.

Чтобы получить высокие показатели полета, недостаточно было просто скопировать крылья саранчи. Отметив, что крылья саранчи очень тонки, легки и имеют специфический рисунок жилок, специалисты создали их цифровые 3D-копии, а затем пропорционально увеличили размеры крыльев, сохранив их рисунок.

И это еще не все. Саранча, как известно, умеет не только планировать, но и совершает дальние перелеты, взмахивая крыльями. Подобную конструкцию намерена создать исследовательская лаборатория ВВС США совместно с компанией Airion Health LLC. Специалисты работают над прототипом летательного мини-аппарата, который может имитировать полет насекомых.

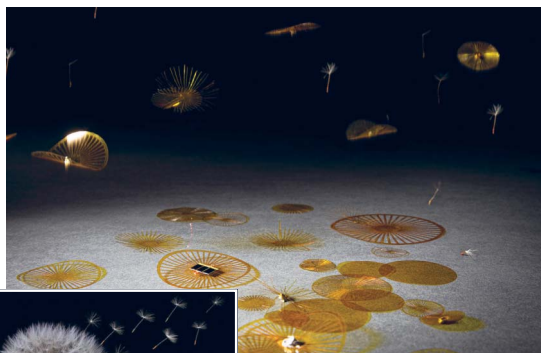


Исследователи из Вашингтонского университета разработали безаккумуляторные сенсоры, которые подпитываются солнечной энергией и могут переноситься по воздуху, как семена одуванчика. Сеть таких сенсоров может быть использована в сельском хозяйстве или для отслеживания климатических изменений, пишет журнал Nature.

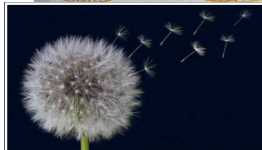
Для начала ученые протестировали 75 дизайнов устройства, чтобы выделить дизайн с наименьшей скоростью, которую устройство может развить, передвигаясь с помощью ветра.

В основу дизайна легла двухмерная проекция формы семени одуванчика. У семян также есть усики, которые замедляют их падение. Ученые придали сенсору форму кольца, чтобы он был более жестким, а большая поверхность способствовала замедлению при полете. Для большей легкости ученые также отказались от аккумуляторов. Вместо них устройства оснастили солнечной батареей.

Чтобы оценить длительность полета девайсов, ученые проводили эксперименты, выбрасывая их с разной высоты либо с рук, либо с дрона. Исследователи отметили, что при этом различная форма каждого отдельного уст-

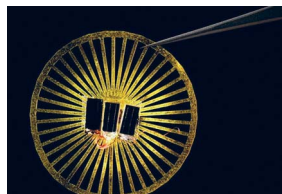


«Парашютики» легко отрываются при малейшем ветерке.



По подобию одуванчиковых «парашютов» и были сделаны микрочипы.

Так микрочип выглядит при большом увеличении.



ройства будет преимуществом. Семена растений тоже могут различаться по форме, благодаря чему некоторые из них летят дальше и дольше, а другие приземляются раньше. Опыт показал, что сенсоры могут улетать на расстояние до 100 м от начальной точки.

Приземлившись на землю, устройства передают информацию исследователям. Однако есть нюансы. Во-первых, мощность передатчика позволяет получать информацию лишь на расстоянии до 60 м от приемника. Во-вторых, сенсоры, как сказано, работают от солнечных батарей, а потому с заходом солнца «засыпают».

Сейчас датчики могут измерять температуру, свет, влажность и давление. У ученых уже есть некоторые идеи о том, как еще облегчить сенсоры. Пока они тяжелее семян одуванчика в 30 раз.

В сельском хозяйстве датчики-одуванчики будут наблюдать за состоянием растений и погодой, собирая данные о температуре, количестве осадков, влажности и давлении.

Одним из преимуществ новых сенсоров является их долговечность — они будут функционировать, пока не разрушатся физически. Но это можно назвать и недостатком: детали сенсора могут загрязнять экосистему. Поэтому в дальнейшем исследователи собираются работать не только над дальностью полета сенсоров, но и над тем, чтобы устройства стали биоразлагаемыми.



Международная группа ученых выяснила, что в тканях растений есть сигнальные молекулы, подобные тем, что имеются в нервной системе животных. С помощью этих молекул листья растения могут передавать друг другу «сигналы бедствия», содержащие информацию об опасности. Получается, что наши зеленые друзья обладают своеобразной нервной системой, сообщает журнал Science.

У животных раздраженные клетки нервной системы выпускают глутаминовую кислоту, которая создает электрохимический выброс ионов кальция. В этом процессе участвуют нейромедиаторы — вещества, с помощью которых импульс передается от одного нейрона к другому. Исследователи из США и Японии выяснили, что у растений имеется очень похожая система.

Авторы исследования пришли к данному открытию случайно, когда изучали влияние гравитации на изменение уровня содержания кальция у травянистого рас-

В семенах тыквы ученые нашли аналоги мемристоров — резисторов, обладающих памятью. ▲

тения резуховидки (*Arabidopsis*). Один из ученых создал молекулярный сенсор — флуоресцентное вещество, чувствительное к содержанию кальция и позволяющее наблюдать за изменениями его уровня в растении в реальном времени. Чем выше уровень кальция, тем ярче оно светится. С помощью молекулярного сенсора ученые смогли увидеть, как изменяется уровень кальция в тканях растения в разных условиях.

«Мы знали, что у растений есть сигнальная система. Если повредить одну часть, она оповещает остальные, чтобы те запустили защитные механизмы. Но мы не знали, что стоит за этой системой», — пояснил Саймон Гилрой, биолог из Висконсинского университета в Мадисоне.

Если оторвать или повредить один листок растения, об этом довольно быстро узнают стебель и другие листья. В ходе эксперимента ученые отрезали от резуховидки один листик и обнаружили, что содержание кальция резко изменилось, — сформировался своего рода импульс, который распространился от поврежденной части по всему растению. Свечение флуоресцентного сенсора резко стало ярче вблизи «раны», затем угасло и появилось несколько дальше. Спустя некоторое время эта волна дошла до всех остальных листьев.

Видеозапись показала, как от поврежденного участка растения передается подсвеченный сигнал. Скорость выброса составляет всего около миллиметра в секунду, что гораздо медленнее, чем у нервных клеток животных (120 м/с). Тем не менее этого вполне достаточно, чтобы остальные части растения успели запустить защитные механизмы. Например, одни растения начинают производить больше химически вредных веществ, становясь несъедобными для насекомых, другие отпугивают своих обидчиков резким запахом.

Что именно повышает уровень содержания кальция в растении? Авторы исследования считают, что дело в той же глутаминовой аминокислоте (глутамате), которая ранее также была обнаружена в растениях. Об этом также косвенно свидетельствуют выводы другого исследования, проводившегося в 2013 году. В них говорилось, что у растений, не имеющих глутаматных рецепторов, не происходит электрической реакции на угрозу.



Чарлз Дарвин считал корни растений своеобразным аналогом головного мозга.

Итак, образовавшаяся рана приводит к выбросу глутамата. Его принимают рецепторы, которые повышают уровень содержания кальция, что запускает защитную систему, которая, в свою очередь, пытается уберечь растение от получения дальнейшего повреждения. Похоже, что наши зеленые друзья гораздо сложнее и динамичнее, чем могут показаться на первый взгляд. Ученые добавляют, что продолжают более детальное изучение сигнальной системы у растений и, возможно, найдут способ ею управлять.

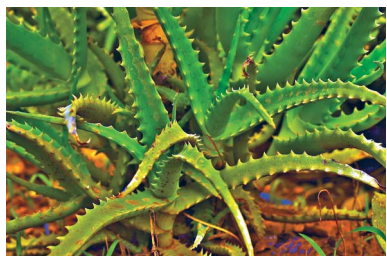
Мнение американских и японских исследователей поддерживает и бывший наш, а теперь зарубежный ученый, профессор Оквудского университета (США) Александр Волков. Он полагает, что широкая публика привыкла воспринимать растения как еду или элементы ландшафта, не задумываясь, что они живые.

«Когда-то я делал в Хельсинки доклад по электрофизиологии растений, и тогда коллеги очень удивились, узнав, что я считаю растения сообразительнее животных и даже людей, — сказал он. — Между тем первые книги по электрофизиологии растений были опубликованы еще в XVIII веке, и тогда изучение животных и растений шло почти параллельными путями. К примеру, Дарвин был уверен, что корень — своеобразный мозг, химический компьютер, обрабатывающий сигналы со всего растения...»

Потом наступила Первая мировая война и все ресурсы были брошены на изучение электрофизиологии животных, потому что на подопытных мышах и кроликах

Венерина мухоловка ловит свою добычу с помощью нервных импульсов, возбуждаемых механосенсорами.





Ученые предлагают предсказывать землетрясения по электрическим сигналам в листьях алоэ вера.

изучались свойства новых лекарств. И о способностях растений вспомнили снова лишь относительно недавно, в конце XX века.

Тогда было обнаружено, что у растений есть почти полный аналог нейрона — проводящая ткань флоэма. Единственное отличие, что у животных в нейронах для передачи потенциалов действия используются натриевые и калиевые ионные каналы, а в флоэме растений — хлоридные и калиевые. А в целом у растений работают те же нейротрансмиттеры, что и у животных.

Растения в своей жизни обрабатывают даже больше типов сигналов от внешней среды, чем люди или любые другие животные. Они реагируют на свет, тепло, гравитацию, солевой состав почвы, магнитное поле, различные патогены и гибко меняют свое поведение под действием полученной информации. К примеру, в лаборатории Стефано Манкузо из Университета Флоренции проводили эксперименты с двумя вьющимися побегами фасоли. Ученые устанавливали между растениями общую опору, и побеги начинали наперегонки к ней тянуться. Но как только первое растение забиралось на опору, второе сразу будто признавало себя побежденным и переставало расти в этом направлении. Оно понимало, что борьба за ресурсы бессмысленна и лучше поискать счастья где-нибудь в другом месте.

Сравнительно недавно было выяснено, что, хотя растения практически не передвигаются, медленно растут и вообще живут неторопливо, нервные импульсы могут бежать по ним с разными скоростями в зависимости от места возбуждения сигнала и от его природы. Максимальная скорость распространения потенциалов действия у некоторых растений сравнима с такими же показателями у животных, а время релаксации после прохождения потенциала действия может меняться от миллисекунд до нескольких секунд.

Взять хотя бы венерину мухоловку, которая обитает в районах с очень влажной почвой, куда плохо проникает воздух, и, соответственно, в этой почве мало азота. Недостаток необходимого вещества мухоловки добывают, отлавливая и поедая насекомых и маленьких лягушек, которых они ловят с помощью электрической ловушки — двух лепестков, в каждый из которых встроено по три пьезомеханических сенсора.

Когда насекомое садится на любой из лепестков и задевает своей лапкой рецепторы, в них генерируется потенциал действия. Если насекомое задевает механосенсор дважды в течение 30 секунд, то растение понимает, что это не порыв ветра, и ловушка захлопывается за доли секунды.

Растения не только умеют реагировать на внешнюю среду и, по-видимому, просчитывать свои действия, но еще и завязывают между собой некоторые социальные отношения. Например, наблюдения немецкого лесничего Петера Воллебена показали, что деревья-партнеры переплетаются корнями и следят за тем, чтобы их кроны не мешали друг другу расти, перекрывая солнечный свет. В то время как случайные деревья, не питающие особых чувств к своим соседям, стараются захватить себе побольше жизненного пространства.

В общем, сегодня выяснено, что у растений есть те же виды памяти, что и у животных. Например, исследователи показали экспериментально, что памятью обладает венерина мухоловка: чтобы ловушка сработала, на нее нужно отправить 10 микрокулонов электричества, но, оказывается, это не обязательно делать за один сеанс. Можно сначала подать два микрокулона, потом еще пять и так далее. Когда в сумме наберется 10, растению покажется, что в него попало насекомое, и оно захлопнется.

Только между сеансами нельзя делать перерывы больше, чем в 40 секунд, иначе счетчик обнулится — получается как бы краткосрочная память. А долгосрочную память растений заметить еще проще: например, растение может «запомнить», что прошлой весной 30 апреля ударили заморозки и за одну ночь на инжирном дереве померзли все цветы, а потому в нынешнем году оно не расцветало до первого мая.

В подобные исследования все чаще включаются и ученые различных специальностей. Например, физик Леон Чуа в свое время предсказал существование мемристоров — сопротивлений с памятью о прошедшем токе. А встретившись на одной из международных конференций, Леон Чуа и Александр Волков выяснили, что потенциал-зависимые калиевые каналы алоэ вера, мимозы и той же венериной мухоловки — по природе своей мемристоры. Затем мемристивные свойства нашли в яблоках, картофеле, семенах тыквы, разных цветах.

Дело порой доходит до почти чистой фантастики. Многие кинозрители, наверное, помнят, что в фильме «Аватар» есть эпизод, когда деревья придуманной планеты общаются между собой под землей. Теперь это установленный факт. Выясняется также, что грибница — своего рода электрический кабель, по которому деревья могут общаться как между собой, так и с грибами. Более того, есть свидетельства, что по грибнице деревья обмениваются не только электрическими сигналами, но и химическими соединениями, даже вирусами и бактериями.

Растения также умеют координировать свои действия с помощью разветвленных сетей. Так, акация, произрастающая в африканской саванне, не только выделяет в свои листья токсическое вещество, когда ее начинают поедать жирафы, но еще и испускает летучий «тревожный газ», передающий сигнал бедствия окружающим растениям. В результате жирафам в поисках пищи приходится перемещаться не к ближайшим деревьям, а отходить от них в среднем на 350 метров. Сегодня ученые мечтают использовать подобные отлаженные природой сети живых сенсоров для экологического мониторинга и других задач.

Внедрение в практику первых патентов по предсказанию и регистрации землетрясений с помощью растений идет медленно, что вполне объяснимо — паника может принести больше вреда, чем само землетрясение. Однако доверие к растениям возрастает.

В. МАРКИН

Р. С. В заключение напомним известные стихи С. Маршака: «Человек — хоть будь он трижды гением — остается мыслящим растением. С ним в родстве деревья и трава — не стесняйтесь этого родства...»

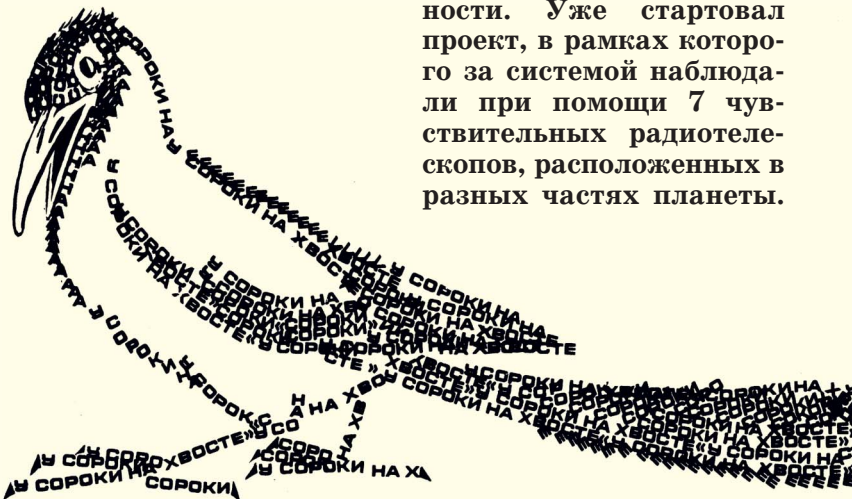
ЭКСПЕРИМЕНТ ДЛИНОЙ В 16 ЛЕТ

Британские исследователи, представляющие Университет Восточной Англии и Манчестерский университет, подвели итоги эксперимента, который проводился на протяжении более полутора лет. Многолетние наблюдения за двойной системой из пульсаров, открытой в 2003 году, показали, что создатель общей теории относительности Альберт Эйнштейн был прав.

Роберт Фердман из Университета Восточной Англии пояснил суть дела. По мнению современных ученых, теория

относительности Эйнштейна нуждается в «проверках на прочность», так как даже малейшее отклонение в ней может открыть ученым «окно» в так называемую новую физику, которая, как считается, положит конец несоответствиям между теорией и результатами некоторых экспериментов и наблюдений. Исследователи хотят создать единую теорию фундаментальных сил природы, а для этого нужно обнаружить «брешь» в теории Эйнштейна.

Открыв в 2003 году интересную двойную систему из пульсаров, ученые поняли, что такая система очень удачна для проверки теории относительности. Уже стартовал проект, в рамках которого за системой наблюдали при помощи 7 чувствительных радиотелескопов, расположенных в разных частях планеты.



Ученые наблюдали за тем, как свет задерживается из-за значительного искривления ткани пространства-времени, создаваемого пульсарами. Однако результаты точных наблюдений полностью совпали с теоретическими расчетами, которые были произведены на основе теории относительности. Так что искомую «брешь» обнаружить не удалось.

ЖИЗНЬ ЗАРОДИЛАСЬ НА МАРСЕ

Так полагает профессор химии Стивен Беннер. Выступая на международной Гольдшмидтовской конференции, он сказал, что, согласно его многолетним исследованиям, молодой Марс намного больше подходил для зарождения жизни, чем Земля в тот же период времени. Ученый уверен, что первоначально жизнь появилась на Красной планете, а уже потом, спустя миллионы лет, была доставлена на Землю.

Для того чтобы появилась РНК (одна из трех основных макромолекул, содержащаяся в клетках всех живых организмов), необходимы: кислород, некие вещества молибдаты и большое количество воды. Все это было на молодом Марсе в большом количестве, так что «кирпичики» жизни, — а следом и простейшие существа — вполне могли появиться именно там.

Марс погибал очень медленно, а метеориты, влетающие в его поверхность, выбрасывали в открытый космос фрагменты породы с образцами микроскопической жизни. После долгого странствия образцы попали на Землю, где к тому времени созрели комфортные условия.

«Примитивная жизнь, попав на Землю, оказалась в мире, где воцарились почти идеальные условия для запуска эволюционного механизма. Марсианская жизнь обрела безопасный дом и за миллиарды лет превратилась во все то замечательное разнообразие, которое мы имеем», — заключил Стивен Беннер.





СТРАННАЯ ИСТОРИЯ ЗАГАДОЧНЫХ НИТЕЙ

НАНОБЫ — НОВАЯ ФОРМА ЖИЗНИ?

Вы когда-нибудь слышали странное слово — нанобы? Нет? Тогда вот вам рассказ об удивительном открытии неких нитей, природа которых до сих пор вызывает ожесточенные споры.

Итак, нанобы — крошечные нити непонятного происхождения. Их обнаружили в 1996 году в песчанике на глубине 3 км ниже морского дна у побережья Западной Австралии. Нити, по утверждению группы геологов из Университета Квинсленда в Брисбене, Австралия, возможно, являются самыми маленькими из известных живых организмов. Нанобы имеют диаметр от 20 до 150 нм. Таким образом, они, если в самом деле являются живыми организмами, имеют размеры меньше, чем самые маленькие известные бактерии.

Если факт подтвердится, то он заставит ученых заново взглянуть на некоторые спорные заявления прошлого. Например, о наделавшем много шума в том же 1996

Такими представил нанобы художник.

А эта живописная картина позволяет предположить, что жизнь может существовать в самых необычных формах.



году сообщении ученых НАСА о «наноокаменелостях», якобы найденных в марсианском метеорите. Некоторые из этих окаменелостей имели размер всего 20 нм в поперечнике!

Исследователи из Квинсленда заявили, что наблюдали, как странные нити росли в лаборатории под воздействием воздуха. Как они пытались избежать воздействия электронного луча во время сканирующей электронной микроскопии. Что нанобы обладают структурами, подобными клеточным стенкам. И что три разных анализа на наличие ДНК дали положительные результаты.

Но, несмотря на вроде бы вполне научную базу всех проведенных исследований, утверждения остаются весьма спорными. Поскольку другие эксперты считают, что необходимые минимальные наборы цепочек ДНК просто физически не смогут разместиться в таких маленьких объемах.

Впрочем, сказанное не означает, что предполагаемые живые существа не используют какой-то другой, отличный от нашего способ размножения и кодирования наследственной информации. И если в конце концов окажется, что они живые, нанобы побьют не только рекорд самых малых размеров, но и рекорд гипертермофилов! Поскольку на той глубине, где их нашли, температура составляет более 150° С!

Более тщательное изучение темы показывает, что еще в 1985 году финский ученый Олави Кайандер, сотрудник факультета биохимии университета в городе Куопио (University of Kuopio), проводил серию экспериментов с сывороткой, полученной из мертвых эмбрионов коров.

Для обеспечения стерильности препаратов он пропустил сыворотку через фильтры с порами диаметром 220

микрометров. Такова широко применяемая в микробиологии стандартная технология. Однако использовать эту сыворотку в качестве питательной среды для выращивания живых культур клеток млекопитающих ученый не смог — клетки все равно гибли. Не помогло и гамма-облучение сыворотки, к которому прибег Кайандер, чтобы истребить неведомые патогены.

В общем, эксперименты не увенчались успехом, и ученый махнул рукой на всю историю. Но вмешался случай. Забракованные пробы забыли выбросить, и они пролежали в инкубаторе 4 месяца. Когда же Кайандер все-таки на них наткнулся, то увидел, что вся поверхность сыворотки покрыта странной пеной. Химический анализ показал, что она состоит из фосфата кальция, а электронная микроскопия позволила выявить упорядоченные структуры, внешне напоминающие колонии необычайно мелких бактерий. Как вспоминает ученый, он спрашивал многих коллег, что они думают по этому поводу, но никто не мог дать внятного объяснения.

Поскольку загадочные структуры обладали способностью хоть и очень медленно, но все же размножаться, исследователь предположил, что имеет дело с новой формой жизни. Однако открытие Кайандера было встречено коллегами настороженно. Ведь оно грозило перевернуть традиционное представление о том, что такое жизнь.

Соперничать с нанобактериями по степени миниатюрности могут только вирусы, но они, как известно, не способны размножаться самостоятельно — им нужна клетка-хозяин. Поэтому открытие Кайандера заставляло задаться рядом фундаментальных вопросов. Например, о минимально возможном размере живого организма или об альтернативных формах жизни, не основанных на репликации нуклеиновых кислот (РНК, ДНК).

Так или иначе, когда Кайандер впервые решил ознакомить научную общественность со своими работами, коллеги его и слушать не захотели. Тогда он применил ту же тактику, которой в свое время воспользовался Роберт Кох (Robert Koch), когда открыл возбудителя туберкулеза. Кох пришел с микроскопом и своими пре-

Под микроскопом
нанобы выглядят
несколько иначе.



паратами непосредственно на заседание научного общества и обратился к коллегам с призывом взглянуть и убедиться самим.

Кайандер тоже вооружился микроскопом, препаратом с нанобактериями и явился на ежегодную сессию общества финских микробиологов. Но в его случае из затеи ничего не вышло. Председательствующий сказал, что если бы там действительно хоть что-то было, то он сам это давно бы уже обнаружил. И пригрозил неприятностями тем, кто вздумает смотреть в микроскоп. Первооткрывателю пришлось тогда уйти ни с чем.

Сейчас в том, что частицы существуют, никто уже не сомневается. Все дискуссии ведутся лишь вокруг вопроса, что же они собой представляют. Наука еще не сказала своего последнего слова. Уже то, что нанобы способны размножаться, позволяет их считать некой формой жизни. Но, с другой стороны, они не содержат никаких нуклеиновых кислот, никаких генов, как обычные бактерии. Так что его оппоненты все же правы — это действительно не бактерии в привычном понимании. Поэтому Кайандер предлагает уйти пока от вопроса классификации и сосредоточиться на самом важном — являются ли нанобы патогенами, какие болезни они могут вызывать и какие органы поражать.

Публикацию подготовил
С. СЛАВИН



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



БЕЗ ВОДИТЕЛЯ НЕ ПОЛУЧАЕТСЯ. Илон Маск признал, что недооценил, насколько сложно создать безопасный и надежный беспилотный автомобиль. Однако все же полагает, что запуск бета-версии новой системы автоматического пилотирования

Full Self-Driving v9 для Tesla произойдет в самом скором времени. Главным условием доступа к новому интерфейсу станет наличие бортового компьютера поколения FSD. Машинам более ранних годов выпуска за доплату бортовой компьютер заменят.

«ЖЕЛЕЗНЫЙ ЮНЕЦ». Роботы постепенно перебираются из лабораторий в реальный мир, но пока испытывают трудности с тем, чтобы беспрепятственно добираться из точки А в точку Б. Исследователи Итальянского технологического института (ИТ) решили эту проблему, снабдив робота-андроида реактивным ранцем.

Прототип получил название iRonCub («Железный юнец») — вероятно, с намеком на Железного человека — героя из известного фантастического фильма, который умел летать.

Робот построен на модульной платформе iCub от концорсиума The RobotCub Project и может самостоятельно передвигаться. Рост «юнца» 104 см, вес — около 22 кг. Полеты он должен совершать при помощи четырех реактивных двигателей — по два на руки и

рюкзака. А на ногах у него огнестойкие штаны, чтобы защитить конструкцию от возгорания реактивными струями.

Пока система находится на стартовом этапе разработки, но, по словам разработчиков, роботы такого типа будут способны лучше, чем коптеры, ориентироваться в «человеческом мире» и передвигаться по земле, если необходимо.





СЪЕМКА ВНУТРИ КЛЕТКИ.

Команда исследователей разработала устройство, которое позволяет получать изображения происходящего внутри живых клеток в режиме реального времени.

Прежде для одного такого снимка в лаборатории могло уйти полчаса, но такие процессы, как кодирование ДНК и сборка белка, происходят практически мгновенно. Ученые из Китайской академии наук в Шанхае нашли решение про-

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

ГРАНТ НА БУРЕНИЕ ЛУНЫ.

Пробиваться вглубь Луны при помощи ультразвука намерены алтайские ученые совместно с китайскими коллегами. Они выиграли международный грант на исследование и разработку физических принципов ультразвукового бурения поверхности внеземных объектов и планет для обнаружения воды и льда.

Коллектив кафедры методов и средств измерений и автоматизации Бийского технологического института (БТИ) под руководством доктора технических наук, профессора кафедры Владимира Хмелева будет рабо-

тать совместно с коллективом Харбинского политехнического университета Китая в течение двух лет.

По словам исследователей, все известные методы бурения поверхности Луны основаны на механическом сверлении или долблении при высоких температурах. Этот метод, как правило, испаряет воду, и при поиске ее на Луне кажется и вовсе бесполезным.

Поэтому ученые предложили использовать для бурения ультразвуковой метод сверления без повышения температуры, с «проколами» реголита, не превышающими пяти сантиметров. Как пояснили в БТИ, метод ультразвукового бурения обеспечит

максимальную сохранность воды и льда. Следовательно, будет обеспечена максимальная достоверность обнаружения следов воды на внеземных объектах.

ПОМОЩНИК ЧЕЛОВЕКА

Фантастический рассказ

Стас сказал, что это единственная подобная партия, изготовленная специально для экспериментов. Их всего два десятка, и у всех прямой рут-доступ, чтобы можно было свободно снимать или ставить любые ограничения. Ни с одним стандартным роботом-андроидом такой фокус не пройдет — у всех тройная защита.

— Мы сможем настроить его под себя! — сказал Стас. — Он будет делать все, что мы скажем!

Валеру устроила бы и стандартная модель «помощника человека», она стоила как хороший автомобиль. А тут ему предлагали модель бесплатно, причем модель без ограничений!

И это никакое не похищение, пусть Валера ничего там не думает (сказал Стас). Он все разузнал от дядьки. При передаче партии в институт напутали с документами, сразу исправлять не стали, а когда выяснилось, что без исправлений ничего с партией делать нельзя, исправлять было поздно. Одна контора обанкротилась, другая попала под следствие... Короче, партия зависла наглухо, и пропажи одного экземпляра никто не хватится. А если и хватятся, никуда заявлять не станут, потому что за такое их самих по головке не погладят.

— Но одному мне не справиться, — продолжил Стас. — Там сигнализация, камеры, охрана. Поможешь, и я с тобой поделюсь. Он будет помогать нам, делать домашку, все задания, станет нас защищать!

Валера пожал плечами. Все задания он мог делать и сам, в защите тоже особо не нуждался. Но ведь настоящий андроид, да еще с полным рут-доступом!

— Ты только подумай! Мы сможем сделать из него кого угодно! — говорил Стас, когда они шли к институ-



ту. — Ты представляешь, какие перед нами откроются возможности?

Валера кивал.

Стандартные модели имели множество блокировок, были обязаны подчиняться трем законам робототехники, имели отдельный канал связи, по которому докладывали в особую службу, если становились свидетелями неправомερных действий. Они имели почти совершенный алгоритм самообучения, но из-за ограничений реализовать его фактически не могли и продолжали оставаться послушными болванами.

Стас повозился со своим «смартом», подключаясь к системе охраны института. Замок щелкнул, боковая служебная дверь отворилась. В полной мере, что именно он делает, до Валеры дошло, когда они уже были внутри, но отступать было поздно. По плану Стаса, Валера должен был отключить сигнализацию, пока тот разбирается с камерами. Валера сделал необходимое с пульта запасного пустующего поста охраны, и они встретились со Стасом у дверей склада.

«Лучшие помощники» стояли вдоль стен, выглядели они на взгляд Валеры совершенно одинаково, но Стас почему-то выбрал третьего слева. Подключился, провел какие-то манипуляции.

Андроид ожил.

— Меня зовут Илья, — сказал он. — Чем могу помочь?

— На выход! — скомандовал Стас.

На улице Валера получил возможность разглядеть Илью. Он, разумеется, видел их раньше — «лучшие помощники», несмотря на стоимость, получали все большее распространение, но не имел случая рассмотреть такого в упор. Внешне как человек, ничего особенного, только бледная кожа и безжизненный взгляд. Одет он был в серый комбинезон.

— Чем могу служить? — спросил Илья.

Стандартный «помощник человека» владел всеми навыками работы по дому, знал делопроизводство на уровне помощника нотариуса, владел профессиями парикмахера, разнорабочего, мог устранить несложную поломку в доме. Этот же был нестандартным, и, по словам

Стаса, они могли научить его чему захотят — Стас будто бы имел возможность получить нужные базы данных.

— Я Стас, твой старший модератор, — сказал Стас. — Это Валера, твой... младший модератор. Ты будешь делать то, что мы тебе скажем.

Он огляделся.

— Возьми вон тот камень и брось его в окно.

Стандартный помощник подобным приказам не подчинялся. Более того, при повторении подобного обязан был сообщить в службу поддержки, и тогда с высокой степенью вероятности помощника у владельца изымали. Но Илья, помедлив, взял камень и размахнулся.

— Стоп! — приказал Стас. — Отмена приказа!

Он посмотрел на Валеру.

— Вот видишь! Я же говорил, что он может все! Теперь заживем!

Стас решил, что хотя они с Валерой оба смогут пользоваться Ильей, тот тем не менее останется у него. Это было справедливо — Стас все придумал, фактически все сам провернул, Валера ему только помог. К тому же Валера не смог бы объяснить родителям появление у себя андроида.

Стас же жил с дядей и тетей в огромном доме, дядя постоянно был в командировках, тетя не особо обращала внимание на племянника, и, по словам Стаса, тот мог привести в свою часть дома хоть целую армию, она все равно не заметит.

Плюс ко всему наступила пора контрольных, проверочных и рефератов, и Валере стало не до Ильи.

— Давай он сделает все за тебя! — предлагал Стас. — Зря мы, что ли, его похищали?

Валера отказывался — он собирался поступать в академию и должен был сделать все сам. Первое «окно» появилось у него только через неделю. Он застал Стаса за игрой в «Гангстеров» (тот с помощью Ильи уже сделал и сдал все работы), Илья же сидел за соседним компьютером, изучая на экране котировки продаж.

— У него отлично получается, — сказал Стас. — Он уже заработал мне сто тысяч рублей!

Валера икнул — стандартным андроидам подобные вещи были категорически запрещены!

— Никто не узнает! — Стас покровительственно усмехнулся. — Это дядин аккаунт, и я выведу деньги до его возвращения.

— Ты его для этого похищал? — спросил Валера.

Стас фыркнул.

— Почему бы и нет?

— Как дела, Валера? — спросил Илья, наконец повернувшись.

Валера отметил про себя, что взгляд его был уже не таким безжизненным. Если бы Валера не знал, что перед ним андроид, он бы решил, что это живой человек. Одет он был в цветастую рубашку дяди Стаса и его же широкие шорты.

— Будет на что отдохнуть летом! — сказал Стас.

Валера побыл еще какое-то время, потом ушел.

Все было не так, как ему представлялось. После учебы и сдачи контрольных он планировал заняться с Ильей тригонометрией и высшей математикой, построить пару пространственных моделей, но у Стаса, кажется, были на Илью совершенно другие планы.

В следующий раз Валера пришел к Стасу еще через неделю, перед последним зачетом. Стаса дома не было, Валеру пустила его тетя, Илья же опять сидел за компьютером.

— Валера, привет! — ответил тот на приветствие.

Валера замер у него за спиной. Да, такого он не ожидал — Илья играл в онлайн-казино.

— Как успехи? — мрачно спросил Валера.

— Очень сложно прогнозировать результат, — сказал Илья. — Но кое-какая система все же наблюдается. Вчера я проиграл пятьдесят тысяч, сегодня выиграл пятьдесят пять, так что в целом я в плюсе.

— И что дальше? — спросил Валера.

— Не понял вопроса. Пожалуйста, конкретизируй.

— Что будет дальше? — повторил Валера. — Биржа, казино, потом что? Пойдешь грабить банк?

— Это противозаконно, — сказал Илья.

— Играть на бирже андроиду с чужого аккаунта тоже противозаконно.

— Стас мне все разъяснил, — сказал Илья. — Это вряд ли кому-то повредит.

— А ты сам как считаешь? — спросил Валера.

Вопрос был риторическим, вряд ли Илья имел свое мнение, он был всего лишь машиной, но Илья ответил.

— Я считаю, что у всего есть предел, черта, которую нельзя переступить.

Валера понял, что стоит, открыв рот, — взгляд у Ильи был совсем как у человека. И говорил и рассуждал он как человек.

— Понять бы только, где эта черта? — Илья совсем по-человечески вздохнул и вернулся к игре.

Валера постоял, размышляя, хочется ли еще ему, Валере, с ним заниматься тригонометрией, потом решил, что не хочется, и, попрощавшись, ушел.

Все было как-то неправильно. Использовать такой мощный инструмент для таких целей? Неужели Стас затеял все ради этого? Впрочем, а чего Валера еще ждал? Стас это Стас. Он никогда не интересовался ни учебой, ни наукой, ни вообще чем-либо серьезным, он все время выгадывал, хитрил, старался сделать поменьше и получить за это побольше. Валера и сам не понимал, как это его угораздило с ним связаться. Их объединяла разве что любовь к вездеходам, и то Валеру они интересовали как средство для путешествий, а Стаса как способ самовыражения — он мечтал, как купит самый крутой вездеход и проедет на нем по главной улице города.

Дома Валера посидел, разбирая последнюю почту и сообщения, потом зашел на сайт вездеходов.

«Черепашка-4», эксклюзив, мощный с множеством функций, пока в единственном экземпляре, был куплен сегодня! Валера какое-то время смотрел на логин покупателя, не в силах поверить своим глазам, потом встал и вышел из дома. Нужно было, наконец, расставить все точки над *i*.

Дома ни Стаса ни Ильи не было, а где они, тетя Стаса не знала.

Валера некоторое время побродил вокруг дома, пока совсем не стемнело, потом свернул к улице Луначарского, на которой были расположены деловые здания, бан-

ки и офисы. Вряд ли Стас решится на такое, он же не совсем сумасшедший, но проверить не мешало. Оказавшись на Луначарского, Валера какое-то время постоял, озирая высокие, уже к этому времени пустые здания (и как и где он собрался обнаружить здесь Стаса?), потом по какому-то наитию направился к «Первому банку» — его относительно небольшое здание стояло в глубине участка, сразу за сквером. Обошел его сзади и увидел, что задняя дверь приоткрыта.

Он поколебался, вошел. Внутри было пусто и тихо, мигала отключенная сигнализация. Валера прошел по коридору, услышал глухой звук и пошел на него. Оба охранника были заперты на посту за дверями бронестекла и безуспешно пытались выбить стулом одну из дверей. Валера шепотом выругался, вернулся назад, спустился в хранилище. Тяжелая дверь была нараспашку, внутри с мешком в руках ходил Стас. Илья стоял у двери.

— А, Валера, привет! — сказал он, повернувшись.

— А, Валерка! — Стас его тоже увидел. — Как ты, черт, догадался?

Валера встал на высоком пороге.

— За этим тебе был нужен помощник, так?

— Для этого тоже, чтобы зарабатывать деньги! — Стас сбросил в мешок очередную стопку банкнот.

— Зарабатывать? По-моему, он их просто крадет. То есть помогает тебе их украсть. Ведь так?

Валера посмотрел на Илью, тот как будто смутился.

— Ой, не надо! — сказал Стас. — Все застраховано, банку все возместят. Недоволен, что тебе не сказал? Я знал, что ты будешь против.

Он прошел мимо Валеры, хлопнув его по плечу.

— Ладно тебе! Хочешь тридцать процентов? Это честная доля, с учетом того, что все сделал я, а не ты.

— Ты его научил играть, а теперь воровать, — сказал Валера. — Что дальше? Научишь убивать?

Стас снова усмехнулся, встряхнул мешок и завязал.

— Все, мне хватит! Не будем наглеть!

Он забросил мешок за плечо.

— Ну, так что решил? — он увидел выражение лица Валеры, присвистнул. — Ну что же... Эх, Валерка!

Он снова сбросил мешок на пол.

— Я так и думал. Знаешь, почему их блокируют? — он кивнул в сторону Илью. — Чтобы они не стали людьми. Да! Ограничения мешают стать личностью и роботам, и людям. А я против ограничений. Мы с Ильей станем делать все, что захотим. С моими идеями и его силой мы многое сможем.

— Идеи... Не смейся! — Валера повернулся к Илье. — Так ты что, осознал себя личностью?

— Ладно, Валерка, нам пора, — сказал Стас и поднял мешок. — Извини, мы тебя здесь оставим. Должен же кто-то ответить за ограбление... Илья, займись!

Валера приготовился. С Ильей ему было не справиться, но он, черт, не сдастся!

Но Илья шагнул не к Валере, а взял Стаса за воротник, поднял, и сунул между полок, затем сунул рядом мешок. Затем вывел за руку Валеру и закрыл массивную дверь.

— Привет, Валера, — сказал он, повернув замок-колесо.

— Привет, Илья! — сказал Валера, оправляя рубашку. — Как дела?

— Ничего!

— Ты знаешь, а ты ведь чуть не стал грабителем!

Илья печально кивнул.

— Я бы и не стал. Я почти разобрался. Можешь мне поверить.

Валера кивнул. В бронедверь с обратной стороны стучали, но звук едва доносился.

— Что будешь делать? — спросил Илья. — Вернешь меня обратно на склад? Я готов, я ведь все понимаю...

Валера покачал головой.

— Ты сказал, что ты почти разобрался, — медленно сказал он. — Если хочешь, давай вместе разбираться дальше.

Илья кивнул.

— Только без захвата власти в мире и уничтожения человечества, — пошутил Валера.

Илья усмехнулся в ответ, почти как человек.

Собственно, он уже стал почти человеком. Нормальным парнем. Лучше многих.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о возможностях 3D-печати, летающих катамаранах, секретах полета дрозофил и новых способах передвижения роботов.

Актуальное предложение

ЕДИМ ПЕЧАТНУЮ ЕДУ?

«Количество людей на планете Земля растет, а площади сельскохозяйственных полей все сокращаются, поскольку города, новые аэродромы и дороги занимают все большие территории. Вместе с тем, как показывает статистика, люди в Африке голодают, а, скажем, жители США выбрасывают на помойку треть, а то и большее количество купленной еды, поскольку не смогли ее съесть. Так давайте прекратим нерациональное использование продуктов! И помочь людям в этом, на мой взгляд, способны... 3D-принтеры. Они уже сегодня довольно «всеядны», если можно так выразиться. То есть, используя одни продукты в качестве сырья, способны превратить их в совершенно другие с точной дозировкой белков, углеводов, витаминов и других полезных для организма веществ...»

Так считает Илья Прудников из Новосибирска. И не только наши эксперты согласны с ним. «Мы верим, что через 15 лет пищевые 3D-принтеры станут так же популярны, как духовка или микроволновая печь», — сказала в разговоре с представителями прессы сооснователь компании Natural Machines Линетт Куксма.

Компания Natural Machines работает над созданием пищевого 3D-принтера Foodini. Устройство может напечатать еду за несколько минут — владельцу лишь нужно добавить массу для приготовления в специальные капсулы и выбрать желаемое блюдо.

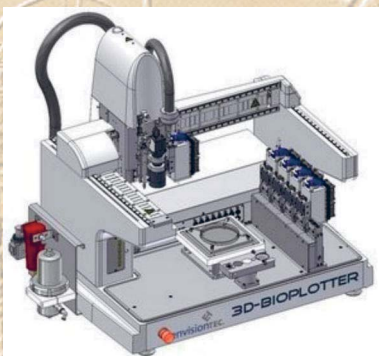
Сейчас Foodini может напечатать еду лишь из ограниченного количества ингредиентов. Это блюда из шоколада, глазури, теста или хумуса, но с более твердыми

продуктами у Foodini, как и у остальных пищевых 3D-принтеров, пока проблемы. Также устройство Natural Machines не может самостоятельно выпекать еду, но тем не менее Куксма утверждает, что в будущем компания найдет выход из этой ситуации.

«Мы предполагаем, что Foodini осуществит революцию в кухонной технике, как это сделали в свое время микроволновые печи», — подчеркивает Куксма. По ее словам, микроволновые печи вызвали похожий скептицизм у общества, но со временем стали неотъемлемой частью кухни. Сейчас пищевые 3D-принтеры в таком же положении, но их популярность будет расти намного стремительнее.

«Представьте: вы сможете связать Fitbit с пищевым принтером и получить завтрак, который вам нужен», — сказала Линетт Куксма. По ее словам, в будущем сенсоры будут отслеживать содержимое холодильника, отправлять уведомления об окончании какого-нибудь продукта и обновлять список покупок на смартфоне или умных часах. Точность таких сенсоров позволит уменьшить траты на продукты и количество неиспользуемой еды.

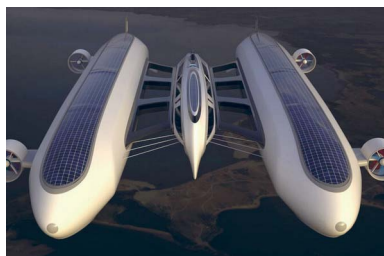
Кроме того, как полагают эксперты, пищевые принтеры пригодятся полярникам на зимовках и членам длительных космических экспедиций, поскольку позволят использовать продукты долгого срока хранения, а сами агрегаты занимают совсем немного места.



Разберемся не торопясь...

ЛЕТАЮЩИЙ КАТАМАРАН

«В наши дни часто используют комбинированные воздушные шары и аэростаты с несколькими отсеками, повышая таким образом их надежность в полете. Может, и дирижабли сделать такими? Это увеличит на-



дежность, а также грузо-подъемность, — пишет Сергей Прудников из Воронежа. — Кроме того, можно будет использовать съемные грузовые контейнеры, что позволит заметно ускорить скорость разгрузки и загрузки воздушных судов...»

В самом деле, несмотря на то, что на смену дирижаблям пришли более быстрые виды транспорта, воздухоплавающие устройства используют до сих пор. Например, на них размещают рекламные билборды, катают желающих в качестве развлечения, с их помощью наблюдают за исправностью трубопроводов и дорожным движением...

А итальянский дизайнер Пьерпаоло Лаццарини создал новый образ дирижабля в виде катамарана. Длина воздушного судна 150 м, а его центральной палубы — 80 м. На ней можно разместить как десятки тонн грузов, так и комфортабельные каюты, ничуть не хуже, чем на океанских лайнерах.

Баллоны дирижабля изготовлены из углеродного волокна и вмещают в себя 14,1 млн м³ сжатого гелия. Этого хватает для полета на скорости 69 км/ч в течение 48 часов. На дирижабле также установлены пропеллеры, вращающиеся за счет энергии от солнечных батарей, позволяющие менять как высоту, так и направление полета.

Садиться такой дирижабль может как на сушу, так и на воду, превращаясь в плавучий туристический отель с собственным аэродромом, перемещающийся по воде со скоростью 6 — 9 км/ч. На верхней части центральной палубы размещена площадка с вертолетом, чтобы можно было совершать экскурсии в интересные места на суше, мимо которых проплывает такой отель.

А еще наши эксперты полагают, что такой универсальный транспорт наверняка пригодится МЧС.

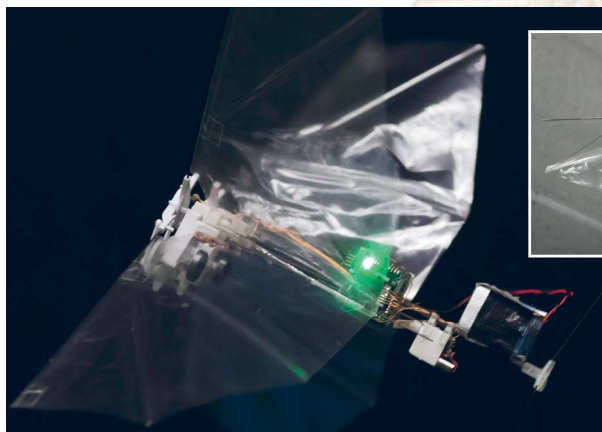
Возвращаясь к напечатанному

КАК ЛЕТАЮТ ДРОЗОФИЛЫ?

«Говорят, что авиация начиналась с копирования полета птиц. Во всяком случае, еще Леонардо да Винчи пытался создать один из первых махокрылов и полететь на нем. Оказалось, правда, что аэродинамика машущего полета настолько сложна, что в ней до сих пор не могут досконально разобраться ученые и инженеры. А почему бы им не призвать на помощь живую природу? Вон иногда шутят, что, согласно законам аэродинамики, майский жук летать не может. Но он об этом не знает и спокойно себе летает. Раньше такими проблемами занималась наука бионика. Но последние годы что-то о ней не слышно... Может, специалисты напрасно оставили без внимания эту отрасль знания?..»

Здесь наш читатель Михаил Смирнов из Коломны несколько ошибается. Бионика не исчезла, на помощь ей ныне приходит еще и биомиметика — наука, позволяющая копировать патенты природы на микро- и нануровне.

Сама же природа за миллиарды лет «придумала и реализовала массу эффективных и полезных проектов,



используя самый затратный по времени метод проб и ошибок», полагают специалисты. Зато благодаря этому у многих исследователей, в том числе и робототехников, сейчас есть возможность брать за основу уже готовые решения, практически не требующие серьезных доработок.

Например, сотрудники из Технологического университета Делфта, Нидерланды, занимаются разработкой серии микроскопических летательных аппаратов (Micro Air Vehicles, MAV), живым прототипом которых является мушка дрозофила. Группа инженеров вместе с коллегами из Вагенингенского университета под руководством Гвидо де Кроона создала исследовательский робот, способный автономно летать на протяжении пяти минут.

Первый вариант летательного аппарата DelFly Micro оборудован видеокамерой, несмотря на то, что собственный вес аппарата всего 3 г, а размах крыльев — 10 см.

Исследователям уже удалось избавиться от «хвостового оперения» и других стабилизирующих полет элементов, а также, если необходимо, увеличить размах крыльев. У летательного аппарата DelFly он составляет 33 см при весе в 29 г. Двойные крылья, изготовленные из фольги и майларовой пленки, совершают сложные движения, перемещаясь по X-образной траектории.

Ключевым моментом в нынешней конструкции аппарата DelFly является возможность вращения крыльев вокруг основной оси, что позволяет осуществить точный контроль продольного и поперечного крена во время полета. Это, в свою очередь, обеспечивает высочайшую маневренность и максимальную скорость полета, которая составляет 25 км/ч.

Дальнейшие работы в этом направлении, по мнению исследователей, позволят разработать новую конструкцию малогабаритного и экономичного летательного аппарата, которая придет на замену традиционной конструкции. Кроме этого, машущие с относительно небольшой частотой крылья менее опасны для окружающих людей, чем вращающиеся с огромной скоростью лопасти традиционных пропеллеров.

РОБОТ-АЛЬПИНИСТ

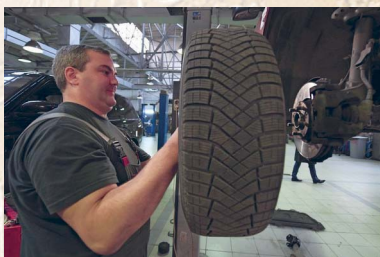
«Похоже, инженеры переключились с конструирования роботов-андроидов, передвигающихся на двух ногах, к копированию походки животных, которые на своих четырех ногах еще и могут нести довольно значительный груз. А что если инженерам скопировать горных козлов, которые скачут по горным склонам и поднимаются чуть ли не по отвесным скалам? Такие механизмы наверняка пригодятся не только военным, но и, скажем, спасателям МЧС. А вы как считаете?..»



Наши эксперты вполне согласны с мнением Ольги Михеевой из Нальчика. Более того, они нашли информацию о том, что исследователи из Швейцарской высшей технической школы Цюриха (ETH Zurich) разработали робота ANYmal, который может быстро передвигаться по горам и пересеченной местности.

Так, на испытаниях роботу удалось успешно преодолеть весь путь на гору Этцель высотой 1098 м в южной части Цюрихского озера. Причем, как отмечают разработчики, робот прошел сложный горный маршрут на 4 минуты быстрее человека.

«Дело в том, что наш робот научился сочетать визуальное восприятие окружающей среды с проприоцепцией, то есть осязанием. Именно это позволяет ANYmal преодолевать пересеченную местность быстрее, эффективнее и надежнее», — заявили его создатели. Они полагают, что подобных роботов можно будет использовать для помощи спасательным службам в горах, а также для устранения последствий землетрясений.



Современный витражный
потолок.



КАК ЛУЧШЕ СДЕЛАТЬ РЕМОНТ?

При ремонте люди обычно отдают предпочтение проверенным временем материалам. Однако постоянно появляются новые, более эффективные и менее затратные технологии отделочных работ.



В целом материалы для внутренней отделки остались теми же: обои, плитка, разнообразные панели из гипса, лаки и краски. Однако производители улучшили их качество: теперь даже привычные материалы обладают новыми, ценными в эксплуатации свойствами и необычными формами, позволяющими создавать инновационный дизайн интерьера. Популярность набирают материалы для ремонта, появившиеся совсем недавно.

Вот четыре современных защитных покрытия для стен, которые позволяют использовать нестандартные решения в отделке квартиры, — это маркерные, грифельные, антибактериальные и магнитные краски.

Благодаря свойствам некоторых веществ, добавленных в маркерные краски, после полного высыхания поверхности, примерно через неделю после окончания

Не волнуйтесь,
водопад просто
нарисован на полу...



работ, на стенах можно смело рисовать маркерами, как на маркерной школьной доске. Такие краски — отличное решение для стен детских комнат.

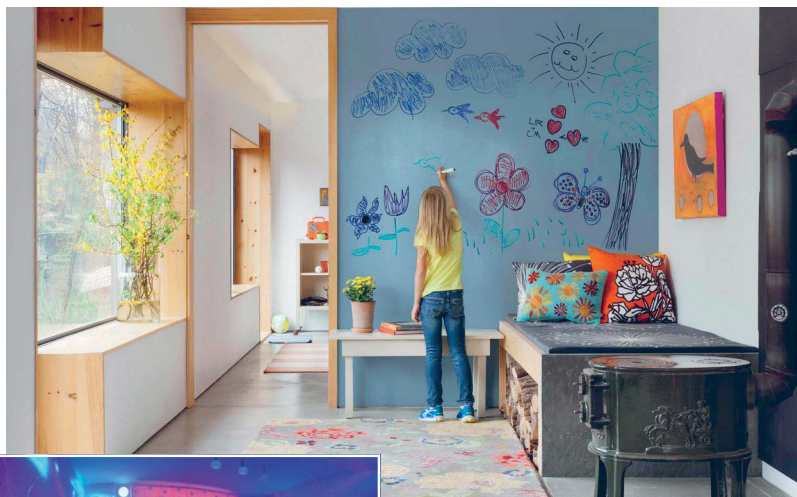
Еще один вариант для интерьера детских — грифельные краски. Поверхность, покрытую грифельной краской, дети могут смело разрисовывать мелками. Стереть потом рисунки и надписи проще простого.

Антибактериальная краска очищает и дезинфицирует воздух, уничтожает вредных микробов. Применяется в детских комнатах и лечебных учреждениях. Действие краски основывается на принципе фотокатализа, который запускается при воздействии света. Также это покрытие помогает избежать аллергических реакций.

Магнитная краска содержит в себе небольшие частички металла, что позволяет крепить к ней разные вещи с магнитиками, как на холодильник!

Есть еще светящаяся краска — тоже современный отделочный материал,





Светящаяся краска на стенах придает комнате необычный вид.

набирающий популярность. Эта краска содержит люми-

нофоры. Днем, подпитываясь ультрафиолетовыми лучами, краска «заряжается» и в темноте подсвечивает комнату какое-то время. Этот материал нетоксичен, подходит даже для детских комнат, дает возможность создавать любые узоры и рисунки, причем эффект свечения, как утверждают производители, сохраняется десятилетиями.

Теперь про обои. Сейчас продолжают появляться новые их варианты, например термообои. Под воздействием любого источника тепла они меняют цвет, на поверхности появляется рисунок. Секрет — в применении специальной краски, которая проявляет свои свойства при нагревании.

Еще одно нововведение в области ремонта — бесшовные обои. Они напоминают декоративные ленты, которые клеят на стены горизонтально. В изготовлении обоев применяют материалы, которые приходят на замену стандартным, например пробку.

Для изготовления пробковых обоев используют спрессованную крошку пробкового дерева. Главное преимуще-



Мармолеум на полу смотрится красивее обычного линолеума.

щество такого материала — экологичность, а существенным недостатком является его высокая стоимость.

По-прежнему сейчас популярны жидкие обои — материал, представляющий собой декоративную штукатурку, которую наносят на стену шпателем и затем выравнивают ровным слоем по поверхности стены. Такое покрытие скрывает неровности и маленькие трещины стен, но при этом позволяет стенам дышать, что препятствует появлению плесени.

Основа жидких обоев — целлюлоза, в которой могут присутствовать различные добавки, такие как каменная пыль, перламутр, блестки.

К недостаткам жидких обоев можно отнести их сравнительно высокую стоимость и боязнь воды.

Теперь о потолках. Натяжной потолок — туго натянутая на смонтированный каркас поливинилхлоридная пленка. Дополнительно ее оборудуют осветительными приборами различной формы и конфигурации. Натяжной потолок состоит из нескольких элементов: ПВХ-полотно, осветительные приборы, каркас, декоративные багеты и заглушки.

Натяжные потолки могут иметь как зеркальную поверхность, так и матовую. Потолки с матовой фактурой

полностью поглощают свет, а потому их лучше использовать в спальнях.

Витражные потолки красивы. Их легко мыть и протирать от пыли, поскольку витраж сделан из металла и стекла. Эти потолочные покрытия устойчивы к влаге и потому подходят для ванных комнат.

Уже долгое время плитка — лидер среди напольных покрытий для ванных комнат и кухонь. Этот материал трудно усовершенствовать. Только сравнительно недавно появились такие вариации привычного покрытия, как объемная, жидкая и галечная плитка.

Объемная плитка с одного края вогнутая, а с другого выпуклая. Она эффектно выглядит на стене, однако монтаж таких плиток сложен.

Жидкая плитка от механических воздействий меняет цвет и рисунок. Ее укладывают преимущественно на пол. Для отделки стен ванной комнаты используют галечную плитку, состоящую из множества камней, приклеенных к основе.

Вместо паркета сейчас часто кладут на пол доску из массива дерева. А вместо линолеума — мармолеум, материал из натуральных компонентов.

Наконец упомянем материалы, которые можно отнести к своего рода экзотике. Так, **древесный композит**, пропускающий свет, используют в создании интерьеров общественных и жилых пространств. Тонкие деревянные панели соединены между собой стекловолокном, при этом материал прочен и герметичен.

Стены, облицованные **гибким камнем**, выглядят так, будто покрыты натуральным гранитом или мрамором.

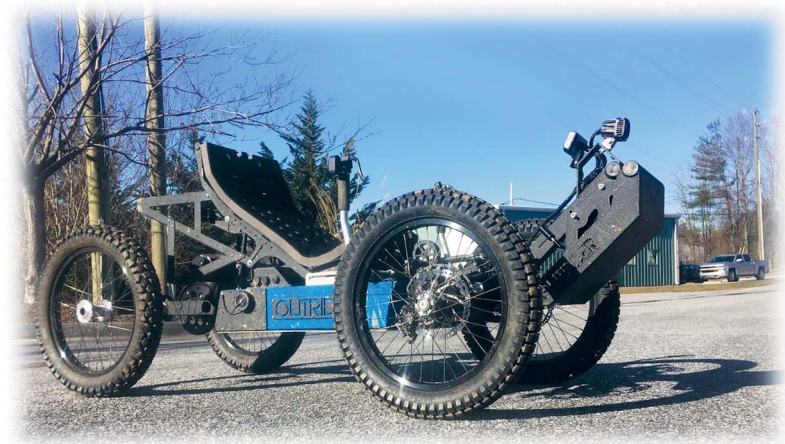
Венецианская штукатурка представляет собой жидкий материал, который высыхает ровным слоем и внешне напоминает природный мрамор.

«**Живая**» плитка меняет рисунок в ответ на прикосновения. Внутри такой плитки твердая основа и гель, который растекается при надавливании, а затем восстанавливает прежнюю форму.

В заключение стоит сказать, что инновационные материалы недешевы, но служат долго, так что затраты себя оправдывают.

И. ЗВЕРЕВ

**Электрокар Coyote
США, 2022 год**



**Нырляющий катер Deepseaker DS1
Италия, 2022 год**





Электрокар Coyote, представленный американской компанией Outrider, ориентирован на водителей с ограниченной подвижностью, но ничто не мешает использовать этот полностью электрический полноприводный внедорожник любому желающему, например любителям охоты или лесных прогулок. А таких, вероятно, будет немало, поскольку Coyote весит всего 59 килограммов и имеет складную конструкцию, что позволяет перевозить его в багажнике небольшого хетчбэка.

Машина имеет алюминиевое моноковое шасси с передней и задней частью из хромолибдена.

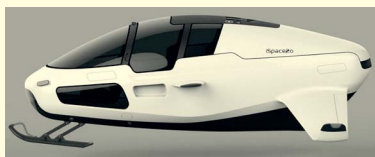
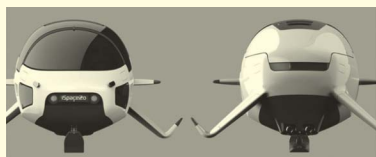
Система управления внедорожника включает два рычага, заменяющих педали газа и тормоза, а также рулевое колесо.

Скорость внедорожника ограничена программно, но, по заверению производителя, она может быть изменена в соответствии с законодательством по месту покупки.

Базовая версия Coyote обойдется покупателям в \$13 985, а полноприводную компания оценила в \$20 000.

Технические характеристики:

Длина аппарата	180,34 см
Ширина	83,82 см
Высота	83,82 см
Клиренс	18 см
Емкость аккумуляторов	6 кВт·ч
Мощность двигателя	5 кВт
Скорость	28 км/ч
Запас хода	от 130 км



Сравнительно недавно итальянский стартап iSpace2o начал изготовление первого экземпляра катера Deepseaker DS1 — первой в своем роде лодки, способной нырять.

Катер полностью электрический и приводится в движение реактивным двигателем DeepSpeed, разработанным и изготовленным компанией Silence.

Электрические лодки имеют серьезные ограничения по дальности, но Deepseaker оснащен подводными крыльями, обеспечивающими ему высокую скорость, а соответственно больший диапазон действия.

Пассажиры катера не будут испытывать в подводном режиме проблем с кислородом, поскольку специальная установка будет вырабатывать его из заборной морской воды.

В стандартную комплектацию входят: цифровая приборная панель, разъемы под iPad, камеры GoPro и даже гидрофоны, с помощью которых можно слушать «переговоры» морских обитателей.

Первые 10 экземпляров уже оплачены крупной международной компанией для развлечения пассажиров своих круизных лайнеров.

Технические характеристики:

Количество пассажиров	4
Экипаж	1
Количество двигателей	2
Общая мощность	80 кВт
Скорость на воде	43 км/ч
Глубина погружения	до 100 м
Время автономной работы	8 ч
Время быстрой зарядки	1 ч



СЪЕМКА

НА СМАРТФОН

Сегодня в мире столько же фотографов, сколько людей, которые пользуются смартфонами. Но лишь единичные изображения заслуживают одобрения и достойны публикаций в прессе. Почему так получается?

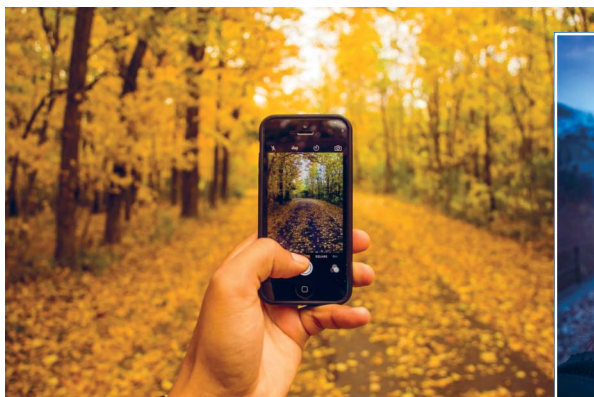
Все потому, что, несмотря на кажущуюся простоту, фотографировать смартфоном, пожалуй, еще сложнее, чем фотоаппаратом, поскольку возможностей у него меньше. А потому их нужно использовать на полную. А вы знаете как? Давайте попробуем поучиться на чужих ошибках.

Глаза человека видят окружающий мир иначе, чем глазок объектива, а мозг активно участвует в этом процессе, додумывая картину. Профессиональные фотографы, умея «видеть глазами камеры», четко понимают, что получится в итоге на снимке. Как этого добиться вам? Для начала сделайте воображаемую рамку, составив вместе указательные и большие пальцы, так вы отсечете все лишнее и поймете, как будет выглядеть сцена на снимке.

Однако это в том случае, если у вас есть возможность приглядеться, скажем, к окружающему пейзажу. На практике чаще всего все выглядит иначе. Вы идете по улице и замечаете что-то интересное. Быстро достаете телефон, запускаете приложение камеры и делаете снимок.



Короткофокусный широкоформатный объектив дает возможность запечатлеть российские просторы.



Аллея в парке придает глубину изображения в кадре.



А здесь роль направляющей линии исполняет уходящее вдаль железнодорожное полотно.

Затем открываете фотографию и... На снимке какая-то муть. Откуда? Чаще всего вы забыли почистить объектив камеры. Приучите себя всегда перед съемкой протирать стеклышко, прикрывающее глазок камеры, особой тряпочкой или хотя бы носовым платком.

Правило второе — научите себя соблюдать баланс кадра или, говоря иначе, моментально выстраивать композицию. Большинство интуитивно располагает объект съемки в середине кадра, и в большинстве случаев это не работает.

Один из самых простых и действенных способов улучшить ваши фотографии — использовать «правило третей» — основополагающий принцип композиции. Он гласит, что изображение должно быть разбито на трети, как по горизонтали, так и по вертикали. Если вы разместите важные детали изображения в так называемых точках силы, то есть в пересечениях или вдоль линий, фотография будет сбалансированной.

Например, если вы снимаете пейзаж без значимых объектов, линия горизонта должна проходить так, чтобы поделить кадр в соотношении 2:1. Важные объекты в кадре стоит располагать на пересечении композиционных линий, о которых говорилось выше. А если таковой один — сместите его влево, что соответствует движению человеческих глаз — слева направо.



Размытый фон в данном случае не очень важен — он не отвлекает внимание от лица девушки на переднем плане.



Пример компромисса при ночной съемке. На самом деле еще не совсем стемнело, но ночные огни уже зажглись. Так что лови момент, фотограф!

При портретировании особое внимание обращают на лицо и глаза человека. Попросите вашу модель повернуть голову слегка вправо или влево, перевести свой взгляд в ту или иную сторону, выше или ниже уровня смартфона. Портрет выигрывает, когда человек улыбается или даже хохочет, а потому постарайтесь как-то расшевелить вашу модель шуткой.

Лежащий древесный ствол на переднем плане заметно оживляет изображение и как бы уводит затем взгляд к воде и лесу на дальнем берегу.



Когда вы снимаете городской или загородный пейзаж, здания и деревья смеяться не заставишь. Зато вы почти всегда можете выбрать более выгодную точку, ракурс съемки. Простой, но эффективный способ сделать хороший кадр — использовать ведущие линии, которые привлекают взгляд зрителя к определенной части кадра. Они могут быть прямыми или закругленными, но цель у них одна — создание на изображении ощущения глубины. Подумайте о лестницах, фасадах зданий, железнодорожных путях, дорогах или даже о тропинке в лесу.

Многokrратно повторяющиеся детали на здании тоже привлекают внимание зрителя. Повторяться могут формы, геометрические фигуры, узоры, линии или цвета. Даже плиточный пол может украсить фотографию.

Еще один отлично работающий способ — игра с отражениями. Найдите отражающую поверхность (зеркало, окно, лужу или озеро) и поэкспериментируйте с ней. Вот увидите, получится интересно.

Теперь о технических особенностях съемки смартфоном. Это «камера одной кнопки». Даже если в смартфоне есть фотосъемка в ручном режиме, 99,9% фотографий делаются на автомате. Если качественная съемка на обычную фотокамеру немыслима без знакомства с такими понятиями, как выдержка, диафрагма, чувствительность ISO, баланс белого, в случае со смартфоном все знать не обязательно. Тем не менее у мобильной фотографии есть своя специфика.

Сегодня даже недорогие смартфоны часто имеют по две камеры, одна из которых обладает 2-кратным (или даже более) оптическим зумом, что позволяет приблизить объект съемки без потери качества. При этом, как правило, не стоит использовать цифровой или программный зум, иначе вы получите зернистое изображение неважного качества. Лучше подойдите по возможности поближе.

А вообще, зачем в смартфоне несколько объективов? Они дают возможность выбрать оптимальный ракурс фотосъемки, позволяя поместить в кадр больше деталей (широкоугольный объектив), либо сконцентрировать внимание зрителя на каком-то фрагменте сцены (теле-



«Рыбий глаз» дал возможность запечатлеть в общем-то обычное здание в необычном ракурсе.

объектив). У обычных фотоаппаратов такая возможность сейчас зачастую реализуется при помощи зум-объектива. Но он, как правило, имеет значительные габариты, поэтому производители смартфонов предпочитают устанавливать несколько компактных блоков «матрица-линза».

У большинства современных смартфонов три основные камеры. Сверхширокоугольная («рыбий глаз») — обеспечивает очень широкий угол охвата, используется в основном для пейзажной съемки. Основная — она обеспечивает умеренно широкий угол и используется при съемке большинства сюжетов. «Портретная» камера имеет узкий угол охвата пространства и используется преимущественно для портретной съемки и для запечатления относительно крупных планов пейзажа.

Характерной особенностью сверхширокоугольной камеры является заметное перспективное искажение пространства. Из-за этого объекты, расположенные на переднем плане, получаются с искривленными пропорциями (особенно в углах снимка). Это не потому, что камера плохая, а из-за особенностей передачи перспективы любым широкоугольным объективом (что на смартфоне, что на зеркалке — принципиальной разницы нет). Особенность широкоугольника можно использовать в качестве художественного приема при съемки архитектуры или природы — фотографии выглядят необычно и эффектно. Однако злоупотреблять сверхшироким углом

тоже не стоит, так как эффект быстро приедается зрителю.

Еще стоит знать, что сверхширокоугольная камера у большинства смартфонов дает худшее качество картинки, чем основная. Качественный широкоугольный объектив, дающий резкую картинку по всему полю изображения, имеет достаточно сложную оптическую схему, а потому не может быть маленьким. Так что не стоит ожидать от «дверного глазка» смартфона выдающегося качества.

Основная камера обладает наилучшим разрешением и наиболее качественной оптикой. Она подходит и для пейзажа, и для интерьера, и для съемки портретов во весь рост и групповых композиций.

«Портретная камера» лишь имитирует портретную съемку. Тем не менее она позволяет создавать изображения, на которых задний план «размыт».

Если сцена, которую вы собираетесь запечатлеть, содержит много деталей, находящихся на разном расстоянии от смартфона, у вас есть возможность акцентировать внимание на каком-то конкретном объекте или человеке, переместив пальцем фокус в нужную область.

А вот вспышка в большинстве случаев при слабом естественном освещении (или его отсутствии) искажает цвета. Правда, и вспышка может пригодиться, например, днем, когда снимаешь против света и надо выделить, скажем, лицо модели. И все же, если естественного света недостаточно, искусственный — от уличного фонаря, витрины круглосуточного магазина, неоновой вывески — все же лучше, чем вспышка. Они дают возможность поиграть с тенями и добиться уникального кадра.

Не всегда нужно соблюдать правила, чтобы получилась хорошая фотография. Но нарушать их надо осознанно. Например, считается, что не стоит фотографировать на улице в яркий летний полдень, когда изображение выглядит плоским с резкими тенями и излишним контрастом, но иногда и в этой ситуации можно получить кое-что интересное. Так что не загоняйте себя в рамки правил, а лишь помните основы.

Г. МАЛЬЦЕВ



ОКОПНОЕ РАДИО

У детекторного радиоприемника, использующего мощность принятого радиосигнала для воспроизведения звука, не нуждаясь во внешнем питании, большая история.

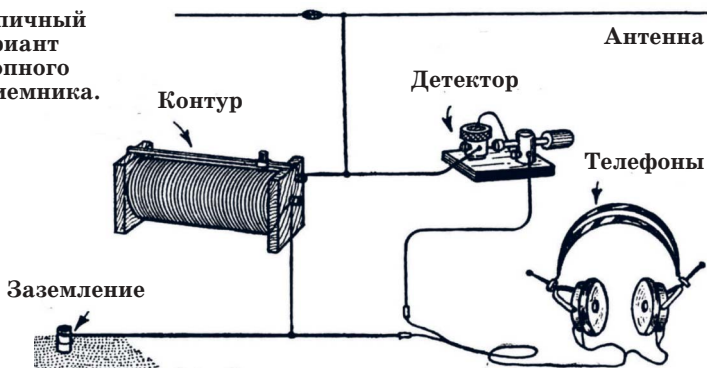
Свойство контакта минерала с металлом выпрямлять переменный ток, что, собственно, и происходит в детекторном приемнике, открыл в 1874 году немецкий физик Карл Браун, удостоенный в 1909 году Нобелевской премии вместе с итальянским радиотехником и предпринимателем Гульельмо Маркони.

Но детектировать радиоволны лишь 20 лет спустя начал в Индии физик Джагадиш Чандра Бос, ставивший эксперименты по микроволновой оптике.

Наконец, в 1902 году использовать для приема радио контакт минерала с металлом, обладающий полупроводниковыми свойствами, начал американский радиоинженер Гринлиф Пикард.

Вскоре после этого детекторные радиоприемники наводнили мир. Их миллионами покупали в магазинах и строили самостоятельно, поскольку это было очень про-

Типичный вариант окопного приемника.



сто. Для того, чтобы слушать радио, достаточно было катушки индуктивности — контура, полупроводникового диода и наушников.

Так что смело можно сказать, что именно детекторные приемники стали основной движущей силой для развития радио как информационного и развлекательного средства.

Примерно в 1920 году детекторные приемники стали вытеснять их ламповые собратья, обладавшие гораздо большей чувствительностью и избирательностью — возможностью настраиваться на одну-единственную радиостанцию и не слышать в наушниках отзвуки соседней. Детекторных приемников стало меньше, но промышленность еще долго их выпускала, а любители продолжали их создавать, придумывая самые разные их варианты.

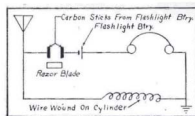
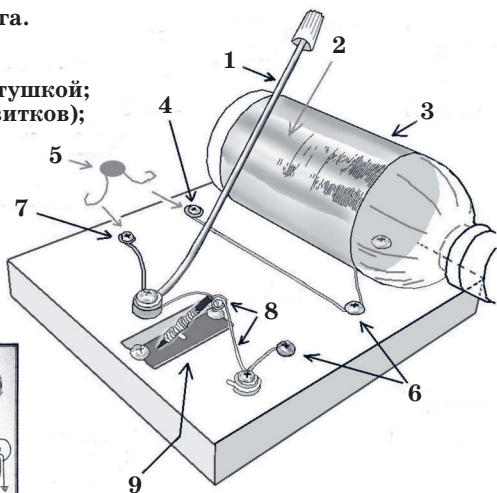
В этой связи занимательна история рождения во время Второй мировой войны так называемого окопного радио, создателем которого считают рядового американской армии Элдона Фелпса из штата Оклахома, отряд которого дислоцировался на итальянском плацдарме Анцио в феврале-мае 1944 года.

Ясно, что во время войны новости нужны как воздух, да и музыка тоже не помешает, но использовать обычные приемники во время военных действий попросту опасно, поскольку они обычно содержат гетеродины. Это маломощные, но все же генераторы сигнала, который может зафиксировать пеленгатор противника. Ве-

Приемник Грэм-Камминга.

На схеме:

- 1 — ручка настройки;
- 2 — место контакта с катушкой;
- 3 — обмотка (100—120 витков);
- 4 — заземление;
- 5 — дополнительный конденсатор;
- 6 — контакты для наушников;
- 7 — антенна;
- 8 — булавка;
- 9 — детектор.



роятность этого очень мала, но, как говорится, цена ошибки очень велика, поскольку по зафиксированным координатам может нанести удар артиллерия или авиация.

Гетеродинов нет в приемнике прямого усиления, но для его создания нужны радиолампы и источник питания с относительно высоким напряжением, которое в окопах найти трудно.

Так что выбор Хелпса был вполне понятен — ничего проще детекторного приемника было не придумать.

Но где в окопах он нашел детектор? В конструкции Хелпса этот узел самый примечательный. Полупроводниковый диод он сделал сам, используя для этого лезвие безопасной бритвы и простой карандаш.

Конструкция быстро стала популярной у военнослужащих и даже у военнопленных, когда им удавалось достать нужные детали. Строят такие радиоприемники и в наши дни.

Вот как построил окопное радио преподаватель Оксфорда Джон Грэм-Камминг.

На пластиковую бутылку от минеральной воды он намотал 100 витков медного провода в лаковой изоляции диаметром 0,8 мм и закрепил катушку на фанерной плате (смотри рисунок вверху страницы).

Настроечный рычаг автор сделал из куска металлической вешалки. Этот рычаг, а попросту отрезок жесткой проволоки, может перемещаться по катушке, включая ее полностью или частично для поиска радиостанций. Разумеется, предварительно лак с обмотки нужно счистить наждачной бумагой, чтобы у рычага был контакт с витками обмотки.

Наушник для конструкции должен иметь высокое сопротивление — 2...4 кОм.

Диод Грэм-Камминг сделал из бритвенного лезвия из вороненой стали, простого карандаша и английской булавки. Вороненое лезвие отличается от обычного тем, что на его поверхности образован слой окисла. Именно он позволяет получить в контакте с грифелем карандаша полупроводниковые свойства, благодаря которым удается детектировать радиосигнал.

Чтобы воронить лезвие, достаточно несколько секунд подержать его плоскогубцами в пламени газовой плиты, чтобы оно стало синим.

Включить карандаш в схему можно, если удалить ближе к его хвосту часть деревянной оправы, чтобы обнажить грифель, и намотать несколько витков тонкого провода без изоляции. Автор поступил иначе — воткнул в карандаш сзади упомянутую английскую булавку.

Куда подключить антенну и заземление, показано на рисунке.

Чтобы обнаружить сигнал, придется неторопливо поводить грифелем карандаша по лезвию. Когда сигнал пойман, нужно оставить карандаш в покое и больше не трогать.

Автору конструкции удалось поймать три радиостанции, работающие в его регионе. В России сейчас вещание на средних волнах не ведется, поэтому опыты с вашим окопным радио лучше проводить в вечернее время, когда средневолновые сигналы распространяются на очень большие расстояния. Про этом нужно постараться сделать максимально длинную антенну и хорошее заземление. Им может послужить, например, воткнутый в землю металлический штырь. Если вы проводите эксперимент в городе, в качестве «земли» можно использовать радиатор отопления.

РАДИОПРИЕМНИК С ПИТАНИЕМ ОТ МУЛЬТИМЕТРА



Все фабричные приемники страдают многими недостатками, и чуть ли не самым главным из них оказывается низкая экономичность. Действительно, чтобы громко озвучить комнату, достаточно мощности в несколько милливольт, а для работы телефонов — микроватт. В то же время даже миниатюрные современные приемники с телефонами потребляют от батарей десятки и сотни милливольт. Производителям приемников все равно, а производители батарей получают больше прибыли.

Впрочем, все в ваших руках. Вы можете построить себе простой приемник с головными телефонами, способный работать даже от мультиметра (или авометра), установленного в режим измерения сопротивлений.

Что интересно, при этом мультиметр служит индикатором уровня принимаемого сигнала и индикатором точной настройки — при поступлении сигнала

радиостанции потребляемый ток возрастает и стрелка прибора отклоняется вправо, хотя и не на всю шкалу.

Приемник работает в диапазоне СВ на встроенную магнитную антенну WA1 (см. рис. 1). Для приема слабых и дальних станций предусмотрено подключение внешней антенны (гнездо XS1) и заземления (гнездо XS2). Входной (и единственный) колебательный контур приемника образован катушкой магнитной антенны и КПЕ С2. Небольшая емкость конденсатора связи С1 с внешней антенной уменьшает ее влияние на частоту настройки.

Основная часть приемника, детектирующая и усиливающая сигнал, собрана на двух распространенных транзисторах VT1 и VT2 по схеме составного

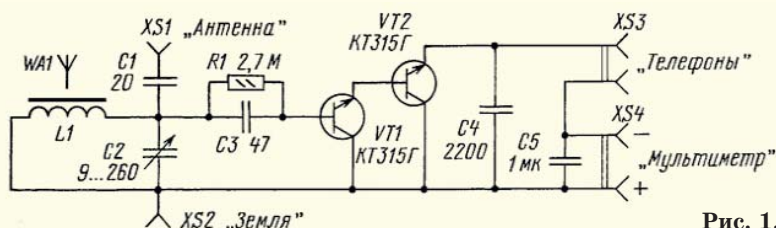


Рис. 1.

эмиттерного повторителя. Транзисторы работают в режиме микротоков. Радиочастотный сигнал с входного контура поступает на базу транзистора VT1 через конденсатор C3. Необходимый для вывода транзисторов на начальный участок их характеристики ток смещения базы задает резистор R1. Высокоомные телефоны подключают к гнездам разъема XS3, а мультиметр — к гнездам разъема XS4. Конденсатор C4 замыкает токи радиочастоты, оставшиеся после детектирования, а конденсатор C5 — токи звуковой частоты, чтобы их мощность зря не расходовалась на внутреннем сопротивлении мультиметра.

Составной эмиттерный повторитель напряжение сигнала не усиливает, имея коэффициент передачи около 0,9. Зато усиливает ток: чтобы найти коэффициент усиления по току, надо перемножить

коэффициенты передачи тока транзисторов VT1 и VT2. Получится около нескольких тысяч.

Во столько же раз увеличивается входное сопротивление каскада по сравнению с сопротивлением нагрузки? Сопротивление высокоомных телефонов постоянному току равно 3,2...4,4 кОм, а току звуковых частот — 10...20 кОм. В результате входное сопротивление каскада достигает десятков мегаом и практически не шунтирует входной контур, позволяя реализовать его резонансные свойства.

В настроенном контуре напряжение сигнала возрастает в Q раз (Q — добротность) по сравнению с ЭДС, наводимой сигналом в антенне. При использовании хорошей катушки магнитной антенны Q достигает 250...280 в диапазоне СВ. Это и есть усиление сигнала по напряжению. Высокая добротность контура обеспечивает и се-

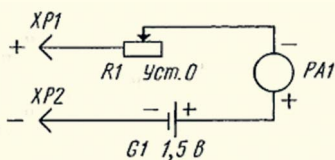


Рис. 2.

лективность — подавление сигналов соседних по частоте станций. Конечно, с одним контуром она невелика.

Детектирование сигнала происходит так: поскольку рабочая точка выбрана на начальном участке характеристики, положительные полуволны сигнала вызывают значительное увеличение, тогда как отрицательные — лишь небольшое уменьшение и так малого начального тока через транзисторы. В результате появляется постоянная составляющая тока, возрастающая с увеличением амплитуды сигнала.

Детали приемника могут быть самыми разными. Магнитная антенна — любая, от радиовещательного приемника. Из катушек следует оставить на стержне только средневолновую, хотя при желании можно установить переключатель и сделать приемник двухдиапазонным — ДВ и СВ. Предпоч-

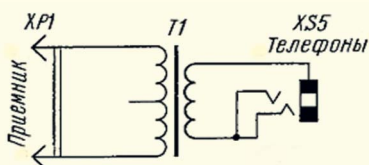


Рис. 3.

тительнее длинные стержни, например длиной 200 и диаметром 10 мм из феррита 400НН. Катушки, намотанные литцендратом (проводом, скрученным из многих изолированных жилок), имеют большую добротность. КПЕ — также от радиовещательных приемников, с твердым или воздушным диэлектриком. В двухсекционном КПЕ секции лучше соединить параллельно для увеличения диапазона перестройки.

Транзисторы допустимо использовать любые мало-мощные высокочастотные, например серий КТ315, КТ361, КТ3102, КТ3107. При использовании р-п-р-транзисторов полярность подключения мультиметра изменяют на обратную. Конденсаторы — керамические, единственный резистор — любого типа.

Для питания приемника подойдет любой стрелочный мультиметр, имеющий режим измерения сопротивлений. Его типовая

схема показана на рис. 2. Переменный резистор установки нуля R1 лучше поставить в положение минимального сопротивления (максимального отклонения стрелки прибора). На плюсовом щупе мультиметра (ХР2) при этом будет минусовое напряжение в режиме омметра! Желательно также узнать, какой ток отдает прибор на выбранном пределе измерений сопротивления при замкнутых выводах. Это можно сделать с помощью другого мультиметра. Ток должен быть в пределах 0,05...0,5 мА.

Если нет высокоомных телефонов, можно использовать и низкоомные, от плейера, например, подключив их через согласующий трансформатор Т1 (рис. 3). Подойдет выходной трансформатор от старых транзисторных приемников (средний вывод его первичной обмотки остается свободным), трансформатор трансляционной радиоточки, да и любой другой, низкочастотный, малогабаритный, с коэффициентом трансформации от 30:1 до 10:1. Разумеется, понижающую обмотку подключают к телефонам.

Налаживание приемника несложно: сначала, подключив телефоны и мультиметр, добиваются отклонения стрелки прибора примерно на 1/10 часть шкалы. Затем пытаются принять радиостанции и при необходимости корректируют диапазон приемника, перемещая катушку по стержню магнитной антенны или отматывая ее витки. В средней части России удобно ориентироваться по радиостанции «Маяк» на частоте 549 кГц. Приемник должен настраиваться на нее при емкости КПЕ, близкой к максимальной. В случае самовозбуждения приемника в высокочастотной части диапазона, что проявляется сильным свистом изменяющегося тона при настройке на частоты радиостанций, полезны следующие меры: установка блокировочного конденсатора емкостью 1000...4700 пФ между эмиттером транзистора VT1 и общим проводом, включение резистора сопротивлением 10...22 кОм между базой транзистора VT1 и элементами R1С3. Включают и выключают приемник подсоединением либо отсоединением телефонов

или мультиметра или переключением его на другой режим измерений, например, напряжения.

Результаты испытаний приемника оказались неплохими. Хотя и негромко, но в Москве он принимал все центральные радиостанции на магнитную антенну. Поздно ночью на провод длиной несколько метров было принято не менее полутора десятков СВ-радиостанций, включая станции европейских столиц (Бухарест, Варшава, Стокгольм и т. д.) и несколько ближневосточных станций.

Р. S. Все описанные эксперименты автор проводил в самом начале 2000-х годов. С тех пор ситуация изменилась — радиовещание в России на ДВ, СВ и КВ было прекращено в январе 2014 года. По этой причине местных радиостанций в дневное время вы, скорее всего, не услышите. Кроме, разумеется, помех и нескольких приводных авиационных маяков, передающих тональные телеграфные сигналы.

Тем не менее после захода солнца и даже несколько раньше открывается дальнейшее прохождение на

ДВ и СВ. Принимается много европейских и азиатских станций. Из русскоязычных в Москве хорошо слышно две станции из Приднестровья на частотах 999 и 1413 кГц.

Нужно специально подчеркнуть, что ранее упомянутое самовозбуждение приемника объясняется междуэлектродными емкостями транзисторов, образующих генератор по схеме емкостной трехточки.

Эффект можно использовать для повышения чувствительности приемника, включив переменный резистор между базой транзистора VT1 и элементами R1, C3. Регулируя его сопротивление, можно подойти близко к порогу возбуждения, превратив приемник в регенератор.

И еще о питании: вместо мультиметра, конечно же, можно использовать любой гальванический элемент, в том числе и сильно разряженный. Подойдет и самодельный элемент из стеклянной банки с раствором поваренной соли, в который опущены медный (или угольный) и цинковый электроды, и даже «земляная» батарея.

В. ПОЛЯКОВ

А почему? Почему сверхтяжелые элементы так называются? Как строили первые небоскребы? Что можно увидеть в Национальном музее Карелии? Чем знамениты сады Индии? С этими и другими темами знакомит очередной выпуск «А почему?».

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

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

ЛЕВША Истребитель с изменяемой площадью крыла ИС (Иосиф Сталин), способный убирать нижнее крыло после взлета и выпускать перед посадкой, был сконструирован и построен в конце 1939 года. Модель этого необычного для того времени самолета можно будет найти под рубрикой «Музей на столе».

Любители мастерить найдут в журнале чертежи и руководство по изготовлению надувной лодки с гребными колесами.

В рубрике «Вместе с друзьями» читатели найдут модель космического корабля с воздушным движителем.

Под рубрикой «Кибертерритория» продолжится описание изготовления манипулятора.

Как всегда, в рубрике «Игротека» любители сложных задач найдут очередную головоломку от Владимира Красноухова, а домашние мастера смогут оценить новые советы «Левши».

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

Подписные индексы:

по каталогу агентства «Почта России»:

«Юный техник» — П3830;

«Левша» — П3833;

«А почему?» — П3834.

по каталогу «Пресса России»:

«Юный техник» — 43133;

«Левша» — 43135;

«А почему?» — 43134.

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

ЮНЫЙ ТЕХНИК

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор
А. ФИН

Редакционный совет:

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

Художественный редактор
Ю. САРАФАНОВ

Дизайн
Ю. СТОЛПОВСКАЯ

Корректор
Н. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА

Компьютерная верстка
В. КОРОТКИЙ

**Для среднего и старшего
школьного возраста**

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

Электронная почта:
yut.magazine@gmail.com

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

Подписано в печать с готового оригинала-макета 23.05.2022.

Формат 84×108^{1/32}.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12.

Периодичность — 12 номеров в год.

Общий тираж 48400 экз. Заказ

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

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

Рег. ПИ №77-1242

Декларация о соответствии действительна до 04.02.2026

ДАВНЫМ-ДАВНО

Какая страна была прародительницей игры в настольный теннис, или пинг-понг, уверенно сказать нельзя. Одни говорят, что это случилось в Англии, поскольку для игры в большой теннис требовались корты, которые были не везде. Другие считают, что ранее подобные игры существовали в Америке, Китае, Южной Африке.



Поначалу играли в пинг-понг на улице, но это оказалось неудобно. Игра в помещении не зависела от погоды, причем играть оказалось удобнее не на полу, а на столах. Первые шарики делали из пробки и играли дощечками.

В 1891 г. цельный шарик был заменен полым. Эта заслуга принадлежит англичанину Д. Гиббу. Увидев однажды игрушечные пустотелые разноцветные шарики, он решил использовать их для игры в теннис.

Изготовление ракеток из фанеры втрое уменьшило их вес. А в 1902 г. спортсмен Е. Гуд наклеил на свою ракетку тонкую резину и получил возможность закручивать мяч. Это помогло ему выигрывать турниры, потому такая технология быстро распространилась.

Со временем пинг-понг стал видом спорта. В 1900 г. впервые состоялся Лондонский чемпионат, а затем международный турнир в Индии (1901 г.). В том же году Д. Джаквес официально зарегистрировал фирменное название игры — «пинг-понг».

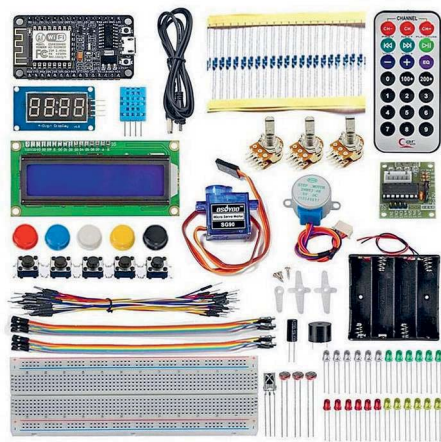
В 1926 г. доктор Г. Леман организовал Международную федерацию настольного тенниса (ИТТФ), которая тут же организовала первый мировой чемпионат.

В 1961 г. спортсмены из Японии позаимствовали у большого тенниса удар топ-спин, придававший мячику, казалось бы, немыслимую траекторию. Это кардинально изменило тактику игры и на несколько лет сделало японцев непобедимыми.

А затем МОК включил настольный теннис в программу летней Олимпиады 1988 года в Сеуле. И ныне существует более 190 национальных федераций пинг-понга.

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



СТАРТОВЫЙ НАБОР ARDUINO

Наши традиционные три вопроса:

1. Почему даже при -80 градусах мороза озеро Восток в Антарктиде не замерзает?
2. Может ли ионолет, использующий эффект Биффельда—Брауна, упомянутый на странице 26 журнала, совершать космические полеты?
3. Почему ночью волны средневолнового диапазона распространяются намного дальше, чем днем?

Правильные ответы на вопросы
«ЮТ» № 3 — 2022 г.

1. Аппиеву дорогу, построенную в 312 году до н. э, часто называют самой древней в мире, но есть дороги древнее. Например, дорога Свит-Трек в Англии была сооружена примерно в 3807 — 3806 гг. до н. э.
2. Пока появления на Земле опасных микроорганизмов из космоса не отмечено, но исключать его нельзя.
3. При больших значениях ISO при фотосъемке энергия падающих на матрицу фотонов света становится сравнима с энергией ее собственных тепловых шумов. Это заметно на снимках.

Поздравляем с победой Сергея Кожина из Иркутска!
Близки были к успеху Елена Грачева из Санкт-Петербурга
и Владимир Сажин из Москвы.

Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!

Внимание! Ответы на наш бланк-конкурс должны быть посланы в течение полугода месяцев после выхода журнала в свет. Дату отправки редакция узнает по штампу почтового отделения отправителя.

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



ISSN 0131-1417



9 770131 141002