

ISSN 0131—1417

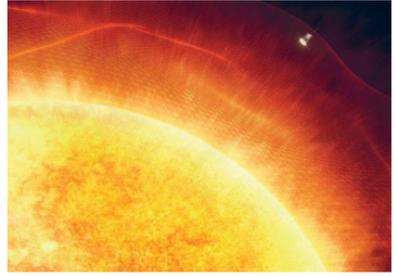
ЮНЫЙ ТЕХНИК

5²²

12+

КАКИЕ ОТКРЫТИЯ
ЖДУТ ВПЕРЕДИ?



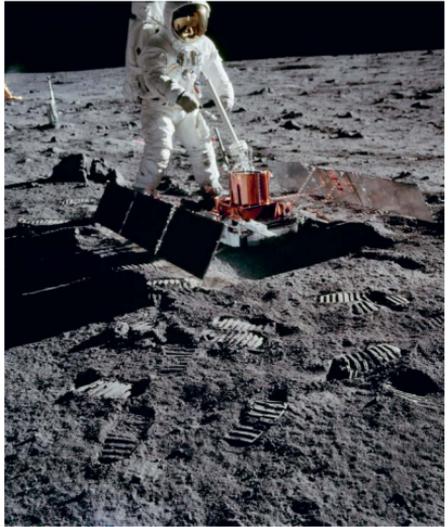


25
Зеркальная вселенная!

19 Скоро мы больше узнаем о Солнце.



34 Угадайте, что это такое.

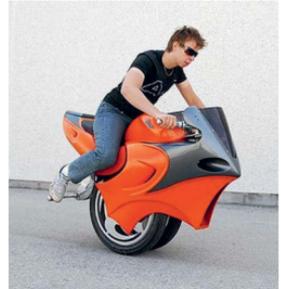


15 Что же все-таки люди найдут на Луне!

Камеру держите наготове! 65



Это тоже моноколесо.



58

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

№ 5 май 2022

В НОМЕРЕ:

Транспорт для всех	2
ИНФОРМАЦИЯ	10
Самые молодые астрономы	12
Сколько кислорода на Луне?	15
Миссия на Солнце	19
Зеркальная вселенная?	25
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	30
Вот так башня!	32
Животное или растение?..	34
Так сколько же в сутках часов?	37
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Хорошо забытое новое. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Как сфотографировать радугу?	65
Смартфон, голограмма и проектор	70
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	74
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

ТРАНСПОРТ

ДЛЯ ВСЕХ

Сравнительно недавно в Москве, в выставочном центре «Крокус

Экспо», прошла 16-я Международная выставка коммерческих автомобилей Comtrans. О некоторых наиболее интересных экспонатах мы расскажем.



Одной из сенсаций выставки стал низкопольный автобус на водороде — водоробус КамАЗ-6290. «Его разрабатывали с учетом технических требований к электробусам, взяв за основу КамАЗ-6282, уже работающий на улицах столицы. Преимущества водоробуса очевидны — это экологичность, отсутствие дизельного подогревателя для обогрева салона. Более того, в отличие от электробуса, запас хода которого составляет 70 км, водоробус может проехать 250 км, что делает его пригодным даже для междугороднего сообщения», — отметил главный конструктор по автомобилям КамАЗ Андрей Савинков.

Кузов водоробуса выполнен из сталей и пластика, благодаря чему обеспечивается требуемая прочность и в то же время необходимая безопасность при аварийных ситуациях. КамАЗ-6290 работает на водородных топливных элементах — шесть баллонов для хранения сжатого водорода расположены на крыше, чтобы в случае утечки газ не попадал в салон.

▲ Водоробусы ГАЗ и КамАЗ на выставке «Комтранс».



Максимальная скорость движения водоробуса 80 км/ч. При 33 сидячих местах общая вместимость пассажиров составляет 80 человек. Как и электробус, КамАЗ-6290 работоспособен при температуре воздуха от -40 до $+40^{\circ}\text{C}$.

Испытания опытного образца планируется провести в течение 2022 года на улицах Москвы. Ожидается, что испытания завершатся в 2023 году. Финишная сборка водоробусов будет происходить на территории Сокольнического вагоноремонтно-строительного завода, где сейчас собирают электробусы КамАЗ.

«Мне довелось опробовать «Аурус» на водородном топливе — ощущения от поездки совершенно другие. Машина идет абсолютно бесшумно, — рассказал журналистам генеральный директор госкорпорации «Ростех» Сергей Чемезов. — КамАЗ сейчас активно разрабатывает линейку автотранспорта, работающего на водородных топливных элементах. Речь не только о пассажирском, но и о грузовом транспорте. Фактически речь идет о создании новой отрасли. Убежден, транспорт на водородном топливе, как и беспилотные автомобили, — реальная и уже хорошо ощутимая перспектива...»

Рядом можно было увидеть еще один водоробус — только маленький, на базе газели City. Ее электричес-



Городской автобус-гармошка повышенной вместимости.



Грузовик от ГАЗа.

Новый микроавтобус крупнее «Газели Сити», но компактнее устаревших «пазиков». Машина рассчитана на перевозку 32 пассажиров, в салоне 21 место для сидения.



кий вариант ГАЗ уже демонстрировал, а теперь его оснастили топливными элементами. Баллоны и водородную установку разместили под задними сиденьями и в коробе спереди — справа от водителя. В салоне 22 места, а «беспосадочный» пробег — 350 км.

Были показаны на выставке и грузовики с водородным двигателем, которые КамАЗ планирует разрабатывать совместно с франко-швейцарской инжиниринговой группой GreenGT, пионером в проектировании и разработке мощных электроводородных систем для транспортной отрасли.

В экспозиции был показан 44-тонный прототип грузовика с системой водородных топливных элементов мощностью 170 кВт с двумя батареями по 85 кВт. Существуют две версии — с 12 и 6 большими резервуарами для водорода, общей емкостью хранения около 45 кг водорода. Этот автомобиль с нулевым уровнем выбросов, мощностью 570 л. с. имеет запас хода 500 км и может быть перезаряжен менее чем за 15 минут. Представленный в Москве прототип выполнен в конфигурации 6x2 на базе шасси КамАЗ.

В Москву недавно пришел уже 700-й электробус, к следующему году их количество перевалит за тысячу. Но транспортникам этого, похоже, мало. В России, в частности в столице, взят курс на гибридный общественный транспорт — с электроводородным приводом. И на выставке «Комтранс» ГАЗ и КамАЗ уже продемонстрировали первые прототипы таких машин.

Собственно, обе они сделаны по стандартной для подобных машин схеме — как и, к примеру, серийные польские водоробусы Solaris Urbino Hydrogen, которые уже поставляются в несколько европейских городов. Эти электробусы с электрохимическим генератором на борту. Он питается водородом, вырабатывает электричество и подзаряжает батареи, а те, в свою очередь, обеспечивают энергией электродвигатель.

Газовый водоробус построен на основе стандартного электробуса, который будет именоваться Citymax. Он получил новый салон с удобными сиденьями, более широкие дверные проемы, полностью электрический отопитель салона и подсветку на потолке.

Все технологическое оборудование расположено на крыше. Оно включает баллоны со сжатым под давлением 350 бар водородом — суммарный объем составляет 1200 л, а содержится в них 30 кг газа. Здесь же нашлось место и для установки с топливными элементами канадского производства, и для батарей, емкость которых снижена вдвое по сравнению с обычным электробусом (примерно до 40 кВт·ч). Соответственно, в исключительно электрическом варианте такая машина способна преодолеть 20 — 25 км, но с полным запасом водорода в баллонах запас хода 350 км.

В рамках выставки российский разработчик и производитель городского электрического транспорта компания «ПК Транспортные системы» представила сочлененный электробус особо большой вместимости «Пионер Мах». Эта 18-метровая машина может отработать на линии целый день. Запас хода более 200 км. Расположенные на крыше аккумуляторы заряжаются в парке ночью.

Для эксплуатации новой машины необходимо лишь оборудовать электробусный парк зарядной станцией, а



А это спортивная «Лада».

содержать и обустраивать обширную инфраструктуру зарядных станций в городе не нужно.

«Аналогов в мире не так много. Создание сочлененного электробуса сопряже-

но с целым рядом сложных и интересных инженерных задач. Мы ставили перед собой задачу выпустить инновационную машину, отвечающую самым современным требованиям, как по технике, так и по комфорту. При создании новинки мы ориентировались на крупные города с большим пассажиропотоком, принимая во внимание потребности самых взыскательных пассажиров. Для жителей такая машина должна конкурировать с личным автомобилем», — прокомментировал президент «ПК Транспортные системы» Феликс Винокур.

Прочность и долговечность кузову обеспечивает использование нержавеющей стали. Интерьер электробуса выполнен из алюминиевых панелей с применением практически негорючего пластика, что делает его долговечным и пожаробезопасным.

В салон пассажиры будут входить через четыре широкие двери с подсветкой, которая информирует пассажира о том, в каком положении находится дверь. Для семей с детьми и особых категорий граждан предусмотрено отдельное удобное пространство.

Новый электробус-гармошка предназначен для перевозки большого количества пассажиров на особо загруженных маршрутах в крупных городах. Его вместимость 140 человек. Тяговые аккумуляторные батареи разместили на крыше, чтобы не занимать пространство в пассажирском салоне, а также снабдили электрической системой термостатирования, которая обеспечивает работу системы при перепадах температур. Комфортную поездку в электробусе обеспечивают бесшумность его движения, три кондиционера и 38 сидений с подогревом.



Возможно, на трассах вскоре появятся и беспилотные водородные тягачи.

Усовершенствованы здесь и устройства для подзарядки гаджетов. В салоне размещены USB-разъемы для обычной и быстрой зарядки мобильных устройств. Плавность хода транспортного средства и быстрый набор скорости гарантируют два электрических моста. Зарядка аккумуляторов производится преимущественно по ночам, чтобы не загружать энергосистему города.

Электрогрузовой автомобиль для вывоза мусора КамАЗ-53198 «Чистогор» имеет колесную формулу 4x2 (четыре колеса, два из которых — ведущие). Грузоподъемность — 6 т, полная масса — 19,5 т, база — 4400 мм. Грузовик оборудован комфортной и функциональной кабиной от «Мерседес Аксор» и может разогнаться до 90 км/ч.

«Июминкой» транспортного средства является тяговая аккумуляторная батарея. Ее объем — 156,6 кВт*ч. Дальность пробега — 100 км. Это позволит электроавтомобилю сделать на одном заряде аккумулятора минимум два цикла погрузки и выгрузки мусора.

Грузовик также оснащен автоматизированной системой управления ADAS третьего уровня. Благодаря подключенным к Интернету датчикам технология ADAS способна предупредить дорожно-транспортные происшествия. Она подает сигнал шоферу о возможных проблемах с исправностью механизмов, оперативно реаги-



Электрогрузовик КамАЗ.

рует на дорожную обстановку, а иногда даже берет на себя управление мусоровозом.

КамАЗ-53198 разработали специально для мегаполисов. «Чистогор» не имеет выбросов в атмосферу, а еще почти не шумит, поэтому подходит для работ в темное время суток.

Разработчики электрического грузовика предусмотрели, чтобы на базе КамАЗ-53198 в дальнейшем была возможность монтировать различные варианты надстроек. Это значительно расширит его область применения, например, бортовой грузовик, автомобиль-цистерна, с утепленными теплоизоляцией стенками, автогидроподъемник, эвакуатор и прочие варианты. Запустить серийное производство модели планируется в 2023 году.

В России внедряется и беспилотный грузовой транспорт. До 2030 года в сеть беспилотных маршрутов будет включено 19,5 тыс. км федеральных трасс. Первой станет М-11 «Москва — Санкт-Петербург». Скорость доставки грузов благодаря беспилотникам вырастет на 25% (с 60 до 75 км/ч), а себестоимость перевозок снизится более чем на 10%.

Первое время на случай аварийной ситуации в грузовиках будут находиться водители. Предполагается, что они практически не будут вмешиваться в управление автомобилем. Согласно закону, водитель не может управлять грузовым транспортом более 4,5 часа. Далее ему полагается как минимум 45-минутный отдых. Это тормозит скорость доставки грузов. Для непрерывного движения грузовых автомобилей порой их владельцы выделяют двух водителей. Но при этом повышаются затраты на перевозки. Беспилотники же ускорят доставку грузов и снизят издержки на оплату работы водителей. При этом в 10 раз увеличится доля России в перевозках на маршруте «Китай — Европа».

Французская компания Gaussin представила платформу для автономных водородных и аккумуляторных грузовиков. Она создана в сотрудничестве с Franche-Comte, а также с производителем автомобилей и компонентов Magna и тexasской компанией Microvast, которая поставляет французам аккумуляторные сборки. Водородную часть проекта поддерживает французская компания Bouygues Energies & Services.

Основной специализацией Gaussin является разработка и производство транспорта для работы в портах, аэропортах, на производствах, в логистических центрах и для подземных работ. Сейчас по всему миру работает более 50 000 специальных транспортных средств Gaussin.

Применив накопленный опыт при создании спецтранспорта, французская компания разработала «скейтборд» для тягачей 8-го класса и грузовиков с грузоподъемностью от 18 до 44 т. Gaussin представила платформу, которая, по мнению создателей, должна стать эталонной в сегменте дорожных грузовиков.

Водородная платформа предназначена для дальних перевозок — до 800 км на одной заправке. Впрочем, и полная перезарядка займет не более 20 минут.

Планируется также, что один из вариантов платформы объединит в себе водородную и аккумуляторную платформы, что увеличит диапазон до 1200 км. Вероятно, он подойдет для дальнемагистральных тягачей.

И. ЦАРЕВ

ИНФОРМАЦИЯ

«ОНЛАЙН-КОНСТРУКТОР» УГЛЕВОДОВ. Российские химики создали особую компьютерную программу, которая облегчает изучение углеводных молекул. Она содержит множество полезных функций и проста в использовании. Новый онлайн-редактор поможет ученым визуально собирать сложные молекулы, глядя на монитор.

Из-за огромного разнообразия и структурной сложности природных углеводов ученым для описания углеводных молекул не хватает формализованных средств, понятных как человеку, так и компьютерным программам. До недавнего времени ситуация усугублялась отсутствием доступных способов ввода углеводных структур в память компьютера и форматирования их для дальнейшей работы.

Сотрудники Лаборатории углеводов и бицидов Института органической химии имени

Зелинского (ИОХ) РАН разработали язык описания углеводов CSDB Linear, объединяющий функциональную полноту, однозначность и машиночитаемость, способность обрабатывать структуры с неопределенностями, а также простоту освоения технологии специалистами.

Разработка, в частности, дает ученым новые возможности для работы с базой данных по структурам природных углеводов (Carbohydrate Structure Database, CSDB). Кроме того, химики смогут использовать новый редактор и для создания структур для последующей работы с ними в других программах, а также при подготовке иллюстраций для публикаций.

«УМНЫЙ» ПАРАШЮТ. Холдинг «Технодинамика» (входит в Ростех) провел испытания новой транспортной парашютной системы, которая с помощью навигационного комплекса

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

может в автоматическом режиме с максимальной точностью доставить к нужному месту около 250 кг груза. Эта система создана на Ивановском парашютном заводе «Полет».

Заводские испытания проходили на протяжении шести месяцев. За это время системе десантировали в Московской, Рязанской областях, а также в Крыму. Испытания подтвердили, что при сбросе с высоты 4000 м погрешность приземления не превышает 100 м. Возможности парашюта позволяют десантировать различное вооружение, оборудование и боеприпасы.

ЗАЩИТА ОТ РЖАВЧИНЫ. Ученые Национального исследовательского технологического университета (НИТУ) «МИСиС» совместно с коллегами из Чехии предложили новый способ защиты стальных поверхностей от агрессивной среды, например от со-

леной воды и трения, которые со временем разрушают даже очень прочные изделия из нержавеющей стали.

Это позволит повысить срок службы морской инфраструктуры, а также избежать поломок оборудования. Ведь насосы, корабельные винты, лебедки, задвижки и прочие механизмы, которые используются в морской отрасли, судостроении и в прибрежной инфраструктуре, сильно страдают от соленой воды.

Российские ученые создали защитное покрытие из тантал-циркониевых карбидов, которое не только обеспечивает крепкое сцепление с металлом, но и обладает высокой механической прочностью, сообщает пресс-служба Российского научного фонда (РНФ). Для нанесения защитного покрытия используется электроискровое легирование: под воздействием зарядов карбиды «встраиваются» в сталь.

ИНФОРМАЦИЯ

САМЫЕ МОЛОДЫЕ АСТРОНОМЫ

Николь Оливейра — бразильская девочка восьми лет от роду — известна как самый молодой астроном в мире. Она занимается поиском астероидов в рамках связанной с НАСА программы, посещает международные семинары и встречается с ведущими научными деятелями своей страны.

Проект под названием «Охотники за астероидами» призван познакомить молодых людей с наукой, дав им возможность совершить собственные космические открытия. Он находится в ведении Международного астрономического поискового сотрудничества — научной программы, связанной с НАСА, и в партнерстве с министерством науки Бразилии.

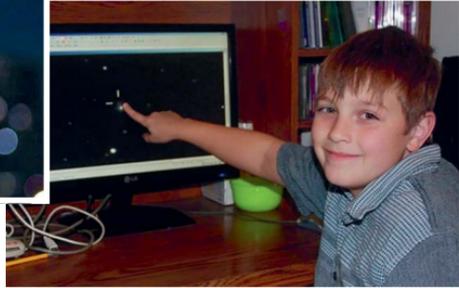
Сияя от гордости, Николь рассказала журналистам, что она уже нашла 18 астероидов. «Я назову их именами бразильских ученых, а также членов моей семьи, в честь мамы или папы», — заявила она.

На подтверждение ее открытий может уйти год-другой, но если они окажутся верными, то Оливейра станет самым молодым человеком в мире, официально открывшим астероид, и побьет рекорд 18-летнего итальянца Луиджи Саннино.

«У нее действительно глаз-алмаз. Она сразу же замечает на фотографиях точки, похожие на астероиды, и дает советы своим одноклассникам, когда они не уверены, что отыскали что-то полезное», — рассказал Хелиомарцио Родригес Морейра, учитель астрономии Оливейры в частной школе в городе Форталеза на северо-востоке Бразилии. Девочка получает стипендию, что и позволяет ей посещать уроки в частном заведении. «Она делится своими знаниями с другими детьми и способствует распространению науки», — добавил Морейра.



На снимке — Николь Оливейра.



Натан Грей из Канады тоже недавно открыл новую звезду на экране компьютера.

На своем канале в YouTube Николь взяла интервью у бразильского астронома Дуилия де Мелло, который принимал участие в открытии сверхновой под названием SN 1997D. В прошлом году Николь ездила в столицу страны, город Бразилиа, чтобы встретиться с министром науки, а также с астронавтом Маркосом Понте-сом, единственным бразильцем на сегодняшний день, побывавшим в космосе.

Что касается собственных желаний, Николь намеревается стать аэрокосмическим инженером. «Я буду создавать ракеты. Я бы с удовольствием съездила в Космический центр Кеннеди НАСА во Флориде, чтобы увидеть все своими глазами», — сказала она.

Впрочем, Николь — не единственный юный астроном, сделавший то или иное открытие. Так, 10-летний московский школьник Диего Фернандес Ортис на занятии астрономического кружка отдела естественно-научной направленности центра «На Донской», сравнивая снимки с телескопа Т31 в созвездии Летучей Рыбы от 9 марта и 1 декабря 2018 года, тоже сделал открытие. Диего заметил новое небесное тело, которое затем было идентифицировано как вспышка сверхновой звезды.

Международный астрономический союз присвоил новому объекту обозначение 2018 jgq. Диего признан самым юным первооткрывателем звезды в мировой истории астрономии. Соавторами открытия также стали

13-летний Кирилл Ионов, 12-летний Иван Спасич и 14-летний Денис Вдовин, которые занимаются под руководством преподавателя астрономии, педагога дополнительного образования, заведующего планетарием Московского дворца пионеров Дениса Владимировича Денисенко.

Еще 14 марта 2019 года юные астрономы из центра «На Донской» приняли участие в международном проекте поиска астероидов и обнаружили 27 «кандидатов» в новые астероиды. Затем четыре астероида были открыты во время занятий в планетарии Московского дворца пионеров на снимках нескольких участков неба в созвездии Рака, полученных с телескопа Pan-STARRS1, установленного на Гавайских островах. Одно из небесных тел уже получило название Vorobyovy Gory.

Открытие стало возможным в том числе благодаря тому, что юные астрономы с Воробьевых гор в октябре и ноябре 2019 года под руководством Дениса Денисенко принимали участие в международной астрономической поисковой кампании (IASC).

По словам педагога, его ученики проходят практику на снимках звездного неба, полученных в реальном времени на телескопах в разных концах Земли. На занятиях используются снимки обсерваторий Австралии, Чили, США и Испании.

«Своими открытиями мы еще раз показали, что человеческий глаз обнаруживает на снимках много движущихся объектов, которые не могут найти автоматические программы поиска. Некоторые школьники уже решили, что будут поступать на астрономическое отделение физфака МГУ или на кафедру астрофизики МФТИ», — добавил Денис Владимирович.

А не так давно школьники из России победили на 14-й Международной олимпиаде по астрономии и астрофизике, проходившей из-за пандемии в режиме онлайн. Все члены сборной России завоевали золотые медали! В составе команды были Руслан Сапаев, Иван Харичкин, Алексей Кадыков, Сергей Рева и Артем Гордеев. По сумме баллов Россия также заняла первое командное место в неофициальном зачете.



Когда в 1969 году американцы высадились на Луну, первое, на что они обратили внимание, была лунная пыль — реголит. Уж очень вредной она оказалась — прилипала к скафандрам, забивала механизмы, проникала в легкие... Но тогда астронавты не думали, можно ли обратить вред на пользу. Между тем, как показали наземные исследования привезенного реголита, на Луне достаточно кислорода, чтобы обеспечить им 8 миллиардов человек на 100 000 лет!

Вопросы жизни космонавтов на Луне — довольно острая тема для будущих миссий, так как для их решения требуются огромные финансовые вложения, не говоря уже о сложных технологиях для поддержания жизнедеятельности. Поэтому ученые пытаются всеми возможными способами их решить. Одна из самых главных проблем — чем будут дышать люди на Луне во время долговременных экспедиций или на постоянных лунных базах? И здесь довольно неожиданно выяснилось, что огромные запасы кислорода лежат у колонистов буквально под ногами.

Несмотря на то, что на Луне действительно есть атмосфера, она очень разрежена и состоит по большей



Луна давно привлекает внимание землян, хотя и является довольно негостеприимным миром.

части из водорода, аргона и неона. Этой газовой смесью дышать нельзя. Зато на Луне действительно много кислорода, который содержится в реголите — той самой мелкой лунной пыли, которая покрывает поверхность спутника Земли. Если бы у ученых получилось извлечь кислород из этого реголита, его с лихвой бы хватило для поддержания жизни космонавтов.

Если говорить подробнее, то на Луне есть разные минералы, среди которых огромное количество кремнезема, магния, окисленного железа, магния и алюминия. Все они содержат в себе молекулы кислорода, причем в значительном количестве. Всего реголит содержит в себе примерно 45% кислорода.

Этот важный для человека газ тесно связан с минералами, и, чтобы его добыть, потребуется произвести электролиз, этот процесс требует много энергии, которой при существующих технических возможностях будет явно недостаточно. Что делать?

Бельгийцы, разрабатывающие научный проект Space Applications Services, заявили о начале строительства трех экспериментальных реакторов для повышения эффективности процесса добычи кислорода с помощью



Однако у Луны есть свои достоинства. Например, малая гравитация и большое количество полезных ископаемых.

электролиза. Инженеры готовятся в 2025 году отправить свою разработку на Луну совместно с миссией ЕКА по использованию полученных ресурсов на месте.

Новое исследование, поддержанное Европейским космическим агентством, описывает метод извлечения кислорода, который не требует так много энергии, а заодно поможет извлечь из лунного реголита полезное металлическое сырье в качестве побочного продукта.

Метод извлечения основан на упомянутом уже электролизе, о чем большинство из нас узнает еще в школе. Только в данном случае в качестве электролита используется расплавленная соль. Простые альтернативные методы извлечения лунного кислорода давали значительно меньший выход кислорода или требовали плавления реголита при экстремальных температурах, превышающих 1600°C . Теперь же реголит помещают в сетчатую корзину-реактор и нагревают до 950°C . При этой температуре реголит остается твердым. Но когда в корзину подается ток, кислород собирается на аноде. Таким методом удалось извлечь 96% кислорода за 50 часов. А за 15 часов удалось извлечь 75%, что тоже немало.

Компания Metalysis разработала метод электролиза расплавленной соли именно потому, что он менее энергоемкий. Разделяемый материал не обязательно должен быть жидким, поэтому требуется меньше энергии. Ученые также утверждают, что их система не производит токсичных побочных продуктов.

В подобных исследованиях принимают участие также российские и китайские специалисты. Эксперимент был проведен в небольшом реакторе, где температура поднималась до 2500° С. Лунный грунт, как сказано, богат оксидами титана-железа и железа, которые при нагревании выделяют кислород и сопутствующие металлы, так что выходом продукции станет не только воздух для дыхания космонавтов на Луне, но также пригодное для дальнейшего использования металлургическое сырье.

Освоение этого метода — одна из основ будущей лунной программы Китая и Российской Федерации. Обе страны договорились вместе создать к 2035 году научную лунную базу. Обеспечение ее обитателей стабильным источником кислорода является одной из первостепенных задач.

Китайская команда разработала проект автоматической добывающей станции на лунной поверхности. Считается, что мощности, собираемой солнечными панелям станции, окажется достаточно как для работы механизмов по загрузке и разгрузке реактора, так и для технологических процессов по извлечению кислорода из грунта.

К сказанному остается добавить, что пока транспортировка одного килограмма груза на Луну стоит десятки тысяч долларов. Это означает, что планы создания колонии на Луне потребуют огромных финансовых затрат. И без способов добывать ресурсы для топлива и строительства прямо на месте, а также без своего источника кислорода сколько-нибудь продолжительное пребывание людей на Луне кажется маловероятным. Так что добыча кислорода из реголита, а воды и топлива из лунного льда намного облегчает задачу будущего освоения Луны и дальнего космоса.

Публикацию подготовил
В. НИКИТИН



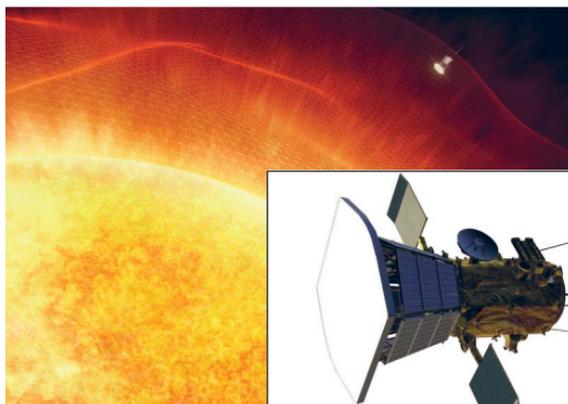
Некогда всемирно известный фантаст Станислав Лем описал экспедицию, зачерпнувшую часть Солнца и повернувшую назад, к Земле. А в самом деле, нужна ли такая экспедиция, осуществима ли она и что она даст?

Светлана Полякова, г. Клин

В свое время полет к Солнцу намеревались осуществить советские исследователи, но тогда экспедиция не состоялась. А теперь такой полет осуществили американцы. В августе 2018 года НАСА сообщило о запуске беспилотного зонда под названием Parker Solar Probe. На нем был установлен термозащитный экран, который должен позволить приближение к Солнцу на небывало малое расстояние.

Планы попасть, что называется, в самое пекло американцы вынашивали с 2005 года. Тогда проект назывался Solar Probe. Через 3 года его доработали и переименовали в Solar Probe Plus. Потом миссия получила окончательное название Parker Solar Probe в честь известного американского астрофизика Юджина Паркера, многие десятилетия своей жизни посвятившего изучению тайн нашего светила.

Parker Solar Probe разработали и построили специалисты из Лаборатории прикладной физики в Университете Джонса Хопкинса в рамках программы НАСА под



Зонду Parker Solar Probe предстоит работать при очень высоких температурах.



названием «Живя со звездой» (Living With a Star).

В конце прошлого

года Parker Solar Probe достиг цели своего путешествия. По расчетам, он сможет несколько раз пролететь вокруг Солнца, то приближаясь, то удаляясь от него. Маневрируя, зонд порой будет разгоняться до 700 000 км/ч — с такой скоростью не летал еще ни один земной аппарат.

Минимальное расстояние от Солнца составит менее 6 млн км. Это очень близко — Меркурий расположен в 10 раз дальше. С зонда огненный шар нашей звезды будет выглядеть в 23 раза крупнее, чем он кажется с Земли.

Как отмечают в НАСА, отправляя Parker Solar Probe в область солнечной короны, специалисты хотели бы проследить за странными процессами, которые там происходят. А именно — за поведением солнечного ветра и теплообменом. Заодно получить ответы и на другие ключевые вопросы солнечной физики. Например, узнать, почему внешняя атмосфера светила гораздо горячее его видимой поверхности. Нет пока у науки ответа и на вопрос, откуда, собственно, дует солнечный ветер, влияющий на Землю и на всю нашу Солнечную систему. Что конкретно его поднимает и ускоряет?

Температура на поверхности Солнца едва превышает 6 тысяч градусов и должна убывать с удалением от светила. Но она нарастает, причем в сотни раз. Внешняя атмосфера Солнца — корона — нагрета уже до миллиона градусов. Это недоразумение озадачивает уже более 60 лет, с тех пор как впервые было обнаружено.

В солнечном ветре тоже есть тайна. Горячий поток заряженных частиц, несущихся от нашего светила со



Зонд готовят к старту.

скоростью в несколько миллионов километров в час, «омывает» всю Солнечную систему. Планеты, кометы, астероиды — все «чувствуют» его всплески. А рядом с Солнцем никакого ветра нет. Почему?

В НАСА полагают, что разобраться во многом позволят приборы для так называемой корональной томографии, камеры и телескоп, который будет передавать 3D-изображения Солнца.

Размерами сам Parker Solar Probe с «паркетный» внедорожник. Но весьма огнеупорный, поскольку должен выдерживать нагрев в $1400 - 1500^{\circ}\text{C}$ — почти температуру плавления железа. От солнечного жара его оградят пористое покрытие из углеродного композита толщиной 11,43 см и щит из того же материала. Под ним, словно под зонтиком, аппарат будет прятаться и от палящих лучей, и от жесткого рентгеновского излучения. Защита легкая, но эффективная. Исследователи уверяют, что температура там, где установлена аппаратура, будет почти комнатной — 29 градусов.

Электропитание — от солнечных батарей. Панели батарей — поворотные. Угол их наклона будет уменьшаться по мере приближения к Солнцу. А часть батарей — скрываться в тени щита. Так они будут защищены от переизбытка света.

Собирать данные об электрических и магнитных полях и различных частицах зонд будет при помощи четырех основных приборов, каждый из которых спроектирован для работы при высоких температуре и радиации.

FIELDS (Electromagnetic Fields Investigation — исследование электромагнитных полей) предназначен для анализа электрических и магнитных полей солнечной атмосферы, их параметров и конфигурации. Инструмент позволит фиксировать возникновение ряби и завихрений в глубине гелиосферы.

Датчики FIELDS представляют собой пять антенн, четыре из которых выступают за пределы теплового щита и подвергаются воздействию температуры в 1370°C , поэтому они изготовлены из ниобиевого сплава. Пятая антенна, расположенная в «тени» аппарата, помогает построить трехмерную картину колебаний электрического поля в высокочастотном диапазоне.

Магнитные же поля FIELDS измеряет тремя магнитометрами. Индукционный магнитометр SCM (Search Coil Magnetometer), выходное напряжение которого меняется в зависимости от магнитного потока вокруг, отслеживает изменение поля по времени, а два идентичных друг другу феррозондовых магнитометра MAGi и MAGo предназначены для оценки величины поля.

WISPR (The Wide-Field Imager for Parker Solar Probe — широкоугольная фотокамера), с помощью которой предполагается получить изображения крупных структур. Устройство предназначено для фотографирования корональных выбросов и других эффектов потери вещества Солнцем.

Чтобы избежать прямой засветки и сфотографировать корону, WISPR расположат за тепловым щитом, а то небольшое количество света, которое может попасть в камеру из-за дифракции на кромке щита или переотражения на других поверхностях зонда, поглотят специальные бленды и ширмы.



Солнце до сих пор хранит множество тайн.

В качестве чувствительного элемента в WISPR используются две радиационно стойкие матрицы. Линзы камеры изготовлены из радиационно стойкого стекла и дополнительно защищены от космической пыли.

SWEAP (Solar Wind Electrons Alphas and Protons investigation — исследование частиц солнечного ветра) состоит из двух взаимодополняющих друг друга инструментов — Solar Probe Cup, он же SPC, и SPAN, он же Solar Probe Analyzers. Эти устройства позволяют довольно точно подсчитать количество наиболее характерных для солнечного ветра частиц — альфа (ядра гелия), бета (электроны) и протонов, — а также измерить их скорость, плотность потока и температуру.

SPC, также известный как цилиндр Фарадея, представляет собой металлическую ловушку для заряженных частиц, установленную в вакууме, и тоже должен выдерживать продолжительное воздействие Солнца, так как находится за краем теплового щита. Конструкция представляет собой ряд сеток, на каждую из которых подано высокое напряжение разной величины, чтобы отсортировать частицы по типам, и коллекторных пластин, которые определяют характеристики попадающих по ним частиц. Каждую секунду SPC способен производить 146 замеров в солнечной плазме.

SPAN собран из двух блоков, SPAN-A и SPAN-B, каждый из которых имеет широкий сектор захвата, позволяя обнаруживать частицы, не замеченные SPC. Частицы, захваченные любым из блоков, попадают в своеобразный лабиринт из отражателей и электродов, сортирующих их по заряду и массе. SPAN-A может работать с электронами и с ионами, в то время как SPAN-B — только с электронами.

IS@IS (The Integrated Science Investigation of the Sun — интегрированная система исследований Солнца) — это также два взаимосвязанных инструмента для исследования солнечных частиц в широком диапазоне энергий. С помощью IS@IS можно изучать электроны, протоны, ионы и узнавать, откуда они взялись, каким образом ускорились и как выбрались за пределы Солнца.

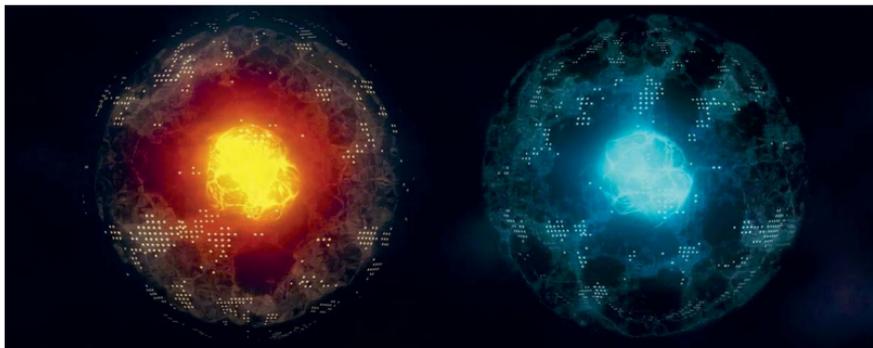
EPI-Lo анализирует спектр электронов и ионов, позволяя таким образом выделить углерод, кислород, неон, магний, кремний, железо и два изотопа гелия, He-3 и He-4. По изотопам из-за характерной разницы между ними заодно можно будет проверить несколько различных гипотез о механике ускорения частиц Солнцем.

Прибор — это восьмигранный купол, на котором расположены 80 окошек, размером с небольшую монету каждое, за каждым окошком находятся две композитные пленки и полупроводниковый детектор. При столкновении с пленкой частицы выбивают электроны, которые затем улавливает пластина. Определив полученное после столкновений количество энергии и время прохождения между пленками, можно выяснить вид частицы.

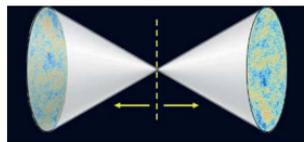
EPI-Hi работает с частицами большей энергии, нежели EPI-Lo, и использует для этого три отдельных датчика, каждый из которых представляет собой комплект послойно расположенных детекторов из ультратонких слоев кремния, разделенных на сегменты, что позволит как определить траекторию частицы, так и снизить фоновый шум. Предполагается, что EPI-Hi на наиболее близких к Солнцу участках орбиты сможет идентифицировать до ста тысяч частиц в секунду.

В тот момент, когда статья готовилась к печати, зонд прислал первые сведения о параметрах гелиосферы.

С. МИХАЙЛОВ



ЗЕРКАЛЬНАЯ ВСЕЛЕННАЯ?



У нашей Вселенной есть двойник из антиматерии, где время течет в обратную сторону — из будущего в прошлое. А наш мир может быть лишь «зеркальным отражением» параллельного, созданного из антиматерии. И там живут наши двойники.

Такую гипотезу вслед за фантастами выдвинула группа канадских ученых, статью которых опубликовал журнал Американского физического общества *Physical Review Letters*. Теория, предложенная сотрудниками Института теоретической физики, помогает разрешить несколько парадоксов, не имеющих объяснения в современной науке.

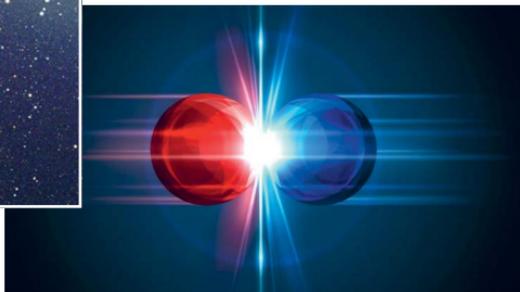
Согласно новой модели, в момент Большого взрыва образовались две «симметричные» вселенные. В одной — той, где живем мы, — время потекло привычным нам образом, а другая — зеркальная — стала с такой же скоростью удаляться в прошлое.

Канадским физикам нужно доработать еще немало деталей новой теории, но в целом их работа не вызыва-

^
 Схема двух вселенных. Пунктирная линия посередине — Большой взрыв; горизонтальные стрелки — шкала времени.



Входом в зеркальную Вселенную, возможно, служит черная дыра...



ет очевидных противоречий. Согласно принятой на сегодняшний день теории, вся наша Вселенная — пространство, время и масса/энергия — появилась в результате Большого взрыва и с тех пор, вот уже почти 14 млрд лет, расширяется и остывает. Из элементарных частиц постепенно образовались атомы, а уже из них — все известное вещество, включая звезды и нас самих.

Эволюцию Вселенной и ее свойства изучает специальная наука — космология, основанная на общей теории относительности Эйнштейна и так называемой Стандартной модели. Однако ни та ни другая не могут объяснить, почему, например, в видимой части Вселенной так много вещества и так мало антивещества — ведь по теории их должно быть поровну.

Для разрешения этого парадокса, известного как барионная асимметрия Вселенной, было предложено несколько гипотез — в том числе за счет темной материи и черных дыр. Объяснение, предложенное канадцами, намного проще и позволяет объяснить все наблюдаемые явления, не нарушая уже существующих теорий.

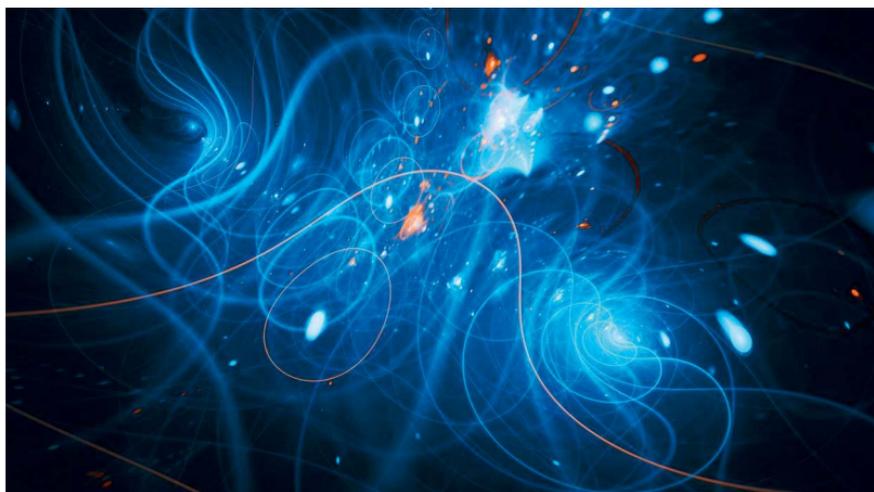
Новая модель предполагает, что Большой взрыв стал точкой симметрии, по разные стороны которой Вселенная и Антивселенная разлетелись во времени. Точно так же, как одновременно с рождением электрона в вакууме на свет появляется и его античастица позитрон.

Просчитав все возможные пары, физики пришли к выводу, что Антивселенная должна быть чрезвычайно похожа на нашу. Однако не является ее точной копией. Ведь в противном случае все, происходящее в параллельной Вселенной, должно было бы зеркально отражаться в нашей, и наоборот.

Итак, Латам Бойл, Киран Финн и Нил Турок изложили свою гипотезу о том, что Большой взрыв, который был ранней стадией эволюции нашей Вселенной, был также отправной точкой для Антивселенной, где доминирует антивещество, а время бежит в противоположном направлении. Теоретики показали, что такая симметричная модель не только согласуется с известной историей космического расширения пространства и вещества после Большого взрыва, но также более просто объясняет существующую в настоящее время темную материю, которая состоит из известных нам элементарных частиц.

Вот что думает по поводу данной теории известный российский физик-теоретик, автор работ по гравитации и космологии, академик РАН, главный научный сотрудник Института теоретической физики имени Л. Д. Ландау РАН Алексей Александрович Старобинский.

По его словам, об Антивселенной, возникающей вместе с нашей Вселенной «из ничего», в разных вариантах говорят уже около полувека. К примеру, данной гипотезе были посвящены независимые работы американца Эдварда Триона и советского ученого Петра Фомина в семидесятых годах прошлого века. Позже ее возродил знаменитый физик, космолог, академик АН СССР Яков Зельдович вместе с Леонидом Грищуком уже на основе



популярного сейчас сценария инфляционной Вселенной.

Согласно этой теории расширения Вселенной, она исходно имела очень малые размеры, была холодной (без частиц) и очень быстро и ускоренно расширялась. Однако эта стадия, называемая инфляционной, была очень недолгой, хотя Вселенная успела колоссально расшириться в ее ходе. После ее конца возникла известная нам материя в виде частиц и античастиц, которая разогрелась до очень высоких температур, и началась замедленная стадия расширения, известная под названием горячего Большого взрыва.

В ходе ее, а затем сменившей ее стадии доминирования обычной материи в виде протонов, нейтронов и электронов, на которой расширение Вселенной продолжало оставаться замедленным, на протяжении 14 миллиардов лет образовывались атомы различных легких химических элементов, потом галактики, звезды и планеты и наконец живые существа. А последние 5 миллиардов лет Вселенная снова расширяется, причем ускоренно. Почему происходит этот процесс и когда он прекратится, неизвестно.

Бойл же с коллегами утверждают, что в их симметричной модели нет нужды в начальной инфляционной стадии ускоренного расширения. Эволюция нашей Вселенной и Антивселенной у них начинается прямо с Большого взрыва. Так что идея рождения нашей Вселенной вместе с Антивселенной далеко не нова, революции в мире астрофизики и космологии она не производит, но в ней есть свежие детали.

Однако если Антивселенная на самом деле существует, сможем ли мы или хотя бы наши потомки ее увидеть? Ученые в этом сильно сомневаются. Те же канадцы пишут, что Антивселенная существует в другом мире, в другом пространстве, так что сейчас прямого взаимодействия с ней быть не может. А кроме того, она еще и удаляется от нас со скоростью, превышающей скорость света. Единственное, что их хоть как-то связывает, это общая дата рождения, словно у близнецов.

Еще есть предположение, что Антивселенная должна быть чрезвычайно похожа на нашу. Только в ней мате-



рия заменена на антима-
терию, все частицы на ан-
тичастицы, положительные
электрические заря-
ды на отрицательные, и
наоборот, а также левое
на правое, как при отра-
жении в зеркале.

Пока же известно, что
наша Вселенная обладает так
называемой барионной
асимметрией: в ее видимой
части вещество превалирует
над антивеществом. Никто из
светил науки пока не по-
нял, почему так происходит.
А канадцы предложили
свой ответ. По их мнению,
в момент рождения нашей
Вселенной и Антивселенной
«из ничего» с суммарно
одинаковым количеством
вещества и антивещества в
них в нашей Вселенной после
ее отделения от Антивсе-
ленной оказалось больше
вещества, а в Антивселенной
настолько же больше
антивещества.

Представьте, что в одном
ведре лежало одинаковое
количество красных и белых
шариков — обозначим так
материю и антиматерию, —
потом содержимое раздели-
ли на две равные части, не
позабывшись, однако, о том,
чтобы в каждую из них крас-
ных и белых шариков по-
пало поровну. Вот так, чисто
случайно, согласно тео-
рии канадских ученых, и по-
лучилась барионная асим-
метрия: в нашей Вселенной
оказалось больше вещества,
в Антивселенной, соответ-
ственно, — антивещества.

Несколько сложнее разо-
браться в различных направ-
лениях потока времени. В
одной Вселенной, там, где
живем мы с вами, время по-
текло привычным нам обра-
зом, а в другой, зеркальной,
оно стало с такой же скоро-
стью удаляться в прошлое.
Но это относительно нашей
Вселенной. Если бы мы
взялись обзирать время, на-
ходясь внутри Антивселенной,
оно текло бы как и у нас,
события и структуры разви-
вались бы тоже как и у нас
— от простого к сложному.

Но все это, как полагают
исследователи, только одна
из возможных гипотез о про-
исхождении нашей Вселен-
ной среди множества предло-
женныхных.

С. СЕМЕНОВ

ГОРЯЧИЙ ЧЕРНЫЙ ЛЕД

Вода обладает гораздо большим количеством невероятных форм, чем многие из нас могут представить. Так, в ходе очередного эксперимента ученым из Аргоннской национальной лаборатории удалось получить довольно причудливую форму — горячий черный лед (или по-другому суперионный лед), который предположительно может существовать в недрах таких планет, как Уран и Нептун.

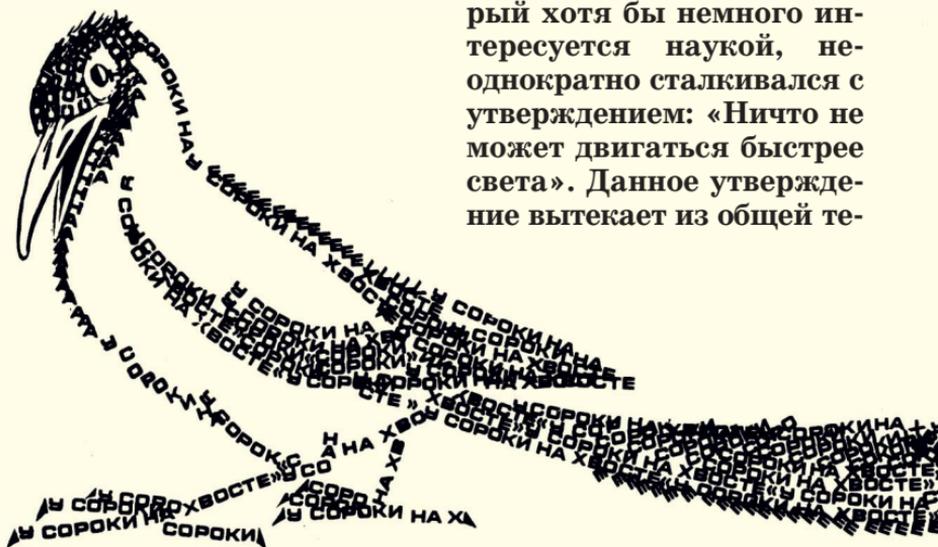
При экстремально высоких температурах и давлениях молекулы воды разделяются на ионы водорода и кисло-

рода. Затем ионы кислорода образуют решетку, напоминающую куб, вокруг которой ионы водорода практически беспрепятственно перемещаются. Все это дает сформированному льду довольно высокую проводимость, низкую плотность и темный цвет.

Получение суперионного льда в лабораторных условиях позволит ученым лучше понять, как формируются планеты и даже более точно понять, где следует искать внеземную жизнь, пишет журнал *Nature Physics*.

А ЕСЛИ БЫСТРЕЕ СВЕТА?

Каждый человек, который хотя бы немного интересуется наукой, неоднократно сталкивался с утверждением: «Ничто не может двигаться быстрее света». Данное утверждение вытекает из общей те-



ории относительности (ОТО), автором которой является легендарный Альберт Эйнштейн. И вроде все вполне логично, потому что при движении со скоростью, равной световой, — если бы такое было возможно — тело стало бы бесконечно тонким и в тот же момент бесконечно тяжелым, а время для него бы и вовсе остановилось.

Но все это слишком упрощенно. На самом деле, исходя из ОТО, рассуждая о некоем «барьере» из скорости света, нужно было сказать иначе: «Запрещен переход через скорость света». Фактически никакой объект, что движется в настоящий момент времени медленнее света, никогда не сможет достичь скорости света и/или превысить ее; а если вдруг в настоящий момент времени что-то движется быстрее скорости света, то это нечто не сможет сбросить скорость так, чтобы начать

двигаться медленнее света. Например, гипотетическая частица тахион движется со скоростью, превышающей скорость света в вакууме (299 792 458 м/с). Если бы скорость света была пределом, то ученые бы даже не рассматривали возможность нарушения фундаментального закона физики.

Как что-то может двигаться быстрее света? Фотон — безмассовая частица, существование которой обеспечивается самим фактом движения со скоростью света. Нет массы — нет проблем с ее набором по мере ускорения.

Примерно так же могут обстоять дела с безмассовым тахионом, который существует лишь за счет движения со скоростью, превышающей скорость света. Если это действительно так, то увидеть его приближение просто невозможно.

Таким образом, получается: «Ничто не может двигаться быстрее света» — не точное утверждение, а вот фраза: «Запрещен переход через скорость света» — корректная формулировка.



ВОТ ТАК БАШНЯ!



Власти Китая задумались о строительстве парящей башни в районе бухты Шэньчжэнь. Для этого был учрежден конкурс проектов, главной целью которого являлось выявление оригинального проекта, который сможет преобразить местность и сделать ее популярной у туристов. В результате судьи отметили уникальную башню, предложенную архитектурным бюро Sou Fujimoto Architects.

Речь идет о плавучей водонапорной башне, которая выглядит как настоящее чудо света. При своей высоте в 268 метров она как будто парит в воздухе, напоминая собой перевернутый гейзер. Башня основана 99 пиками, упирающимися в основание вверху. По мере спуска эти пики становятся тоньше. За счет этого создается впечатление, что массивная конструкция парит над водой.

Между тем основными материалами при строительстве башни станут сталь, бетон, кевларовые канаты и прочное углеродное волокно. «Воздушность» обеспечивают кабели из кевлара, связывающие ферменную систему с сердечником. Устойчивость обеспечивается сис-



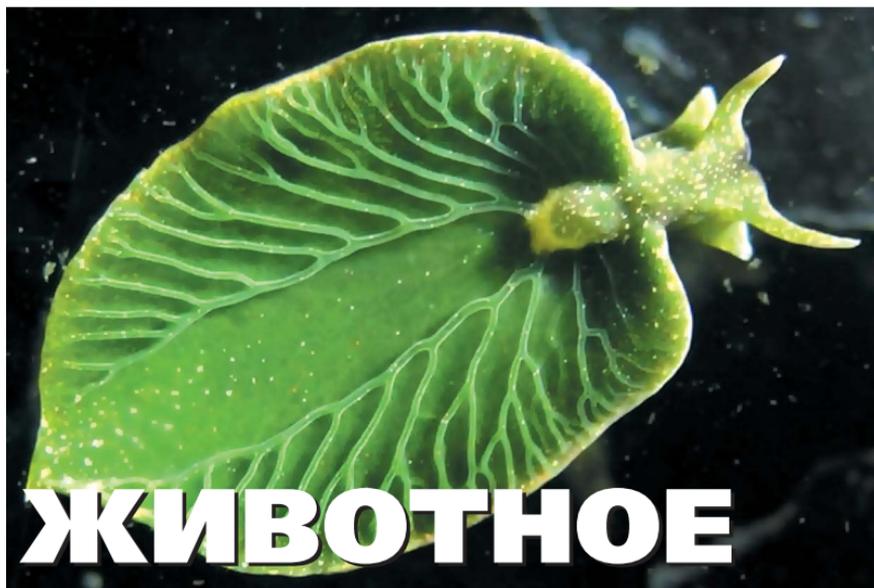
Интерьер кафе со смотровой площадкой.



темой тросов, уходящих вниз и имитирующих собой стекающую воду.

Главным несущим элементом башни станет сердечник, заканчивающийся обширной смотровой площадкой. С нее откроется красивый вид на залив. На площадке можно перекусить и отдохнуть в кафе с огромными окнами.

Пространство площадки может быть также использовано для проведения выставок. Новая башня станет важной деталью города и подчеркнет стремление к постоянному развитию и прогрессу.



ЖИВОТНОЕ

ИЛИ РАСТЕНИЕ?..

Растение — это растение. Животное — это животное. Кем родился, тем и будешь. Разве не так? Нет! Даже родившись животным, можно все же превратиться в растение, указывает природа. И приводит пример — морской слизень элизия. Но жизнь этого удивительного организма не так легка, как может показаться...

Преобразование из животного в растение начинается в одной из бухт Восточного побережья Северной Америки. Там, на мелководье, лежат длинные бусы из плотных яиц. Когда наступает время, из них появятся велигеры — личинки будущих слизней.

Каждый велигер умеет две вещи — есть и плавать. Эти крохотные создания абсолютно беззащитны перед суровым миром. Вместе с другим планктоном велигер парит в толщах вод и отъедается на мелкой органической взвеси.

Теперь вы знаете, как выглядят существа, которые питаются энергией солнца. Взрослая элизия и в самом деле похожа на растение... ▲

УДИВИТЕЛЬНО, НО ФАКТ!

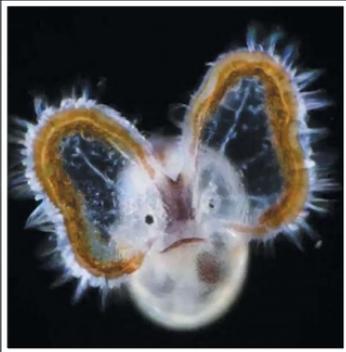
Однако ничто не дается бесплатно. Абсолютное большинство велигеров, в свою очередь, съедят другие обитатели вод, и они так и не научатся фотосинтезу. Лишь единицы превратятся во взрослых особей и осядут на дно мелководных заводей, продолжая свои попытки наесться на всю жизнь.

А для этого надо сменить объект и способ охоты. Теперь жертва будущих овощей — вошерии, крупные нитчатые водоросли. Слизень прокалывает добычу и высасывает из нее все соки, оставляя целлюлозную оболочку. Большая часть внутренностей благополучно переварится, а вот хлоропласты — участки клетки, отвечающие за фотосинтез, — уцелеют. Организм моллюска перетащит их в клетки собственной кожи и станет чуть зеленее.

Активное поглощение водорослей занимает месяц-полтора. За это время слизень вытягивается в рост до 6 сантиметров и зеленеет настолько, что его самого можно принять за кусочек мха или тины. А затем моллюск совсем перестает питаться. Накопленные

В подростковом возрасте моллюск выглядит довольно своеобразно.

По неопытности растущая элизия пытается съесть картинку с водорослями.





Молодой, а потому пока еще не совсем зеленый!

клетки водорослей обеспечат животное ресурсами за счет фотосинтеза.

Конечно, элизия не станет растением на 100%. Подвижность и сложная организация организма никуда не денутся. Да и жизнь у нее не такая уж простая. У взрослого моллюска множество врагов. Иногда их становится так много, что элизия для спасения вынуждена пожертвовать телом! Она буквально отбрасывает свое тело от головы, как добычу охотникам. Сама же отращивает новое тело и отправляется на поиски новых хлоропластов.

И даже если жизнь элизии обходится без крупных неприятностей, ее трудности на этом не заканчиваются. Водоросли способны сами увеличивать количество хлоропластов при необходимости, а слизень может их только добывать. В нем фотосинтезирующие клетки живут от силы 10 месяцев.

Впрочем, элизии больше и не надо, поскольку за это время она успеет наплодить тысячи детей! Потому что каждая элизия сочетает в себе и мужские, и женские половые клетки. При встрече парочка слизняков крепко дружит организмами и обменивается генетическим материалом. В итоге каждый участник процесса откладывает собственную порцию яиц. Со стороны она выглядит как пакетик со множеством маленьких шариков внутри. Из таких «жемчужин» и появится новое поколение слизней.

Публикацию подготовил

К. МАРКИН

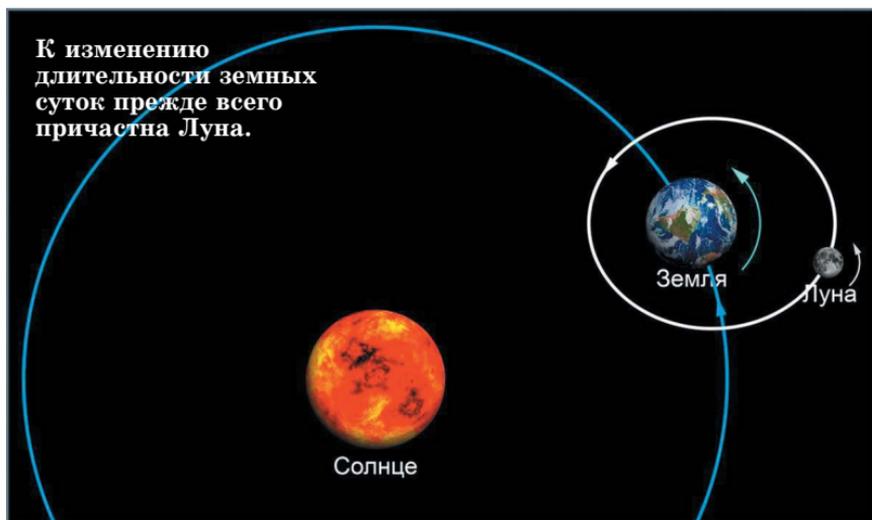
В сутках теперь вовсе не 24 часа, утверждает некий немецкий ученый, имя которого в СМИ почему-то не указывается. Ритм нашей жизни все ускоряется, полагает он. И причина тому — изменение скорости вращения Земли.



ТАК СКОЛЬКО ЖЕ В СУТКАХ ЧАСОВ?

Время ускорилося. День проходит слишком быстро. Часы пролетают незаметно. Существенные изменения во времени ощущаются как молодыми, так и пожилыми людьми. Мы все чаще говорим о том, что раньше день длился дольше, и сколько всего можно было сделать. И все это вовсе не случайно, утверждает первооткрыватель, по мнению которого современные сутки эквивалентны уже 16 часам вместо 24.

Согласно его исследованиям, проводимым с 2000 года, наша планета увеличила свою скорость вращения. И это можно утверждать на основании изменения так называемого резонанса Шумана. Изначально такое название было присвоено резонирующей частоте атмосферы Земли между ее поверхностью и ионосферой. Явление было исследовано германским физиком Винфредом Отто Шуманом (1888 — 1974), который непродолжительное время работал в США после Второй мировой войны и предсказал, что атмосфера Земли резонирует с определенной частотой.



Говоря иначе, якобы он обнаружил, что между ионосферой и поверхностью Земли постоянно происходят удары молний, образуя волны с частотой 7,83 Гц. Однако в 1986 году началось постепенное ускорение частоты пульсаций. «Сначала мы перешли на 8,9 Гц, затем произошло резкое увеличение до 12 Гц и теперь превышает 16 Гц», — утверждает немецкий аноним.

Между тем, оказывается, исходная частота 7,83 Гц идеально подстроена под человеческий организм и даже используется биологами для восстановления поврежденной ДНК. Только резонируя на этом уровне, человек может чувствовать себя расслабленным и спокойным. По мере увеличения частоты появляется странное беспокойство, ощущение, что вот-вот должно случиться что-то плохое. А некоторые люди испытывают необъяснимое возбуждение и волнение. Именно изменение частоты вибрации самой Земли и заставило время течь быстрее.

Вот, оказывается, почему для многих ныне день пролетает незаметно. А мы все думаем, что просто время в хлопотах проходит быстрее...

«Выдумки все это, — прокомментировал мнение немецкого коллеги британский астроном Ричард Стефенсон из Университета Дарема (Великобритания). — Земля, напротив, вращается все медленнее. И причина этого — Луна, точнее, сила ее притяжения...»



Притяжение Луны вызывает океанские приливы.

Астроном В. Сурдин и его коллеги полагают, что особых беспокойств по поводу продолжительности суток у нас с вами нет.



Опираясь на свидетельства достоверных источников — описания сотен солнечных и лунных затмений за последние 2700 лет, учитывая тогдашнее положение Солнца, британец вычислил, что продолжительность земных суток, по его расчетам, 530 млн лет назад составляла 21 час, 100 млн лет назад — 23 часа, а в отдаленном будущем в сутках будет 25 часов.

Стефенсон изучил документы китайского и европейского происхождения, глиняные таблички дохристианского Вавилона, в которых ученые зафиксировали точное место и время небесных явлений. Часто с высочайшей точностью в них отмечалось самое начало солнечного затмения и его окончание, что позволило определить точное положение Солнца и соответствующую позицию Земли на пути ее движения вокруг светила тысячелетия назад. На основании этого и был реконструирован процесс торможения Земли.

«Дело в том, что движение Земли по орбите вокруг Солнца постоянно, — продолжает Ричард Стефенсон. — А вот сутки имеют склонность изменяться. Следова-

тельно, отталкиваясь от относительно постоянной продолжительности года, можно было определить то место на орбите, которое занимала тогда Земля. И если сравнить его с ныне существующим в тот же день, то можно высчитать разницу».

Оказалось, что истинное положение планеты немного отличается от расчетного. Расхождение было введено в математические формулы, и с накоплением погрешности удалось посчитать дополнительное время, накопившееся почти за 3 тыс. лет. Оно составило почти семь часов.

Так кто же прав? «При вычислении солнечных затмений прошлого астрономы обнаружили интересную особенность, — рассказал журналистам старший научный сотрудник отдела изучения галактик Государственного астрономического института имени П. К. Штернберга (ГАИШ) Владимир Сурдин. — Получалось, что затмения должны были проходить не там, где это было на самом деле. Виной тому было замедление вращения Земли...»

Одним из самых подробных источников стали глиняные таблички из Вавилона, описывающие фазы Луны и наступление солнечных затмений, датирующихся 700 годом до н. э. Помимо них использовались и свидетельства древних китайских астрономов. При этом, как отмечают исследователи, очень важно было заполучить точное время начала и конца затмения.

Англичанину и его коллегам удалось составить карты прохождения Солнца по небосклону и после сопоставления их с современными данными высчитать, в каком месте орбиты Земля находилась в строго определенный день календаря 2700 лет назад. Если в расчетах нет ошибок, то за тысячелетие сутки становятся длиннее почти на две тысячных секунды, что подтверждают и измерения, произведенные спутниками за последние десятилетия.

Исключением стали несколько последних лет — за это время сутки почти не удлинились, Земля вращалась практически с постоянной скоростью. Вращение планеты могли ускорить процессы смещения масс в недрах Земли, мощное землетрясение в Южной Азии в

конце 2004 года и последовавшее за ним цунами, полагает В. Сурдин.

С ним согласен и заведующий службой времени отдела астрометрии и службы времени ГАИШ Евгений Федосеев. «Земля постоянно замедляет свое вращение, правда, происходит это циклично, и скорость замедления меняется, — отметил он. — Основной причиной является Луна и так называемый приливный эффект, вызываемый ею на Земле...»

То есть вещество на Земле притягивается к Луне и стремится следовать за ней. Помимо этого действуют иные факторы, такие как землетрясения или изменения климата. К примеру, мощное цунами 2004 года в Тихом океане ускорило вращение на восемь миллионных долей секунды, а таяния ледников увеличивают толщину океанов, тем самым тормозя планету.

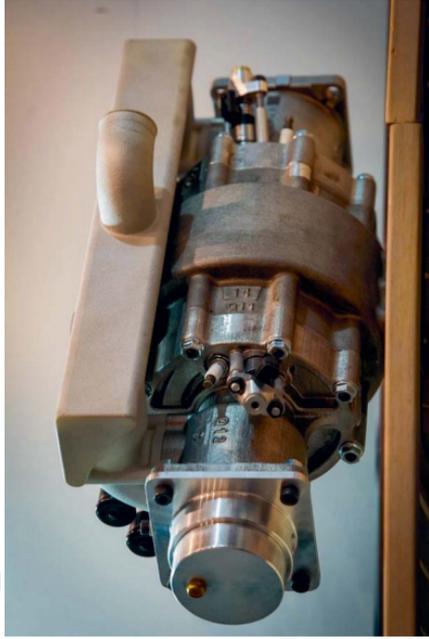
«Этот процесс можно сравнить с вращением фигуристки, которая то сжимает, то разводит руки, — рассказал Владимир Сурдин. — Чем шире руки, тем медленнее вращение. Но на ранних стадиях формирования Земли, когда внутреннее вещество распределялось к центру, вращение усиливалось. Происходило это до рубежа примерно в 2 млрд лет назад. А затем началось замедление, длящееся и поныне. И составляет оно одну сотую секунды за 100 лет...»

Расхождения в показаниях эталонных атомных часов с количеством секунд в сутках требуют постоянной корректировки. До 1994 года международная служба точного времени один раз в два года вводила по дополнительной секунде в последний день декабря. Сейчас замедление вращения практически прекратилось, что, как полагают, вызвано глобальным потеплением и атмосферными процессами, с ним связанными. Но астрофизики уверены: через несколько лет сутки начнут увеличиваться вновь, что в конечном итоге приведет к синхронизации Земли с Луной. Они окажутся повернутыми друг к другу только одной стороной, а земные сутки растянутся на два нынешних земных месяца. Однако произойдет это через 8 млрд лет. Так что мы можем не волноваться и жить спокойно, как жили, полагают астрономы.

В. КРОТОВ



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



ВОДОРОДНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ протестировали специалисты израильской компании Aquatius Engines. При весе всего 10 кг он имеет всего один центральный цилиндр, в котором поршень перемещается между двумя головками. Более того, дви-

гатель, как утверждают, не требует регулярного обслуживания и даже смазки.

МЕТАЛЛ ЛЕГЧЕ БУМАГИ. Ученые Национального университета Сингапура разработали новый материал на основе металла и золы, ко-

торый вдвое легче бумаги, обладает хорошей электропроводностью, гибкостью и выдерживает температуру 800° С до 5 минут.

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

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

Сейчас инженеры создают и тестируют множество вариантов гибких роботов для применения в различ-

ных сферах, от поисково-спасательных операций, доставки лекарств в организм человека и даже в системах вооружения. Такие устройства требуют гибких и одновременно прочных материалов, которые также должны быть функциональными, чтобы взаимодействовать с электроникой. В этой области может быть использовано и изоб-



ретение сингапурцев, которое пока не имеет названия.

ПЛАВАТЬ КАК УТЯТА
вслед за уткой предлагают судоводителям специалисты Университета Стратклайда. Они рассчитали математические волновые модели, чтобы проследить, по какому принципу утята плывут по цепочке за матерью. Оказалось, что при этом возникает так называемая деструктивная интерференция волн, при которой утята, следуя за матерью, не испытывают сопротивления воды. Более того, каждый предвудущий утенок передает энергию воды следующему плывущему. Говоря проще, создаваемые птицами волны подталкивают их вперед. Исследователи заключили, что такой подход можно использовать и для караванов.

нов судов, чтобы расходовать меньше топлива.

МНОГОРАЗОВЫЙ ЛЕД. Недавно ученые из Калифорнийского университета в Дейвисе придумали много-разовые кубики из гидрогеля, которые не расходуют воду, но при этом охлаждаются не хуже обычных ледяных.

Гель на 10% состоит из желатина и на 90% — из воды. При комнатной температуре материал довольно мягок и легко режется, так что при желании ему можно придать любую форму. Но если кубики из гидрогеля заморозить, то они становятся



ся жесткими. В таком виде их можно использовать для охлаждения напитков и продуктов, как привычные кубики льда.

Причем в отличие от обычного льда эти кубики со временем не тают. Вода, содержащаяся в гидрогеле, остается внутри, так что железяными кубиками можно воспользоваться повторно до дюжины раз.

Еще одно преимущество разработки — ее экологичность. Материал не содержит синтетических соединений, поэтому после использования его можно компостировать.

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ окрашивания джинсовой ткани в синий цвет создана специалистами из Университета Джорджии (США). Она более эффективно закрепляет краску, сокращает потребление воды в 25 раз и не тре-

бует химикатов, сообщает журнал Green Chemistry.

В статье говорится, что за основу окрашивания джинсовой ткани берется синтетический краситель индиго. Обычный способ требует 50 — 100 л воды и до восьми погружений тканей в раствор, а затем еще и полоскания. В итоге частицы индиго вымываются в большом количестве и попадают в сточные воды, а оттуда в местные водоемы.

Согласно новой технологии, к раствору индиго добавили древесную наноцеллюлозу. Оказалось, что получившийся гидрогель окрашивает ткань за один раз. Он буквально «впечатывает» частицы краски в поверхность материи, так что эффект сохраняется после высыхания и затем позволяет джинсам выдерживать множество стирок.

ХОРОШО ЗАБЫТОЕ НОВОЕ

Фантастический рассказ

«Зимой плоскозубы необычайно активны и дают неплохое потомство, а застенчивая аркация цветет даже на астероидах».

Эта белиберда пришла мне в голову случайно, и я подумал, что она что-то значит. Я будто вспомнил то, что когда-то знал, но забыл. Так оно, наверное, и было. Мы с напарником Степаном сильно отупели за последние дни. Однако я понимал, что информация эта — не наша. Спросите любого землянина, что он знает о плоскозубах, не говоря уже об аркациях. Покрутит пальцем у виска и выразит пожелание, чтобы вы не морочили ему голову.

Я сел за пульт и попробовал вспомнить еще что-нибудь. Не вспоминалось. Степан как маятник ходил по диагонали каюты и, видимо, тоже пытался что-то припомнить...

Наш звездолет пятые сутки кружил вокруг черной дыры в созвездии Лебедя. Позади нас сияли звезды, впереди же ждала бездна. Мертвая звезда раскрыла беззубую пасть, и мы постепенно падали в отверстую глотку. Медленно, но неумолимо приближался тот час, когда мы перестанем быть частью этого мира, и мир забудет нас мгновенно и навсегда.

Вернуться мы уже не могли. Но наше падение в никуда могло стать до безумия долгим, растянуться до вечности. Мы со Степаном перестали фиксировать дни, справедливо считая, что ни «до», ни «потом» для нас уже нет, осталось только «сейчас».

Нас мучил жестокий кошмар, один на двоих, граничащий с сумасшествием. В снах мы переставали быть собой, проживали чужие странные жизни, вытворяли



такое, что и вообразить себе невозможно. Однажды Степан, проснувшись, залаял, да так громко:

— Гав! Гав! Гав-гав!

— Что ты пытаешься мне сказать? — спросонья зевая, спросил я.

— Это гавгаванский диалект, — ответил Степан. — Разве ты его не знаешь?

— Гав, — сказал я, потому что не знал, что ответить Степану. — Вроде бы знаю.

— Степан, ты ничего не слышал об аркации? — спросил я минутой позже.

— О застенчивой? — уточнил он. — Это мое любимое растение. Ее выращивают звиги, но я совершенно не помню, кто это такие.

Он сказал, и я «вспомнил»:

— А-а-а! Звиги! С Канопуса-18.

Значит, я не сошел с ума и не выдумал плоскозубов. Значит, то, что приходит нам в головы, где-то реально происходило или происходит, и нашим воспоминаниям-откровениям вполне можно верить.

«Канопус — альфа созвездия Киль». Мой мозг попробовал зацепиться за это название. Прошло несколько минут в молчании, но ничего больше не вспомнилось.

— Степ, а зачем нам знать о Канопусе-18 и населяющих его звигах?

— Так, на всякий случай. Вдруг придется сразиться с «портнягами»?

Да! Как мог я забыть о «портнягах» — резателях пространства?! Об этих монстрах, что вырезают пространство у тебя из-под ног, норовят оттяпать себе парсек-другой в соседней галактике?.. «Портняги» — опаснейшие, непредсказуемые и непонятые нами создания — появляются всегда неожиданно и несут хаос. (Впрочем, хаос для нас, для них — норма. Чем больше беспорядка, тем уютнее они себя чувствуют.)

— Звезда роет себе могилу, — глубокомысленно сказал Степан, глядя на панораму черной дыры с размытой, будто бы кипящей слабым голубым свечением воронкой на входе. — Но нам-то умирать еще рано.

— А кто тебе сказал, что мы умрем? Мы станем бессмертными. Дыра тормозит время. Мы, как разумная

сила, как информационная энергия, сопротивляемся этому. Мы уже не просто люди. Мы — все сущее, и наша информация становится безграничной. Отсюда и знания, о которых мы понятия не имели, и даже не знаем, на что они могут сгодиться.

— Слушай! И в самом деле! Мы сами как две черные дыры, — сказал вдруг Степан. — Неужели вдвоем не победим одну заваливающую?

Эта фраза почему-то вывела меня из отупения.

— А почему бы и нет? — сказал я. — Тем более мы знаем теперь, что она из себя представляет. Это как бы коридор в другую вселенную. А может, не коридор. И не во вселенную.

— Абсолютно верно, — ответил Степан. — Дыра пожирает материю здесь и по «кротовой норе» посылает ее туда. Не знаю куда. Или не пожирает и не посылает. И не материю.

Какое-то время после этого идиотского диалога мы тупо смотрели друг на друга. Спустя некоторое время я прервал молчание.

— Вот мы с тобой пока здесь, — сказал я. — И вроде бы должны знать только о том, что находится здесь. Но сейчас я наконец понял, что находится там.

— Там? По другую сторону «кротовой норы»? Абсолютно ясно: там рождается новая вселенная! Там сейчас Большой взрыв — буквально, самые первые его мгновения.

— Фу, Степа! — меня покорило. — Какое невежество! Большого взрыва никогда не было. Но как из почки весной вырастает ветвь, так из зародыша мира по ту сторону «кротовой норы» вырастает новая вселенная. Не взрывается, а именно вырастает!

— Красиво! Теперь я согласен.

— И когда эта почка раскрывается, ей уже известно, какой она будет веткой. Ей дается ВСЯ информация.

— Вот и нам с тобой скоро дадут ВСЮ информацию.

— Кто даст? — спросил Степан.

— Не знаю. И что мы с ней будем делать, я тоже не знаю...

Мы со Степаном прикинули к экранам и панорамам. Первое, что мы увидели, — корабль, летящий впереди

нас. Точная копия нашего. Один в один. Откуда он взялся в этом уголке космоса?

— Обычное дело. Это то ли мы, то ли наш двойник, которого мы догоняем, — молвил Степан. — Очередная шутка черного карлика. Время спрессовано так, что будущее становится зримо.

— Наверно, и прошлое так же наглядно, — предположил я.

Посмотрели на экраны, а там — целая вереница кораблей-двойников, и все до единого стремятся нас догнать. Или не стремятся. Интересно, что будет, когда проекции из прошлого и будущего совместятся с настоящим? Они все исчезнут?

— Корабли, наверное, с экипажами, — заметил Степан. — Ты да я на каждом корабле. Сколько нас будет, даже не знаю.

— Не беспокойся, видеть мы их сможем, а общаться вряд ли.

Как масло мажут на хлеб, так нас со Степаном размазало по пространству. Вот уж не думал, что смогу одновременно находиться в разных точках Вселенной.

Случилось это внезапно, и мы не сразу заметили, что не одиноки на нашем звездолете. Зашел я утром в центральный пост, а там Степан уже колдует над пультом. Но какой-то он странный, как восковая фигура в паноптикуме. И все вокруг будто размыто, двоится, троится в глазах. Я подумал, что у меня поднялось давление, но тут Степан оглянулся, и я увидел его глаза. Такого удивления в глазах я не читал ни у кого никогда в жизни. Степан стремглав бросился к выходу. Я хотел его задержать, схватил за рукав, но вместо руки у Степы оказался резиновый протез, не иначе. Рука растянулась метра на два. Я испугался и выпустил ее. И только за Степаном захлопнулась дверь, как он — опять он! — невозмутимо вошел в центральный пост и сказал:

— Ты тут с моим двойником беседуешь, а я там — с твоим. И знаешь, он оказался намного умнее тебя. Такого мне порассказал, что мои уши сделались трубчатыми, как у звига.

Я стоял, слушал Степины сентенции и с каждой секундой все отчетливее понимал, что он — это я, а я —

это он. Избавиться от этой мысли было уже не дано. А тут и до Степы это дошло, и он замолчал на полуслове, потрогав свои уши.

Наши двойники оказались двух типов: те, кто знали меньше нашего и всему удивлялись, и те, кто познал столько, что удивляться приходилось уже нам.

Первых мы со Степаном называли «вчерантами», вторых, естественно, «завтранами». Пытались с ними беседовать, но выходило плохо. Либо мы не понимали «завтранов», либо «вчеранты» не понимали нас. К тому же двойников накопилось так много, что разговаривать с ними означало бесконечную потерю бесконечного времени. Так что ходили, кивали друг другу, иногда усмехались неуклюжести «вчерантов», а в основном гадали, что будет дальше.

По идее, наш звездолет должен был соскользнуть «под ковер» пространства и времени, чтобы появиться по другую сторону «кротовой норы». Мы со Степаном были почти уверены, что так и произойдет. Оставалось неясным одно: в каком виде мы продолжим наше существование за гранью миров? Степа убеждал меня, что мы появимся ниоткуда во всем блеске излучения Хоккинга. Становиться излучением мне не хотелось, и я пытался выдумать что-то более прозаическое.

— Что если мы просто не дотянем до «кротовой норы»? — спросил я. — Корабль не выдержит чудовищной гравитации и треснет, словно ореховая скорлупка.

— А это ты видел? — и Степа, как завзятый иллюзионист, сунул руку в стену.

Как горячий нож входит в масло, так его рука по локоть погрузилась в недра многослойной обшивки.

— Свойства материи изменились настолько, что земная физика отдыхает, — добавил Степан, наслаждаясь моим удивлением.

— Подсмотрел у «завтранов»? — спросил я и попробовал повторить Степин трюк. Надо сказать, что у меня получилось ничуть не хуже. Рука свободно проходила между металлом и пластиком, ничего там не нарушая и не повреждаясь сама.

— Я и не такое могу, — Степан протянул руку к моей груди, но я понял его намерения и отпрянул.

— Но-но! Давай ограничимся теорией...

На этом мы наши физические опыты прекратили. Тем более что появилась новая загадка. Казалось бы, впереди у нас с напарником была целая вечность, но «завтра» почему-то начали исчезать. Что бы это могло значить?

— Вечность вечностью, но и она бывает конечна, — объяснил Степа. — Впереди нас ожидает момент, когда «завтра» больше не будет. Следовательно, не будет и наших двойников из будущего.

— Но тогда мы перейдем в завтра и забудем о настоящем и прошлом?

— Не исключено. Я недавно беседовал с одним мудрым «завтраком», — начал Степа. — Он такого насмотрелся, что начал видеть и понимать само пространство. Более того, из его слов следует, что он некое время провел в горниле и вернулся оттуда уже не совсем человеком.

— В каком горниле? — не понял я.

— В том горниле, где пространство перековывается во время. Он сделал шаг за горизонт событий. И знаешь, что он мне сказал? Что чувствует себя невероятно большим, размером с галактику, ну или хотя бы с правый ее рукав.

— А вот мне иногда кажется, что я здесь и не здесь, что я всюду, что я — все. Я вечен, был и буду всегда.

— Как божество?

— Как вдохновенье, — вспомнив строчку Пушкина, я улыбнулся и пояснил: — Как само пространство.

— Ты тоже понимаешь пространство? — спросил Степан.

— Пожалуй, нет: еще рановато. Но вижу я его со всех сторон — отчетливо.

— Ну, значит, скоро поймешь...

Время летело, не двигаясь с места. Летел звездолет, покоясь во времени. И вот настал день, когда мы шагнули за горизонт событий. Что там было? У меня нет ответа на этот вопрос.

Имеющий уши может не слышать. Имеющий глаза может не видеть. Имеющий рассудок может не понимать, что творится вокруг.

А мы поняли, мы увидели и даже услышали. Пространство дышало нам в лица, оно трепетало, как нечто живое. Оно нам нравилось. Но что-то было не так.

— Кривовато, — сказал Степан о пространстве. — Надо бы спрямить.

— А ты вырежи кусок, шей, оно и спрямится, — ответил я.

— Что мы, «портняги», что ли?! — возмутился Степан.

Я взглянул на него и вдруг понял, что мы ничуть не хуже «портняги»! Но где же те ножницы, которыми мы кроим материю?

Почему мы знаем все?

Потому что являемся всем и существуем всегда и всюду.

Мы — звиги, и мы же «портняги», и мы же — прочие творения нашего творчества. Мы знаем все обо всем лишь потому, что сами все и придумали, сами являемся всем, сами с усами. Не мы ли были и будем всегда?

И как это мы ухитряемся вырезать пространство у себя из-под ног? Рубить сук, на котором сидим?..

Вы не поверите, но мы ушли живыми.

Мы покинули окрестности черной дыры и вернулись в привычный нам мир. И, разумеется, все сразу забыли. Пропали все непонятные ощущения. Мы снова стали людьми. Но как это случилось? Мы можем только догадываться.

Видимо, став на минутку «портнягами», мы вырезали кусок пространства и сшили края «белыми нитками», а как и чем это сделали, не помню. Черная дыра выплюнула наш звездолет, как птица склеванную по незнанию божью коровку. Мы полетели домой, и вокруг корабля вновь засияли звезды.

Но что-то еще ворочалось в голове. Я смутно, как сон, припоминал всякую чепуху: какую-то аркацию, плоскозубов. Я допускал, что это не выдумка, а информация из некой Вселенской «паутины», но чем активнее я пытался осмыслить ее, тем скорее она забывалась. Я даже спросил Степана, не знает ли он что-либо о плоскозубах, звигах и аркации.

Он не знал.



В этом выпуске ПБ мы поговорим о необычных голограммах, о способах стать невидимкой, о новом летающем такси и «умном» костюме для строителей.

Актуальное предложение

НЕОБЫЧНЫЕ ГОЛОГРАММЫ

«Еще в середине прошлого века наш ученый Юрий Денисюк и венгр Денис Габор придумали голограммы — способ воссоздавать реалистичные объемные изображения. Однако, хотя с той поры прошло немало десятилетий, на практике так и не появилось объемное кино, и не удастся заменить живых актеров на театральной сцене. Да ладно бы только это! Военные бы, например, с помощью реалистичных голограмм могли бы вводить в заблуждение противников. А все упирается в сложность работы голографических систем, которым требуются лазеры.

Однако, как я слышал, IT-технологии позволили создать устройство, которое способно выводить в пространство голографические изображения. Так, может, наконец появятся голографические двойники? Как вы считаете?..»

В своем письме Сергей Соколов из Дмитрова, в частности, указал на разработку ученых из Австралийского национального университета. Наши эксперты убедились, что основу проекта составляют более миллиона миниатюрных кремниевых «столбиков» различной высоты, которые расположены на расстоянии 750 нанометров друг от друга. Конструкция практически прозрачна, отбирает у проходящего сквозь нее света лишь малую часть энергии и позволяет проводить со светом почти любые манипуляции.

Правда, устройство имеет размер всего 0,75 мм и способно воспроизвести голографическое изображение размером в 5 мм, которое расположено в пространстве на высоте 10 мм от поверхности устройства. Управление

создаваемым изображением производится при помощи магнитного и электрического полей. Самой большой сложностью в работе воспроизводимого изображения является то, что для создания больших изображений требуется огромное количество вычислительных ресурсов и тонкая работа со светом.

Впрочем, нанотехнологии, появившиеся в последнее время, позволяют разделять материалы уникальными оптическими свойствами. Прогнозируется, что создание голографических изображений вполне может быть реализовано в рекламе и медицине. А также с помощью голограмм можно будет, скажем, заменять живых животных в цирке их правдоподобными 3D-изображениями, позволяя дрессировщикам избежать риска при работе с хищными зверями, да и животных избавит от неволи.



Устройство для голографии стало намного совершеннее.

Разберемся, не торопясь...

КАК СТАТЬ НЕВИДИМЫМ?

«В наши дни становится все сложнее спрятать тот или иной объект от посторонних глаз. В особенности проблемами маскировки озабочены военные. На мой взгляд, один из способов что-то спрятать — это превратить объект в нечто прозрачное, как было с Человеком-невидимкой, или воспользоваться плащом, как у Гарри Поттера. Пожалуй, второй способ даже лучше, потому как отсутствие одежды, насколько я помню, причиняло невидимке множество неудобств.

А вот превратить непрозрачный объект в прозрачный, на мой взгляд, довольно просто. Ведь физика свидетельствует, что более 90% объема в кристаллической решет-



Ныне маскировка обеспечивается в основном особой раскраской маскхалатов.

Впрочем, в обиходе появляются уже первые полупрозрачные плащи.



ке любого твердого вещества занимает пустота. Так что, если помочь видимому свету сменить свою длину волны особым образом, он станет проходить через тот или иной объект так, как будто тот совершенно прозрачен...»

Валерий Сергиенко из Краснодара, по мнению наших экспертов, совершенно прав. Причина, по которой мы видим тот или иной объект, заключается в рассеянии световых волн, отражающихся от источника света на предмет, а затем в человеческий глаз. Недавно ученые нашли способ сделать твердые объекты невидимыми, причем довольно странным образом — заставляя световые волны проходить сквозь непрозрачные материалы, как будто их вообще нет.

Исследования, проведенные в Венском техническом университете и Утрехтском университете, позволили рассчитать конкретную разновидность световой волны, которая может проникать в объект. Хотя можно подумать, что все световые волны одинаковы, это не так. Специально созданный луч света не изменялся объектом, сквозь который он проходил, — только слегка приглушался, что приводило к почти идеальной невидимости. Исследование означает, что ученые могут не только смотреть на то, что находится за объектом, но и сквозь него.

В экспериментах два профессора — Роттер и Моск — использовали слой наночастиц непрозрачного порошка оксида цинка, расположенных случайным образом. Да-

лее они точно рассчитали, как рассеивается свет в неупорядоченной среде и как бы он рассеивался, если бы порошок вообще не было.

В эксперименте исследователи обнаружили, что световые волны проходят сквозь слой непрозрачного порошка, лишь немного теряя интенсивность. Это означает, что, хотя трудно вычислить, как именно надо поменять спектр световых волн в том или ином конкретном случае, в принципе это возможно.

Правда, по словам профессора Роттера, в этой области необходимы дальнейшие исследования. Непосредственно сделать невидимым человека сегодня, к сожалению, нельзя — биологические системы не неподвижны, например, по телу человека непрерывно пульсирует кровь. Это затрудняет вычисление закономерностей, необходимых для прохождения света через объект, так как измерения должны выполняться быстрее, чем масштаб самого движения.

И все же данные, полученные в ходе экспериментов, уже сегодня могут помочь ученым изучать более мелкие структуры, такие как клетки. К тому же профессор Роттер считает: со временем измерительные инструменты станут быстрее и дешевле, что поможет открыть мир новых возможностей.

Безусловно, мы с вами вряд ли уже завтра сможем заказать на дом плащ-невидимку в стиле Гарри Поттера. Но благодаря открытию австрийских ученых человечество стало на один шаг ближе к мечте.

Есть идея!

ЕЩЕ О ЛЕТАЮЩЕМ ТАКСИ

«Если помните, в фантастическом фильме «Пятый элемент» главный герой работал водителем на летающем такси. Такая машина уже не боялась уличных пробок, поскольку позволяла обходить их по вертикали. Разговоры о подобном транспорте становятся реальностью в наши дни. Дело упирается, как я полагаю, в обеспечение безопасности таких полетов.

А что если вместо дронов или летающих авто использовать мини-дирижабли? Если у такого летательного

Новое авиатакси имеет
в крыльях
8 пропеллеров.



аппарата вдруг сразу откажут все двигатели, он все равно не упадет и не разобьется...»

Так полагает Ирина Свешникова из подмосковного города Долгопрудного, как бы возобновляя старый спор, какие летательные аппараты выгоднее — легче или тяжелее воздуха. В начале XX века победили более тяжелые, но оказавшиеся удобнее в эксплуатации аэропланы. Похоже, выигрывают они и в наши дни, поскольку дирижаблям с их большими размерами сложно работать между домами в городах.

Между тем французская компания Ascendance опубликовала подробности о своем воздушном такси eVTOL. Во время полета Atea будет использовать батареи и керосин, а в будущем перейдет на водородное топливо.

Сам летательный аппарат представляет собой гибрид с тремя странными вентиляторами, как бы вывернутыми наизнанку и позволяющими совершать вертикальный взлет и посадку. Вместо одного крыла у него большие передние и задние плоскости. А восемь вентиляторов обеспечивают надежность полета — одновременно все они вряд ли выйдут из строя. Причем для благополучной посадки хватит и половины работающих.

Представители фирмы Ascendance заявляют, что первые полеты запланированы на 2024 год к началу Олимпийских игр в Париже.

Рационализация

«УМНЫЙ» КОСТЮМ ДЛЯ СТРОИТЕЛЕЙ

«Строительство считается одной из опасных отраслей. Не случайно ученые и инженеры стараются заменить

рабочих роботами. Однако пока кибернетические устройства способны выполнять лишь простейший набор операций. Предлагаю использовать для совершенствования таких устройств искусственный интеллект, который бы, в свою очередь, мог научиться профессиональной деятельности, копируя действия настоящих людей-строителей...»

Такой выход из положения предлагает москвич Владимир Ильичев.

Совет Владимира как будто услышали сотрудники НИТУ «МИСиС». Они представили прототип костюма системы цифрового дублирования деятельности работников на градостроительных объектах.

Он позволит непрерывно фиксировать действия работников для мониторинга эффективности производственных процессов и предупреждения нарушений правил безопасности, а также визуализировать их деятельность с использованием технологии цифрового дублирования.

Коллектив сотрудников кафедры автоматизированных систем управления НИТУ «МИСиС» представил решение — «умный» костюм для строителей, оснащенный комплексом сенсорных устройств для регистрации действий и построения 3D-моделей работников в виртуальной технологической среде.

Сенсорное оборудование, размещаемое на костюме, будет собирать информацию о том, как изменяется положение частей тела человека в пространстве, определять общее местоположение работника, а также замерять физиологические данные состояния работника — частоту дыхания и сердцебиения, а также температуру.

В дальнейшем, как полагают разработчики, накопленная информационная база и опыт смогут пригодиться и при создании нового поколения строительных роботов, которые будут копировать действия строителей-профессионалов.



Российские инженеры разработали новый костюм, который облегчит работу на объекте и уберезит строителя от неприятностей.



Моноколесо — относительно упрощенная версия электросамоката, где нет рамы. Все устройство размером с колесо мотороллера и легко помещается в дорожную сумку. Такой вид городского транспорта стал довольно популярен из-за относительной простоты использования и компактности. Моноколесо легко можно сложить и занести с собой в помещение или общественный транспорт.

Приступая к выбору моноколеса, необходимо оценить свои собственные параметры — в первую очередь рост и вес. Ваш рост может влиять на выбор диаметра колес: маленькие колеса для высоких людей могут быть некомфортны в управлении. Чаще всего модели моноколес выпускают диаметром от 14 до 20 дюймов. Такой параметр также влияет на проходимость этого транспортного средства: чем больше диаметр колеса, тем ему легче «проглатывать» все сложности рельефа и дорожного покрытия.

При этом модели с достаточной мощностью вполне подходят как для города, так и для бездорожья. Их



можно даже дооснастить внедорожной резиной, если есть такая необходимость.

Если вес ездока превышает 90 кг, то лучше брать моноколесо мощностью не менее 1500 — 2000 Вт, советуют эксперты. Мощное колесо нужно не для того, чтобы быстро разогнаться до максимальной скорости, а чтобы гарантировать безопасность езды на любой поверхности. Впрочем, большинство молодых людей весят не более 70 кг, так что можно обойтись и моноколесом меньшей мощности, что будет и дешевле.

Существует свыше десятка производителей моноколес. Внешне все аппараты похожи, но обладают различными характеристиками: собственный вес агрегата — 8 — 35 кг; скорость — 10 — 80 км/ч; дальность хода на одном заряде — 10 — 240 км; диаметр колеса — 10 — 22"; емкость аккумулятора — 160 — 3500 Втч.

В качестве дополнительной функции вам могут предложить телескопическую ручку-переноску, связь со смартфоном через приложение, фары и габаритные огни, USB-порт для зарядки гаджетов, встроенную Bluetooth-колонку, кнопку выключения при переноске.

Итак, примерный «портрет» моноколеса таков. Оно состоит из самого колеса диаметром 30 — 45 см, складных подножек, электродвигателя и батареи. Колесо одето в корпус из прочного пластика. В верхней части кор-



пуса расположены телескопическая ручка для переноски, панель управления, гнездо для подзарядки аккумулятора. Внутри колеса размещены электродвигатель и регуляторы баланса. Батарея спрятана под обшивкой.

Внутри моноколесо имеет еще несколько ключевых элементов, от которых зависит его работоспособность. Помимо самого колеса, индикаторов, подножки, оси и прочего, в корпусе расположен аккумулятор, центральный компьютер и гироскоп. Все это позволяет моноколесу передвигаться в заданном направлении, а владельцу держать равновесие.

Для управления колесом не требуется специальной физической подготовки, несколько тренировок позволяют быстро добиться нужных результатов. Проще проходит процесс адаптации у людей, ранее использовавших гироскутер.

Многие продавцы моноциклов уверяют, что практически любой человек способен научиться ездить на моноколесе примерно за час. Но стоит понимать, что время обучения очень индивидуально. Существует множе-



ство людей, которые уверенно ездят на велосипеде, но с трудом удерживают равновесие на коньках. Так же и с моноколесом. Если вы ранее не ездили на устройствах с гироскопом, то для начала как минимум нужно привыкнуть к ощущениям.

Всем новичкам рекомендуется сразу же продеть страховочный ремень через рукоятку устройства. Это позволит не только чувствовать себя увереннее, но и ловить моноцикл, если вы с него спрыгнете во время движения.

Первую тренировку следует начать с простых попыток удержать равновесие. Определите вашу ведущую (опорную) ногу, которую вы ставите первой на устройство. Поставьте ее на центр педали. Пятка и носок должны словно провисать над педалью, чтоб вам было удобнее управлять колесом.

Колено опорной ноги следует немного согнуть, а сам корпус держать под небольшим наклоном, словно у вас между ног рама велосипеда во время остановки на светофоре.

Стоит потратить минут 5 — 10 на привыкание к стабилизатору равновесия, который расположен в моноколесе и не дает ему падать. После этого можно начать основную тренировку.

Уверенно зафиксировав колесо опорной ногой, стоит попробовать сделать движение на несколько метров. Представьте, что вы катаетесь на самокате, оттолкнитесь свободной ногой и попробуйте проехать метр-два на одной ноге. Такие шаги нужно повторять в течение ми-

нут десяти — двадцати, пока вы не начнете чувствовать уверенность во время передвижения, ставя во время шага и вторую ногу на педаль.

Дальше можно приступить к попыткам устоять на колесе. Для этого можно попробовать держаться рукой за плечо помощника или за стену. Стоять на таком устройстве не очень удобно, так как стабилизатор будет навязчиво пытаться уехать назад или вперед.

Если вам удастся более-менее уверенно стоять на моноцикле, можно попробовать начать движение. Нужно всего лишь немного наклонить стопу вперед — и моноколесо начнет свое движение.

Такая процедура довольно проста, и многие начинают ездить довольно скоро. Однако не нужно расстраиваться, если вам придется потратить больше времени на обучение. Никто не способен уверенно ездить на коньках или велосипеде после первой тренировки. Поэтому не отчаивайтесь, спустя несколько дней вы будете ездить не хуже остальных.

Зачем нужен ремень и дополнительные колеса? Страховочный ремень, как уже говорилось, необходим для того, чтоб моноцикл не улетел куда-то после того, как вы спрыгнете с него. Практически все новички в первые дни постоянно спрыгивают с моноколеса, не только наехав на кочку, но и на ровной поверхности. Поэтому ремень поможет удержать колесо от падения на асфальт. Также не забывайте, что колесо нельзя поднимать с земли, если питание включено! В таком случае колесо моноцикла начнет вращаться в хаотичном направлении, что может привести к травмам.

Дополнительные колесики нужны для того же, для чего их ставят на детские велосипеды, — чтобы уберечь себя от частых падений на раннем этапе. Дети и люди, не умеющие ездить на велосипеде, используют два страховочных колеса для обучения. В последующем использование колесиков становится не нужным. Поэтому, если у вас поначалу никак не выходит научиться стоять на моноцикле, прикрепите дополнительные два колеса и вы научитесь держать равновесие в несколько раз быстрее.

Публикацию подготовил

В. СМЕЛОВ



Ударный БПЛА Bayraktar Akinci
Турция, 2019 год



Rolls-Royce 40/50HP Silver Ghost
Великобритания, 1906 год





Впервые высотный ударный беспилотный летательный аппарат Bayraktar Akinci (в переводе с турецкого — «Знаменосный рейдер») был представлен на выставке Teknofest в 2019 году. Первый полет аппарат совершил в декабре 2019 года, а в 2021 году был принят на вооружение ВВС Турции.

Аппарат оснащен двумя турбовинтовыми двигателями мощностью 450 л. с. каждый, обеспечивающими ему грузоподъемность 1350 кг, включая 400 кг внутренней и 950 кг внешней нагрузки. Максимальная взлетная масса составляет 5,5 тонн.

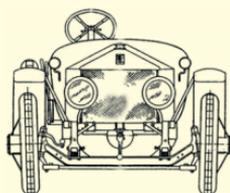
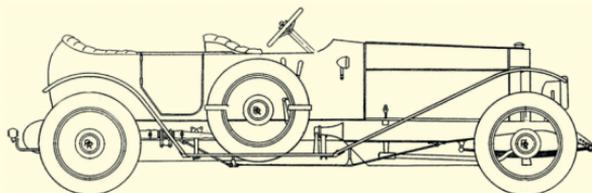
Это позволяет аппарату поднимать в воздух достаточно мощный набор вооружения. Это ракеты класса «воздух-воздух» с дальностью поражения целей от 8 до 100 км, бомбы турецкого производ-

ства и крылатая ракета с дальностью полета до 275 км.

Аппарат оснащен также искусственным интеллектом, помогающим ему ориентироваться в плохую погоду, радиолокационной установкой с активной фазированной антенной решеткой и турецкой системой нацеливания Aselsan, хорошо показавшей себя на БПЛА Bayraktar TB2.

Технические характеристики:

Длина БПЛА	12,2 м
Высота	4,1 м
Размах крыльев	20,0 м
Максимальный взлетный вес	5,500 т
Полезная нагрузка	1,350 т
Максимальная скорость	360 км/ч
Длительность полета	24 ч
Практический потолок	12 192 м



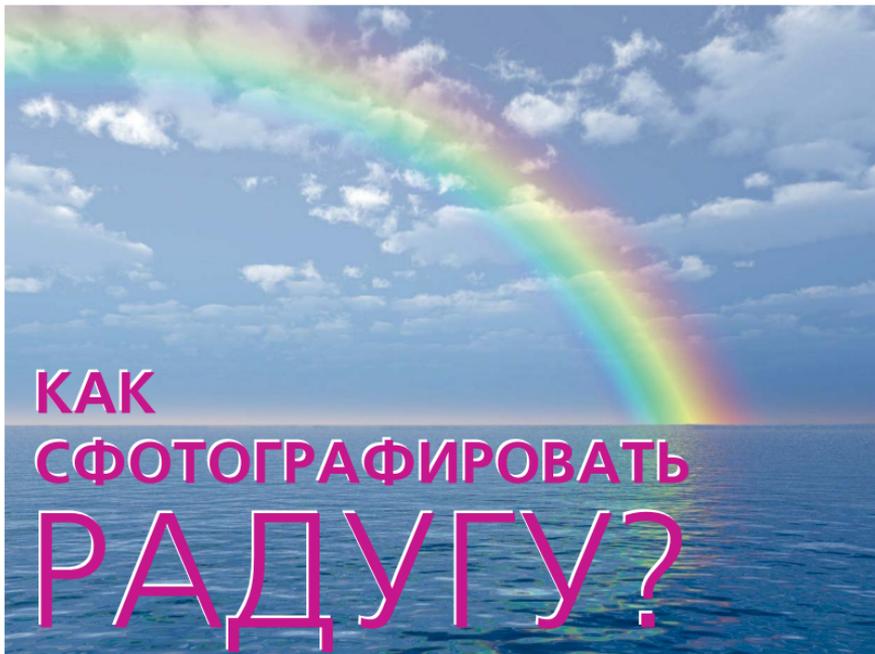
Rolls-Royce 40/50HP Silver Ghost — автомобиль премиум-класса, разработанный и выпускавшийся британской компанией Rolls-Royce. Разрабатывавшийся в 1905—1906 годах и впервые представленный публике в марте 1907-го, Rolls-Royce 40/50HP выпускался вплоть до 1926 года. Общий выпуск составил 7874 единицы. Широко известное имя Silver Ghost (в переводе с англ. — «Серебряный призрак») изначально являлось именем собственным автомобиля с номером шасси 60551, однако вскоре распространилось на всю серию как таковую. Большинство выпущенных «Призраков» было куплено богатейшими людьми планеты.

Rolls-Royce 40/50HP Silver Ghost также послужил базой для броневедомола Rolls-Royce Armoured Car. А модифициро-

ванный Silver Ghost, принадлежавший главе Советского государства В. И. Ленину, до сих пор хранится в Государственном историческом музее-заповеднике «Горки Ленинские».

Технические характеристики:

Класс	Премиум
Количество мест	4
Длина автомобиля	4,57 м
Ширина	1,59 м
Высота	2,25 м
Колея задняя	1,42 м
Колея передняя	1,42 м
Масса	1,671 т
Объем двигателя	7036 см ³
Мощность двигателя	40/50 л. с.
Максимальная скорость	97 км/ч



Радуга — одно из красивейших явлений природы. А появляется она чаще всего, когда ее совсем не ожидаешь. Как поймать момент и запечатлеть эту красоту на фотографии? Ниже мы приведем несколько советов по фотографированию радуги, которые, надеемся, будут для вас полезны.

Хотя радуги и нередкое явление в природе, особенно в конце весны и начале лета, тем не менее ряд определенных событий должен произойти одновременно, чтобы на небосклоне образовался эта семицветная дуга. Во-первых, в воздухе должно быть много влаги. Обычно такое возможно в дождливый день или после кратковременного ливня. Во-вторых, солнце должно располагаться довольно низко к горизонту. Учеными установлено, что если солнце понимается над горизонтом выше 42 градусов, то на земле радугу увидеть нельзя. В-третьих, часть неба, где находится солнце, должна быть безоблачной, в то время как та часть небосвода, где радуга может появиться, скорее всего, все еще будет дождить.



Снимок весьма выиграл от того, что под дугой радуги оказалось дерево. Да и поле с подсолнухами оказалось совсем не лишним.

Здесь фотографу несказанно повезло. Мало того, что нашел необычный пейзаж с горой и водопадом, так еще и радуга в этот момент появилась.



При выполнении всех данных условий солнечные лучи преломляются и отражаются от капель воды в небе, создавая оптическую иллюзию того, что принято называть радугой.

Если случится оказаться в нужном месте в нужное время, фотограф также должен быть вооружен четкими знаниями, чтобы, не отвлекаясь, использовать короткий промежуток времени, пока радуга видна, и получить фотографии, на которые и самому приятно посмотреть, и другим не стыдно показать.

Как настроить фототехнику для съемки радуги? Полные или двойные радуги охватывают большую площадь неба, поэтому лучше всего подходит для такой съемки широкоугольный объектив. Например, 16 — 35 мм. Такое фокусное расстояние позволяет захватить всю радугу целиком и получить интересное изображение с грамотной композицией.

Однако не стоит забывать, что масштабирование отдельной части радуги также может привести к впечатляющим результатам. Особое внимание уделите тому участку, где радуга пересекается с любым объектом, например с облаком. Сосредоточьтесь на любой точке — или там, где она начинается, или там, где заканчивается.

Рассмотрите не только фон, но и передний план. Он может добавлять интерес к снимку, а также направлять

На этом снимке радуга почти незаметна. Но, согласитесь, ее присутствие все же украшает сюжет.

взгляд зрителя к самому интересному.

Если у вас есть поляризационный фильтр, экспериментируйте, покрутив его. Вы обнаружите различные эффекты, которые он будет давать. При этом сможете получить различное насыщение цветов, отражений и уровня контраста в кадре. Изменения могут заметно повлиять на снимок и помочь радуге больше выделиться.

Использование различных отверстий диафрагмы будет иметь меньше влияния на радугу, а больше повлияет на общую картину. Создайте большую глубину резкости, и вы получите максимально возможное качество изображения.

Максимально надежная фиксация камеры необходима в любой пейзажной съемке. Но для фотографирования радуги это особенно важно, так как она часто появляется в достаточно темных условиях, например перед грозой. К тому же, если вы используете поляризационный фильтр и небольшую апертуру, то вам, вероятно, потребуются более длинные выдержки. Так что будет очень неплохо, если при вас окажется штатив.

Следующее, о чем нужно помнить во время любой фотосъемки, конечно же, композиция. Постарайтесь найти какой-то одинокий объект, который можно поместить в центр полудуги. В данном случае как раз хорошо сработает центральное размещение объекта, так как визуально сделает кадр уравновешенным и гармоничным.

Также можно опуститься как можно ближе к земле и попробовать сфотографировать на фоне радуги цветы. Не забывайте об основных правилах композиции — используйте правило третей и ведущих линий.

Еще один прием, о котором не стоит забывать, — хорошо, если радуга отразится в луже, на поверхности пруда или озера.

Таким образом, у вас на снимке будет двойная радуга. Впрочем, и на небе иной раз можно увидеть двойные





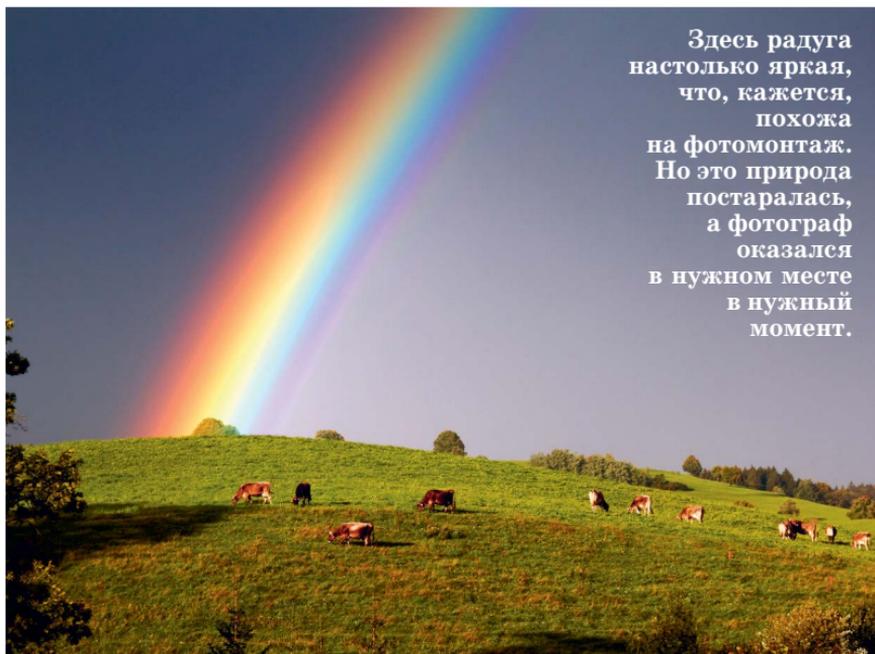
Посмотрите, как солнце, бывшее за спиной фотографа, красиво высветило растительность на земле.

или даже тройные радуги. Тут уж будем считать, что вам крупно повезло...

От чего зависит внешний вид небесной красавицы? Как и многие природные явления — от света и погодных условий. Естественные радужные явления происходят только при наличии влаги в атмосфере и в дневное время суток, пока солнце не село за горизонт. Это означает, что в те дни, когда большая часть неба покрыта облаками и тучами, а на свободном пространстве пробиваются солнечные лучи, можно попробовать найти такую позицию, при которой на небосклоне появится радужная дуга.

Конечно, поиск радуги — дело, требующее терпения и доли везения, но, если знать условия, при которых она возникает, можно найти место, где расположиться и ждать удачный момент. Следите за положением солнца. Фотограф должен находиться спиной к небесному светилу, а солнце располагаться примерно под углом 40 — 45 градусов относительно горизонта.

Можно не гоняться за самим атмосферным явлением, а, например, заприметив симпатичный пейзаж недале-



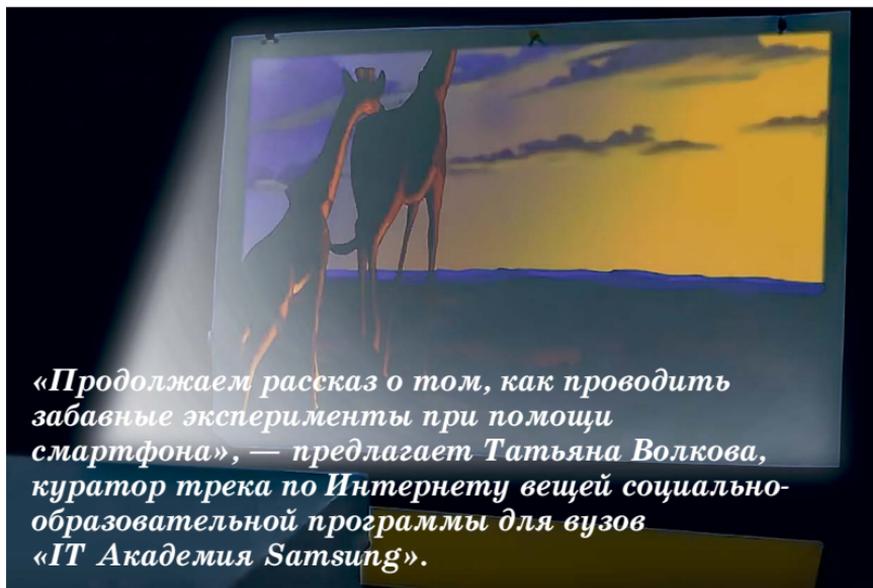
Здесь радуга
настолько яркая,
что, кажется,
похожа
на фотомонтаж.
Но это природа
постаралась,
а фотограф
оказался
в нужном месте
в нужный
момент.

ко от дома, в «правильные погодные условия» быстро отправиться на фотоохоту. При этом обязательно наденьте непромокаемый плащ или куртку, поскольку есть вероятность, что дождик может повториться. А технику до поры до времени лучше прятать под тем же плащом, в непромокаемом рюкзаке или даже приобрести специальный водоотталкивающий защитный чехол для фотокамеры, который пригодится и в других случаях при плохой погоде.

После того, как вы нашли радугу, даже если она еще очень слабая в цвете, сразу готовьтесь к съемке. Иногда радуга может проявляться совсем немного, а уже через мгновение будет яркой и четкой. Держите камеру наготове, сделайте серию снимков, чтобы не упустить момент. Лишнее всегда можно будет потом стереть. Так что не бойтесь экспериментировать.

И не тушуйтесь, посмотрев на снимки, приложенные к статье. Шедевры получаются не сразу. Фотографии, взятые с международных выставок, — плод многолетнего труда и большого везения.

И. ЗВЕРЕВ



СМАРТФОН, ГОЛОГРАММА И ПРОЕКТОР

Следующая публикация из видеокурса «Galaxy Upcycling – новая жизнь старого смартфона», также представленная на YouTube-канале «IT ШКОЛЫ Samsung», — о том, как сделать мини-проектор. Да, он показывает видео на стене! Пусть не в лучшем качестве, зато изображение на стене будет гораздо крупнее того, что видите на экране смартфона.

Конструкция состоит из пустой обувной коробки с крышкой. Изнутри выкрасим ее черной гуашью, а в отверстие вставим, например, очковую линзу. Внутри подставка для смартфона. Подставка не фиксированная, подвижная, чтобы менять расстояние до линзы.

Итак, нам понадобится смартфон любой модели, коробка из-под обуви (лучше компактная, не широкая, но такая, чтобы в нее поместился смартфон). В качестве

линзы используем очковую или лупу для чтения. Лучше взять не трехкратную, а 7-кратную. Она немного дороже, зато проектор будет как настоящий!

Еще понадобятся ножницы, скотч, черная гуашь, кисть, маникюрные ножницы, канцелярский нож, карандаш и картон, чтобы сделать подставку для телефона.

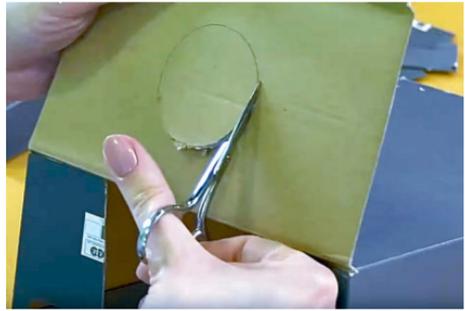
Приступаем. Берем коробку. Исхожу из того, что вы не хотите портить лупу и отпиливать у нее ручку — все-таки это полезная в хозяйстве вещь.

Поэтому придется взять коробку побольше, в которую лупа свободно помещается вместе с ручкой. Это скорее коробка от кроссовок или от сапог. Когда выбираете коробку, примеряйте лупу, чтобы подходила по размеру.

Чтобы вырезать отверстие, я разобрала коробку и отрезала лишние боковые стенки и верхнюю часть, потому что иначе линза не входила. Главное, что коробка все еще закрывается и не разваливается на части.

Нарисуем отверстие для линзы. Это сделать сложно, если нет циркуля. В этом случае найдите круглый предмет по диаметру немного меньше линзы — чашку, крем, бутылку. Мне идеально подошла стеклянная банка для туши. Здесь важно, что отверстие меньше линзы, потому что в коробку должно проникать минимум света, поэтому никаких свободных краев.

Теперь рисуем отверстие и вырезаем его. Картон толстый, ножницами будет трудно сделать это аккуратно. Я решила воспользоваться канцелярским ножом, но будьте осторожны, не порежьтесь. Другой вариант, если боитесь испортить стол: ножницы, только лучше не канцелярские (они большие), а маникюрные: ровнее





получится вырезать окружность.

Теперь пристраиваем внутрь лупу. Возьму ленточку тонкого скотча и надрежу через промежутки, чтобы получились лепестки.

Отгибаем их в стороны и приклеиваем. Итак, линза держится. Осталось придумать, как закрепить смартфон. Но вы уже можете протестировать конструкцию!

Для этого запустите видео, к примеру с YouTube, на смартфоне. Желательно мультфильм с яркими заметными цветами. Яркость экрана поставьте на максимум. Пробовать нужно в темноте, поставив смартфон внутри коробки.

Двигая смартфон вперед-назад рукой, заметите, что видео вдруг приобрело резкость. Да, вы проецируете мультфильм на стену!

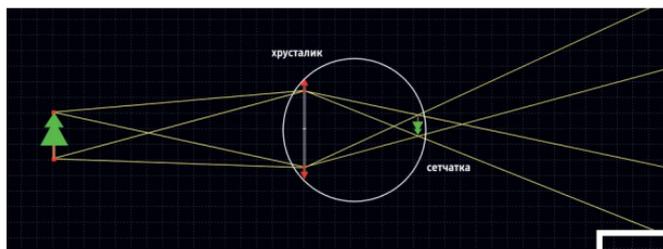
Если не работает, то, вероятно, вы криво закрепили линзу, взяли линзу с небольшим увеличением или неровно держите смартфон.

Итак, первый рабочий прототип готов! Теперь начинаем доводить наш мини-проектор до совершенства!

Чтобы не мешали посторонние отражения от стенок коробки, проектор стоит покрасить черной краской внутри или обклеить черной бумагой. Никаких щелочек быть не должно.

Смартфон неудобно держать рукой. Он должен стоять сам внутри коробки, поэтому будем делать для него картонную подставку, разрезав ненужную картонную коробку. Смартфон перевешивает подставку, поэтому утяжелите ее или сделайте из остатков картона опору. А сам смартфон приклейте к подставке скотчем.

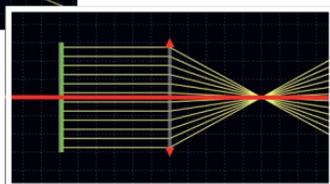
Ну и последнее. Картинка должна быть вверх ногами, поэтому «защелкните» экран, чтобы автоповорот экрана не срабатывал. Это доступно только в поздних версиях Android. Если защелкнуть экран не получается стандартным способом, скачайте приложение из Play Market наподобие Ultimate Rotation Control.



Ход лучей и формирование изображения.

Проектор готов и работает! Теперь давайте разберемся, почему изображение вверх ногами?

Линзы бывают собирающие и рассеивающие. Мы имеем дело с собирающей двояковыпуклой линзой. Фокус линзы — это точка, в которой соберутся лучи после прохождения через собирающую линзу. Пучок параллельных лучей, пройдя через линзу, оказывается в фокусе.



Через оптический центр линзы лучи проходят без преломления. Но предположим, имеется некий предмет на расстоянии, превышающем фокусное. Первый луч пройдет через оптический центр линзы. Второй луч проводим перпендикулярно линзе, дальше он преломляется и идет в точку фокуса. На пересечении этих двух лучей и получается точка. Опускаем из нее перпендикуляр. Изображение получится увеличенным.

Далеко не всегда картинка будет увеличенной, вы можете убедиться в этом, проводя эксперименты с самодельным проектором.

Если предмет в фокусе, изображение будет отсутствовать, поскольку нет пересечения.

Если предмет между фокусом и двойным фокусом, то изображение перевернутое, увеличенное. Предмет в двойном фокусе — изображение перевернутое, равное. Предмет за двойным фокусом. Изображение перевернутое, уменьшенное.

Человеческий глаз тоже устроен как линза, и изображение попадает на нашу сетчатку перевернутым. Но мозг научился переворачивать изображение.

Публикацию подготовили
А. АЛЕКСАНДРОВ и С. НИКОЛАЕВ

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ СВЕЧКИ

*Продолжение.
Начало в №3-4 2022 г.*

Сделано это было во время Великой Отечественной войны учеными Физико-технического института под руководством А. Ф. Иоффе.

Необходим был способ, позволяющий партизанам заряжать аккумуляторы радиопередатчиков. Конечно, партизанским отрядам поставляли новые батареи с помощью самолетов, но этим способом не всегда удавалось воспользоваться. Также были сделаны динамо-машины для подзарядки, которые работали от двигателя автомобиля или от усилий человека («солдат-мотор»), но и они не решили проблемы.

Когда началась Великая Отечественная война, специалисты Ленинградского физико-технического института разработали специально для партизан и диверсионных групп, забрасываемых в тыл противника, термоэлектрогенератор ТГ-1, известный под названием «партизанский

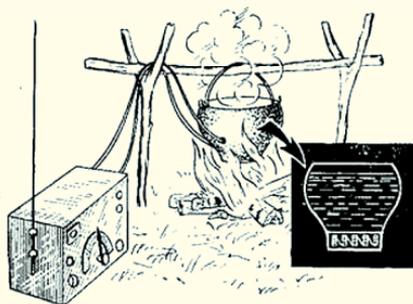
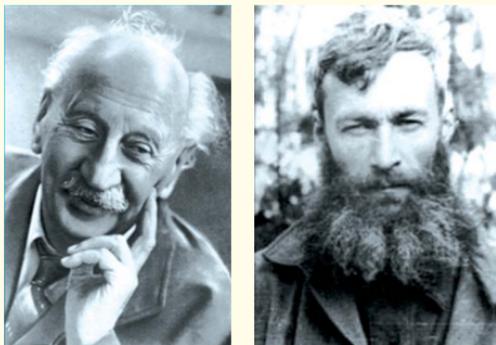


Рис. 1. Термоэлектрогенератор ТГ-1.

котелок» (рис. 1). ТГ-1 действительно был похож на котелок, наполнялся водой и устанавливался на костер. В качестве полупроводниковых материалов использовались соединения сурьмы с цинком и константан — сплав на основе меди с добавлением никеля и марганца. Разница температур пламени костра и воды доходила до 300° и оказывалась достаточной для возникновения в термоэлектрогенераторе тока. В результате партизаны заряжали батареи своей радиостанции. Мощность ТГ-1 достигала 10 ватт. Выпуск генератора был налажен в марте 1943 года на «НИИ 627 с опытным заводом № 1».

После войны А. Ф. Иоффе и один из авторов ТГ-1 Ю. П. Маслаковец продолжили работы в области термоэлектричества. В

Рис. 2.
Абрам Федорович Иоффе
и Юрий Петрович
Маслаковец.



1950 году Иоффе написал работу «Энергетические основы термоэлектрических батарей из полупроводников», где изучил свойства полупроводниковых материалов, позволяющие достичь максимально возможного КПД термогенератора. Промышленность СССР выпускала различные типы генераторов, предназначенных для удаленных местностей, где нет доступа к электрической сети. Был, например, создан термогенератор ТГК-3 (рис. 3), закреплявшийся на стекле керосиновой лампы и позволявший питать радиоприемник. Его подробное описание дано в журнале «Радио», №2, 1954 г., стр. 24.

Статью в виде электронной копии можно прочитать на сайте <http://oldradio.onego.ru/ARTICLES/RADIO/tgk.htm>. Обратите внимание, как в то время писались даже научно-популярные статьи, — насколько она выдержанна, точна и информативна.

Позднее, с развитием электроснабжения и доступностью дешевого топлива, необходимость в термоэлектродгенераторах снизилась. Но и сейчас они находят применение. В первую очередь это происходит там, где другие источники питания труднодоступны, — в автоматических маяках и метеорологических станциях, в устройствах катодной защиты на нефтепроводах.

Примером служит РИ-ТЭГ — радиоизотопный

Рис. 3. Термоэлектродгенератор ТГК-3 (1954 год).



термоэлектрогенератор, источником тепла в котором был радиоактивный материал, например стронций-90, окруженный термоэлементами и помещенный в герметичный контейнер. РИТЭГ может годами вырабатывать электроэнергию, не требуя никакого ухода и обслуживания. В СССР был налажен выпуск таких источников, и их использовали для питания маяков, автоматических метеостанций и т.п. Для лучшего охлаждения РИТЭГ часто забрасывали куда-нибудь в болото или морской залив и на годы забывали о проблеме электроснабжения. Спустя десятилетия радиоактивный материал распадался.

Однако были случаи, когда охотники за цветными металлами находили брошенные РИТЭГи, вскрывали их и получали опасные дозы радиации. По этой причине идея использования таких источников для освещения и даже отопления частных домов представляется весьма сомнительной. Также термоэлектрические генераторы пытались применять для получения термоэлектричества в ядер-

ной энергетике, но это было крайне неэффективно, поскольку коэффициент полезного действия термоэлектрических генераторов в лучшем случае достигал трех процентов.

Для элементов Пельтье лучшие результаты были получены при использовании пар, изготовленных из полупроводниковых материалов: висмута, сурьмы, сернистого свинца, цинка. Процесс нагрева и охлаждения термоспаев у элементов Пельтье похож на перенос тепла под влиянием приложенной электродвижущей силы от одного спаи к другому, при этом теплопроводность проводников как бы увеличивается. «Горячий» и «холодный» спаи также присущи элементам Пельтье, только здесь напряжение подается в замкнутую цепь, образованную разными металлами. «Горячий» спай разогревается, а «холодный» соответственно охлаждается; чем интенсивнее происходит отвод выделяющегося тепла, тем сильнее охлаждается «холодный» спай. Если изменить полярность подключения питающего напряжения, то это может привести к разрушению

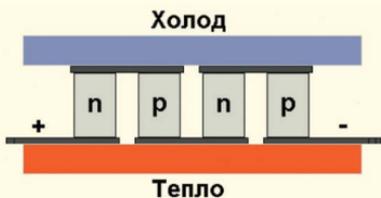


Рис. 4. Полупроводниковая термобатарея из одинаковых термоэлементов, соединенных последовательно. ТермоЭДС батареи из n элементов в n раз больше термоЭДС одного термоэлемента.

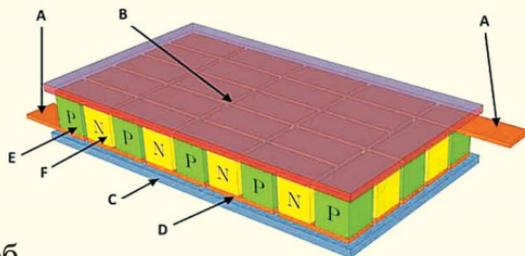
элемента, так как процесс будет протекать с обратной полярностью. Чтобы получить большой перепад температур, требуется эффективный теплоноситель для охлаждения «горячего» спая.

Современные разработки, использующие термоэлектрические эффекты, основаны на использовании полупроводниковых материалов. Роль спаев в этом случае выполняют р-п-переходы между полупроводниками с разным типом проводимости.

Кремниевые диоды также способны развивать термоЭДС, их можно использовать вместо термисторов или термопар, хотя у этих диодов имеется значительный разброс параметров, что может затруднить их применение.

Рис. 5. Термоэлектрический модуль. Обозначения:

- А — контакты для подключения к источнику питания;
- В — горячая поверхность модуля;
- С — холодная сторона;
- Д — медные проводники;
- Е — полупроводник на основе р-перехода;
- F — полупроводник n-типа.



Методами интегральной технологии отдельные р-п-переходы объединяют в термобатареи (рис. 4), которые не совсем верно называют термоэлементами, или элементами Пельтье.

Правильнее этот полупроводниковый прибор следовало бы называть термоэлектрическим модулем. Его конструкция показана на рис. 5.

Характеристики термоэлектрических модулей описываются следующими параметрами:

- холодопроизводительностью (Q_{\max}), эта характеристика определяется на основе максимально допустимого тока и разности температур между сторонами модуля, измеряется в ваттах;



Рис. 6. Современный котелок — термоэлектрогенератор.

- внутренним сопротивлением модуля — Resistance, указывается в омах;

- коэффициентом эффективности — COP (аббревиатура от английского — coefficient of performance), по сути, это КПД устройства, показывающее отношение охлаждающей мощности к потребляемой. У недорогих элементов этот параметр находится в пределах 0,3 — 0,35, у более дорогих моделей приближается к 0,5.

Основное применение модули находят в микрохолодильниках, но поскольку эффекты Пельтье и Зеебека обратимы, модули могут служить и термоэлектрогенераторами (ТЭГ). В качестве примера на рис. 6 показан современный ТЭГ. В этом

«котелке» можно кипятить чай или кофе, разогревать пищу, одновременно заряжая сотовый телефон. Его электрической мощности (единицы ватт) достаточно и для питания светодиодного фонаря или радиоприемника. Источником тепла служит свечка (или несколько свечей), таблетка сухого спирта или газовая горелка.

Выпускаются и более мощные конструкции. Известна, например, печка-буржуйка с закрепленным на дымовой трубе термогенератором. Плохо ли, приехав зимой в неотапливаемое помещение, иметь тепло, свет и электричество для нехитрых бытовых нужд!

В качестве приложения приведем выдержку из статьи, опубликованной авторами В. Даниель-Бекком, А. Ворониным и Н. Рогинской в журнале «Радио» №2 за 1954 г.

С тех пор, как нетрудно посчитать, прошло 68 лет. За эти годы выросло несколько поколений любителей радиоэлектроники, но физические константы не устаревают, так что данные актуальны и в наши дни.



Рис. 7. Универсальный генератор Б4М выдает напряжение 12 В и мощность от 2 Вт при установке на вертикальные поверхности с температурой 250° С (фото ООО «Криотерм»).

Статью вы можете найти в Интернете по адресу: <http://oldradio.onego.ru/articles/radio/tgk.htm>, но можете и не искать, поскольку мы приводим здесь практически всю информацию, ради которой упомянули эту статью.

Ниже мы даем значения термоэлектродвижущей силы в милливольт-тах, развиваемой термопарой, в которой одним термоэлектродом служит указанный металл, а другим — платина, разность температур спаев которой равна 100° С (знаки «+» и «-», стоящие перед цифровыми данными термоэлектродвижущей силы, указывают полярность этой ЭДС относительно платины).

Сурьма	+ 4,7
Железо	+ 1,6
Кадмий	+ 0,9
Цинк	+ 0,7
Медь	+ 0,74
Золото	+ 0,73
Серебро	+ 0,71
Олово	+ 0,41
Алюминий	+ 0,38
Ртуть	0
Платина	0
Кобальт	- 1,52
Никель	- 1,64
Константан (сплав меди и никеля)	- 3,4
Висмут	- 6,5

По приведенным выше данным вы можете легко подсчитать термоэлектродвижущую силу, развиваемую термопарой, составленной из любых указанных в таблице металлов.

Она будет равна алгебраической разности термоэлектродвижущих сил двух термоэлектродов, для каждого из которых эта величина дается относительно платины. Так, например, термоэлектродвижущая сила пары висмут — сурьма составит $+4,7 - (-6,5) = 11,2$ мВ, а пары железо — алюминий $+1,6 - (+0,38) = 1,22$ мВ.

В. ПОЛЯКОВ

А почему? Что умеют нанороботы?

У кого самые необычные глаза? Чем уникален Музей истории Венецианской республики? Какие рыболовные снасти применяли наши предки? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

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

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

ЛЕВША На этот раз представленная в рубрике «Музей на столе» бумажная модель послевоенного пассажирского самолета Ил-12 не только будет хорошо смотреться среди экспонатов музея, но и сможет отправиться в полет.

Предпочитающие мастерить в рубрике «Вместе с друзьями» попробуют свои силы в изготовлении флюгеров из потолочной плитки.

Под рубрикой «Кибертерритория» продолжится публикация об изготовлении манипулятора.

Электронщики поучатся передавать энергию на расстояние. «Игротека» порадует новыми головоломками Владимира Красноухова, а домашние мастера смогут проверить в деле 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 25.04.2022.

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

Гимнастерка — одежда-долгожитель. «В строю» она около 100 лет — не всякий элемент военной формы столько выдержит.

Конкретного приказа, утверждающего гимнастерку на службе в русской императорской армии, нет. Возможно, он попросту пока не обнаружен в архивах. Сейчас считается, что впервые гимнастерка упомянута в приказе от 18 июня 1860 года, но косвенно. Сам приказ вводит в армии белый китель для пехотных офицеров, но с оговоркой: надевается этот китель только тогда, «когда нижние чины надевают установленные для гимнастических упражнений рубашки».

Тогда вместо слова «гимнаст» употреблялось «гимнастер» — поэтому гимнастическая рубашка в разговорной речи превратилась в «гимнастерку».

Тогда гимнастерка имела очень простой крой, копировавший, по сути, обычную крестьянскую рубашку, привычную солдатам, большинство которых были из крестьян. В армии крой частично изменили, но идея осталась та же: плотная рубашка с небольшим разрезом, надеваемая через голову.

Изначально принятая лишь в Туркестанском военном округе приказом № 149 от 26 апреля 1869 года гимнастерка постепенно стала элементом летней походной формы одежды. Что совпало с военной реформой Александра III, который ввел в армии «мужицкие мундиры».

В общем, к 1905 году гимнастерка в армии «прописалась» прочно.

Частично отменили гимнастерку 15 января 1943 года, но лишь как парадную форму одежды. Она сохранилась в повседневной и полевой военной форме. Полностью ее отменили лишь 1 января 1972 года, когда Советская армия перешла на форму нового образца.

Почему отменили? Гимнастерку тяжелее снять с раненого, чем полностью расстегивающуюся куртку.



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



АНАЛИЗАТОР ЧИСТОТЫ ВОЗДУХА

Наши традиционные три вопроса:

1. Какие автомобили энергетически выгоднее — водородные или электрические?
2. Ученые выяснили, что лунная пыль содержит 40—45% кислорода, который мог бы использоваться для дыхания космонавтами. Почему же кислород до сих пор не улетучился в пространство?
3. Помогает ли гироскоп в моноколесе удерживать равновесие при полной остановке?

Правильные ответы на вопросы «ЮТ» № 2 — 2022 г.

1. Пайкерит — это смесь льда и древесных опилок. Его теплопроводность намного меньше, чем у льда, потому что тает этот материал намного медленнее.
2. Как было сказано в статье, сегодня делаются попытки создания жидких роботов. Однако все они весьма далеки от совершенства. Надеяться, на то, что они сравнятся по своим возможностям с роботом T-1000 из фильма «Терминатор 2: Судный день», пока не приходится.
3. В пасмурную погоду небо прикрыто облаками, которые играют роль своеобразных светофильтров, приглушающих цвета солнечного спектра. Поэтому мир кажется нам тусклее, чем в солнечную погоду.

Поздравляем с победой Сергея Садовникова из Твери. Близи были к успеху Олеся Колейчук из Ростова-на-Дону и Владимир Кононов из Томска.

Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!

Внимание! Ответы на наш бланк конкурса 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 >