

ЧЕМ
БАКТЕРИИ
ПОМОГУТ
КОСМОНАВТАМ?



Дорогие друзья!

Мы знаем, что среди вас есть не только школьники, но и папы с мамами, дедушки и бабушки. Поздравляем вас всех — жителей огромной России — с Новым годом!

Позвольте пожелать вам доброго здоровья, большого счастья и многих успехов в вашей жизни.

Прошедший 2022 год оказался непростым. Он принес немало трудностей, печалей, испытаний и даже трагедий. Хотелось бы надеяться, что новый, 2023 год будет более благоприятным во всех отношениях.

Пусть еще он будет интересным для всех, в том числе и для наших читателей. С этой целью в наступающем полугодии на страницах журнала мы намерены ответить на такие вопросы:

Какой будет новая космическая станция РОСС?

Зачем нужен атомный буксир «Зевс»?

Почему в ОАЭ хотят построить Луну на Земле?

Придут ли медики к анабиозу?

Можно ли создать компьютер на жидких кристаллах?

Могут ли растения расти «вверх ногами»?

Способны ли люди летать не только во сне?

Построят ли самолет на 5000 пассажиров?

Зачем нужен аккумулятор из... песка?

Удалось ли, наконец, отыскать Атлантиду?

Зачем графен алхимикам XXI века?

В новом году, конечно, продолжит работу наше «Патентное бюро», вы сможете прочесть новые фантастические рассказы, узнать, над чем работают в мире ученые и конструкторы, какие интересные опыты вы сможете провести с вашими друзьями и какие самоделки построить.

Успехов вам во всех начинаниях и исполнения в новом году самых сокровенных желаний. Помните, что если очень сильно захотеть, то можно осуществить самые смелые мечты!



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

№ 12 декабрь 2022

В НОМЕРЕ:

Что показало «Зодчество-2022»	2
ИНФОРМАЦИЯ	10
«Инженеры будущего»	12
Суда для Арктики	14
«Арктур» почти не виден	20
Криохранилище в Якутии	24
Патенты студента	28
Топливо из бактерий	30
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	34
Кондиционеры без электричества	36
Фотосинтез в темноте	40
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	42
Игроки. Фантастический рассказ	44
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	52
НАШ ДОМ	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Природная красота	65
Голос атомных ядер	70
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	74
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	78
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

до 1 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет



ЧТО ПОКАЗАЛО «ЗОДЧЕСТВО-2022»?

В самом центре Москвы, на территории Гостиного Двора, прошел юбилейный XXX Международный фестиваль архитектуры «Зодчество-2022», в котором приняли участие специалисты из более 40 регионов России и ближнего зарубежья. Вот какие экспонаты и разработки показались самыми интересными нашему специальному корреспонденту С. Славину.

На выставке были представлены не только проекты самых современных зданий и технологии их возведения, но и интерьеры, различная мебель, современная школьная техника, а также проекты ребят — будущих архитекторов и дизайнеров.

Прежде всего мое внимание привлек проект здания из быстровозводимых модульных конструкций. Возведение такого комплекса под руководством руководителя проекта Евгения Владимировича Чеботарева осуществ-



ляется в селе Боробул Республики Саха (Якутия). По словам разработчика, существующие школы и детские сады не отвечают требованиям не только комфорта, но даже безопасности. А потому проектом предусмотрено расположение здания с учетом освещенности: Якутия — это все-таки Крайний Север.

Внешне двухэтажное здание, расположенное буквой «Г», не привлекает внимания. Зато его интерьеры необычны. Так, скажем, в вестибюле есть свой зимний сад, а стены кабинета физики украшают не только портреты знаменитых ученых, включая Исаака Ньютона и Альберта Эйнштейна, но одна из стен сплошь испещрена выведенными ими формулами. Хочешь не хочешь, а запомнишь основные из них, коль они каждый день у тебя перед глазами.

Кстати, тут мне припомнилось, как педагог и художник Анна Синявская преобразила московскую школу № 2089, где учатся ее дети. За два года работы не только самой учительницы, но и ее многочисленных помощников, однотонные стены в коридорах и на лестничных маршах, а также в некоторых классах заметно преобразились. На них появились граффити, но не такие безобразные, как сплошь и рядом можно увидеть на стенах гаражей или противозумных щитах. Нет, ребята под



На фото несколько проектов, награжденных дипломами фестиваля.

руководством учительницы постарались, чтобы на одних стенах зацвели цветы, а на других «разлились» моря-океаны с их обитателями.

Рисовали все дети, с удовольствием работая даже в выходные. Каждый получал краски, кисточки, задание и участок для рисования. По мере того как юные художники подрастали, приобретали навыки, их задания становились все сложнее, а рисунки красочнее.

При этом тематика рисунков учитывала, в каком месте они располагались. В кабинете биологии стали красоваться цветы и представители подводного мира, а в кабинете истории — портреты знаменитостей прошедших веков.

Главное, что самим детям и процесс, и его результаты очень нравятся. Они говорят, что учиться в школе с рисунками стало намного веселее и интереснее. А поскольку в самом школьном комплексе 8 зданий, то без работы на стенах не останутся не только нынешние школьники, но и те, кто придет им на смену...

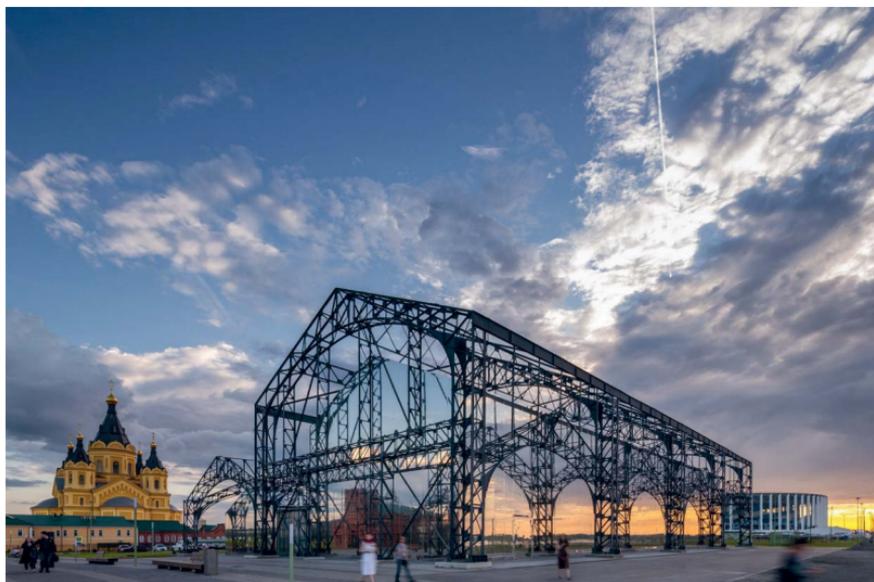
На самой же выставке меня поразил стенд фирмы bestly. Несмотря на свое иностранное название, распо-

лагается она в России, а еще точнее в Москве, в районе Водного стадиона, и существует уже 20 лет. «Занимаемся мы настенным и напольным дизайном», — рассказал мне представитель фирмы Алексей Куранов.

Что это такое, показал на своем планшете коммерческий директор фирмы Тарас Фионов. Представьте себе уходящий вдаль железнодорожный путь. А на рельсах кому-то машет женщина. Я был совершенно уверен, что мне показали кадр из фильма. Однако Т. Фионов посоветовал обратить внимание на стену их павильона. На ней был изображен типичный городской пейзаж. А на экране смартфона он выглядел попросту как некий городской район — настолько реалистичным было его изображение.

— И это еще что! — продолжил Куранов. — Обратите внимание на эти шкуры белых медведей. В природе мишки, как известно, занесены в Красную книгу, а мы, если надо, не только постелим аналогичные шкуры на полу роскошной гостиной, но даже можем возвести из звериных шкур почти натуральный чум, и ни одно животное при этом не пострадает...

Услугами дизайнеров фирмы с удовольствием пользуются, например, постановщики различных теле- и ки-





нофильмов, а также организаторы праздников. Ведь намного дешевле напечатать декорации для того или иного действия, чем строить их в натуре.

Однако вернемся к школьным интерьерам. В дополнение к ним, согласитесь, требуется и необычная мебель. Так вот, что касается школьной экспозиции, то фирма UNIWALL поставляет в школы вместо традиционных досок новые магнитно-меловые, на которых можно не только писать и рисовать мелом, но и еще крепить на магнитах различные карты, плакаты и рисунки. Причем новые доски могут быть 15 различных цветов, в том числе и белые, что удобно при использовании их в качестве экранов для проекторов. Еще одно удобство — все надписи начисто стираются с таких досок.

Кроме досок, в классы могут быть поставлены предметы мебели нетрадиционных форм, размеров и устройства. Например, фирма «Точка роста» поставляет в школы парты, которые могут расти вместе с теми, кто за ними сидит.

— Мы стараемся сделать нашу мебель максимально удобной для детей, рассказала представитель компании Ergant Вероника Дубровская. — По сравнению со

старыми громоздкими партами и столами у современных немало преимуществ. Например, мы делаем наши парты из особо прочного пластика. Его не испортить, а чтобы поцарапать, нужно приложить немало усилий.

Причем многие парты оснащены колесиками, так что их легко двигать по классу. Например, их можно поставить так, чтобы получился натуральный круглый стол, за которым удобно вести обсуждения и диспуты.

— Технический и учебный прогресс последнее время сильно шагнул вперед, — отметил главный инженер-проектировщик компании Rene Всеволод Фрекэуцан. — Лет через пять, наверное, школьники будут повсеместно работать с 3D-принтерами. Такими, например, как этот, — он указал на стол, где находился прибор, на котором уже сегодня можно печатать различные учебные муляжи и пособия. — В школах появляются не только электронные доски, но и роботы, которых можно программировать на выполнение того или иного задания, — добавил Всеволод.

А инженер Юрий Печерица продемонстрировал, насколько удобно пользоваться тем или иным оборудованием. Специально для школьников здесь даже джойстики и электронные мышки разных цветов.

Детская школа искусств «Старт» архитектурно-художественного профиля представила работы участников проекта «Планета 3000».

Под руководством своего преподавателя И. В. Федоровой Анастасия Шахметова, Елизавета Самойленко, София Московцева, Андрей Игумнов, Федор Кобринец и другие школьники продемонстрировали не только рисунки, но и бумажные макеты различных сооружений, а также средств транспорта, начиная с парусников и заканчивая футуристическими звездолетами далекого будущего.

Как уже сказано в начале, на выставке были представлены многие регионы России. Скажем, главные тенденции и достижения архитектуры Подмосковья были показаны на примерах 43 проектов образования, городской среды, здравоохранения, жилого и промышленного строительства.



— По своему многообразию — историческому, культурному, природному — Московская область, по сути, является отражением нашей страны. Это мы и постарались передать в концепции экспозиции на фестивале «Зодчество», — отметила Александра Кузьмина, первый заместитель руководителя Комитета по архитектуре и градостроительству Московской области, главный архитектор Московской области.

Среди проектов: музей «Зоя»; театрально-концертный комплекс «Вселенная Чайковского»; международная школа Wunderpark; школа «Полет» — одна из самых больших школ Московской области; образовательный комплекс на территории школы-интерната имени П. Л. Капицы в Долгопрудном; социально-реабилитационный центр «Маяк» и многие другие.

А в конце репортажа расскажем еще об одной школе будущего, которая открылась в Иркутске. Образовательный комплекс «Точка будущего» — это 20 гектаров площади на берегу Иркутского водохранилища, 27 зданий с общим метражом более 30 км², шесть учебных корпусов, детский сад и поселок для приемных семей, самое современное оборудование и нестандартная образовательная программа.

«Точку будущего» построил на свои средства бизнесмен Альберт Авдолян, создавший компанию Yota — первого LTE-оператора в России, и сделал школу полностью бесплатной.

Идея реализовать благотворительный проект на территории Иркутской области появилась еще в 2013 году. Как рассказал сам предприниматель на открытии «Точки будущего», изначально предполагалось строительство детского дома, но после проведенных исследований идея трансформировалась в создание образовательного комплекса, целью которого станет социализация детей, оставшихся без попечения родителей, и помощь приемным семьям.

Для поддержки проекта в 2013 году был создан благотворительный фонд «Новый дом». Попечительский совет фонда возглавил российский политик, руководитель госкорпорации «Ростех» и уроженец города Черемхово Иркутской области Сергей Чемезов.

«Мы оба искренне хотим помочь своей земле, месту, где мы росли. И очень хорошо, если нашу идею подхватят и в других регионах. А мы в свою очередь готовы поделиться всеми разработками и опытом», — заявил Чемезов в интервью журналистам.

Архитектурный проект «Точки будущего» был разработан датским проектным бюро SEBRA и доработан в соответствии с российскими реалиями проектировщиками из Москвы (UNK project) и Иркутска («СТБ-Проект»). В результате получилось футуристичное сооружение, все корпуса которого находятся под одной крышей.

Главное, что отличает «Точку будущего» от обычных школ, — прежде всего отсутствие привычных коридоров, замененных на «многофункциональные пространства», где дети могут проводить свободное от учебы время — играть в настольные игры, петь, танцевать, собираться компаниями и просто отдыхать. Часть кабинетов обустроена специально для групповых занятий, часть — для индивидуальных. Внутренний двор школы насыщен разными спортивными площадками, снарядами, тренажерами. К ним есть выход из каждого корпуса.

В следующем году такую же школу начнут строить в Якутске.

ИНФОРМАЦИЯ

СИСТЕМА ДЛЯ УСКОРЕННОГО СОЗРЕВАНИЯ ОВОЩЕЙ

разработана ботаниками и энергетиками Пензенского госуниверситета. «Мы создали устройство контроля растений на основе компьютерного зрения с алгоритмами искусственного интеллекта», — рассказал завкафедрой «Электроэнергетика и электротехника» Василий Ашанин.

Раньше агротехники учитывали такие параметры, как температура и влажность. В Пензе уделили внимание распределению солнечного света, его количеству и спектру лучей. Оказалось, чтобы растение правильно развивалось, необходимо на раннем этапе использовать красный свет, на более позднем — фиолетовый.

Конструкция выглядит довольно просто. В центре — вращающаяся камера,

которая снимает растение в трех проекциях. Она работает постоянно, выдавая изображения каждые 30 минут. На основе их строится 3D-модель. Камера с высоким разрешением позволяет онлайн регулировать освещение, влажность и температуру.

Сейчас биологи оценивают влияние изменения спектра света на развитие растения в реальных условиях. Разработкой заинтересовались также эксперты рабочей группы по энергоэффективности при Совете Федерации России в Казани.

ЗАЩИТНАЯ ПЛЕНКА, которая может восстанавливаться, создана специалистами Центра компетенций Национальной технологической инициативы (НТИ) «Цифровое материаловедение: новые материалы и вещества» на базе МГТУ имени

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

Н. Э. Баумана. В качестве исходного материала был использован термопластичный полимер. По заявлению ученых, восстановление происходит с помощью нагрева феном до температуры 50 — 60 градусов по Цельсию. Испытания показали, что после нагрева в течение 48 часов степень восстановления составила 95%, а визуально повреждения вовсе не видно. Причем, благодаря образованию новых молекулярных связей в поврежденных участках пленки, их прочность восстановилась наполовину.

ЗУБНАЯ ПАСТА, вдвое эффективнее удаляющая зубной налет, создана сотрудниками химико-биологического кластера ИТМО.

Обычно зубные пасты содержат антисептики, которые не совсем безопасны для человека. Альтернативой антисептикам мо-

гут служить зубные пасты с механо-бактерицидным эффектом. В них содержатся частицы, которые благодаря особой форме убивают бактерии, растягивая и разрывая их стенки.

Для создания пасты с нужным эффектом сотрудники ИТМО разработали и синтезировали четыре новые формы частиц на основе карбоната кальция. «Несмотря на то, что карбонат кальция давно используется в стоматологии, раньше никто не задумывался об изменении формы его частиц в зубной пасте. Другими словами, это химическое соединение всегда предназначалось для полировки зубной эмали. Созданные нами новые формы карбоната кальция показали высокую антибактериальную активность», — пояснила автор исследования Лариса Протасюк.

ИНФОРМАЦИЯ



«ИНЖЕНЕРЫ БУДУЩЕГО»

Так назывался X Международный молодежный промышленный форум, который прошел в Алексинском районе Тульской области.

Форум «Инженеры будущего» состоялся в формате летнего образовательного лагеря, в нем приняли участие около 1500 человек из 53 регионов России и 70 зарубежных стран.

В деловой программе — дискуссии и круглые столы с участием руководителей крупнейших отечественных корпораций и федеральных органов исполнительной власти, представителей бизнес-структур, в том числе иностранных.

В рамках образовательной программы организовано рекордное количество факультетов — 12.

Впервые работали англоязычный факультет и факультеты, отражающие специфику Тульской области: «Факультет вооружений, боеприпасов и спецхимии» и



«Факультет комплексов высокоточного оружия ближней тактической зоны», а также «Автомобильный факультет» и «Факультет современных промышленных технологий и ТРИЗ».

На форуме были представлены площадки крупнейших промышленных, в том числе оборонных, предприятий — АО «КБП», АО «АК «Туламашзавод», АО «НПО «СПЛАВ», АО «ЦКБА», АО «Тулаточмаш», «Хавейл» и Кимовского радиомеханического завода.

Кроме того, в рамках экскурсионной программы участники смогли ознакомиться с работой Тульского оружейного завода, металлургических заводов «Тула-Сталь» и «Полема», химического предприятия «Щекиноазот» и компании «ГипсКнауф».

Словом, это хорошая возможность для молодых участников форума как заявить о себе, так и ознакомиться с лучшими производственными программами ведущих предприятий страны, обзавестись деловыми связями и полезными знакомствами.

Форум «Инженеры будущего» проходит с 2011 года. Возраст участников — 20 — 35 лет. Организаторами форума выступают госкорпорация «Ростех», Союз машиностроителей России (Союзмаш) и Росмолодежь.

Ледостойкая платформа
«Северный полюс».



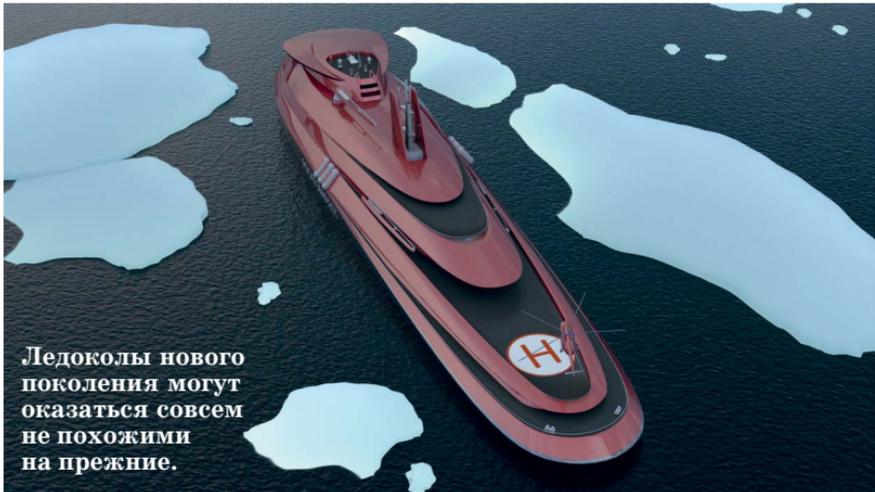
СУДА ДЛЯ АРКТИКИ

Мы уже рассказывали, как российские корабли создают все новые суда для плавания в Северном Ледовитом океане и его морях. Однако тема еще далеко не исчерпана.

Самодвижущаяся платформа «Северный полюс» проекта 00903 была спущена на воду предприятием «Адмиралтейские верфи» еще 18 декабря 2020 года, а потом еще два года достраивалась на плаву.

Чем она примечательна? Прежде всего, платформа ледостойкая, а значит, сможет самостоятельно и безопасно передвигаться во льдах, даст возможность ученым спокойно выполнять свою работу. Ведь раньше полярные станции устраивали прямо на льдах, что не очень хорошо хотя бы потому, что ледовые поля имеют обыкновение ломаться и крошиться в самый неподходящий момент. И тогда станцию приходится срочно эвакуировать.

Платформа сможет плавать со скоростью до 10 морских узлов, запас топлива на судне позволит ученым находиться в экспедиции два года. Генеральный директор «Адмиралтейских верфей» Александр Бузаков расска-



Ледоколы нового поколения могут оказаться совсем не похожими на прежние.

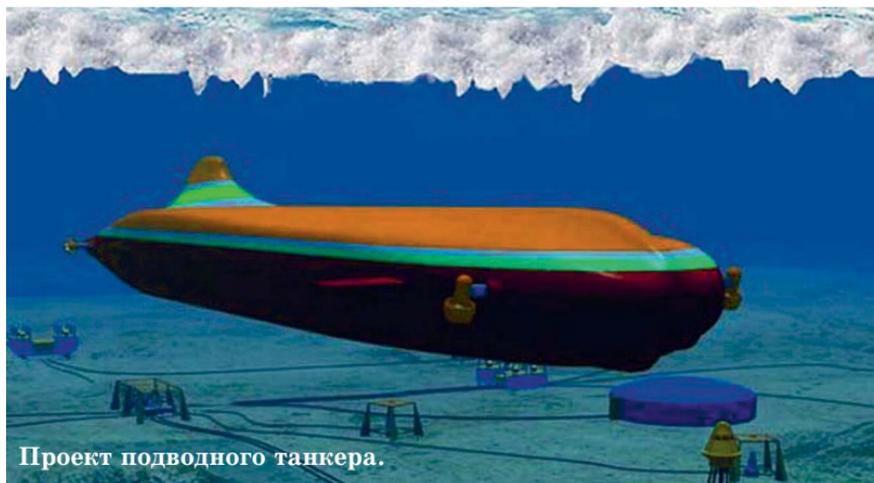
зал, что «Северный полюс» будет иметь два десятка лабораторий различного предназначения! Экипаж — 14 человек плюс около 30 ученых. То есть в этом плавучем НИИ можно будет проводить серьезные исследования.

Кстати, платформа далеко не маленькая и составляет в длину 83,1 м, а в ширину 22,5 м. Ее водоизмещение около 10,4 тыс. т. Судно сможет на своем борту принимать многоцелевые вертолеты Ми-8 и Ми-38, что также расширяет возможности для науки.

К концу 2022 года у платформы есть шанс отправиться в первую экспедицию.

Суда для освоения Арктики строят сегодня в самых разных уголках страны — от Выборга и Санкт-Петербурга до Приморья. Разработчиком сверхмощных ледоколов (в два раза превышающих по мощности новейшие суда, спущенные на воду Балтийским заводом, о которых мы уже писали) является ЦКБ «Айсберг», сотрудничавшее с КБ Африкантова и главным российским судостроительным «мозговым трестом» — Крыловским центром в Санкт-Петербурге.

По доступному для менее мощных ледоколов льду толщиной 2 м гигант сможет двигаться со скоростью 12 узлов. Причем, в отличие от младших собратьев, «Лидер» может одолеть четырехметровый лед. Так что фактически нет в Арктике такого ледового поля, которое не преодолет новый российский ледокол.



Проект подводного танкера.

Судно может находиться в автономном плавании 8 месяцев, а его ресурс рассчитан на 40 лет.

Теоретики глобального потепления утверждают, что арктическая шапка Земли растает настолько, что даже зимой Северным морским путем можно будет пройти по свободной ото льда воде. Может быть, такое произойдет через 50 лет. Но сейчас интересы России заставляют ее развернуть строительство судов ледового класса.

Дизель-электроход «Обь», построенный на Выборгской верфи, будет обеспечивать проводку танкеров Yamalmax из порта Сабетта. Это единственное дизель-электрическое судно в составе «Росатомфлота».

Зато атомные установки типа «Ритм-200» будут работать на трех 60-мегаваттных ледоколах проекта 22220. Три ледокола — «Арктика», «Урал» и «Сибирь» — уже спущены на воду. Эти суда мощнее своих советских предшественников (например, старая «Арктика» имела мощность 55 МВт против 60 МВт у новой), а кроме того, они теперь могут одолеть льды не только толщиной 2,25 м (как та же старая «Арктика»), но и до 2,6 м. Три ледокола проекта 22220 превосходят ледоколы советского поколения не только в мощности и толщине ломаемых льдов, но и в способности работать в двухосадочном режиме — на глубине и на мелководье.

О том, что подводные лодки — прежде всего оружие, писал еще Жюль Верн. Его «Наутилус» таранил своих



врагов в те времена, когда настоящих военных субмарин не существовало. Не удивительно, что в XX столетии ни одной подводной лодки, изначально предназначенной для перевозки грузов, построено не было. Но примеры, относящиеся к более ранней эпохе, привести все же можно.

В разгар Первой мировой войны Германия, зажатая на континенте между государствами Антанты (Британия, Франция, Россия), постоянно испытывала дефицит разнообразных ресурсов и промышленных продуктов. Все недостающее можно было купить в Америке, которая до поры до времени сохраняла нейтралитет, но как торговым кораблям пробиться через военно-морскую блокаду? Тогда немцы и построили две субмарины — Deutschland и Bremen, оборудованные для перевозки грузов.

В свою первую экспедицию Deutschland отправилась 23 июня 1916 года с грузом химических красок, лекарств и почты. Янки не хотели брать немецкую валюту и предпочитали бартер. Благополучно пройдя Ла-Манш и оставшись незамеченной британским флотом, лодка прибыла 8 июля в Балтимор, разгрузилась и приняла на борт груз резины, никеля и олова. После этого субмарина отплыла и 25 августа благополучно прибыла в порт Бремерхафен.



Интересно, что долгий путь в 15 649 км включал в себя лишь небольшой участок (352 км), когда судно двигалось в подводном положении. Лодке Deutschland удалось еще раз успешно сходить в Америку, пока та не вступила в войну на стороне Антанты. А вот «Бремену» повезло меньше. В августе 1916 года субмарина отправилась к американским берегам, но так их и не достигла. Судьба ее неизвестна.

После этого попытки перевозить грузы на подводных лодках, конечно, предпринимались. Например, итальянцами во время Второй мировой войны. Однако все это были суда, построенные изначально как военные.

Что, впрочем, не удивительно. Надводное судно проще подводного, и погружаться грузовой субмарине в глубину вод имеет смысл только в двух случаях: для преодоления морской блокады или для прохода подо льдами Арктики. Для России, как ни для какой другой страны мира, последняя задача оказалась наиболее актуальной.

В Советском Союзе всерьез задумались о конструировании атомных грузовых подводных лодок еще в 1950-е годы именно в качестве альтернативы танкерам и другим судам, нуждающимся в ледокольной проводке. Однако тогда такой вариант был признан экономически не выгодным.

К теме вернулись уже в постсоветские времена, когда ЦКБ МТ «Рубин» разработало проект переоснащения в транспортные суда списываемых подводных лодок проекта 941 («Тайфун»). Идея состояла в том, чтобы вырезать из лодки ракетный отсек, заменив его грузовым, вмещающим до 15 000 т различных грузов. Однако должного финансирования проект не получил и остался в истории.

Не так давно санкт-петербургское КБ «Малахит» объявило о работах над подводным атомным газовозом «Пилигрим». Проект ориентирован на перевозку сжиженного природного газа (СПГ) с предприятия «Ямал СПГ». Сейчас основным средством доставки СПГ потребителю считаются имеющие ледовый класс танкеры типа Yamalmax, однако бороться со льдами круглогодично и самостоятельно (без помощи ледокола) этот тип судов не способен.

«Малахит» предлагает альтернативу, не зависящую от ледовой обстановки, и при скорости подводного судна около 17 узлов примерно на треть сократить время доставки груза потребителю.

Подводный транспорт, согласно проекту, будет иметь колоссальную длину 350 м и ширину 70 м. Он сможет принять на борт 180 тыс. кубометров сырья. Yamalmax короче, имеет меньшую вместимость и хоть на чистой воде шустрее «Пилигрима», но при самостоятельном прохождении через льды толщиной не более 1,5 м движется не быстрее 5,5 узла. Двигаться и маневрировать под водой и по поверхности атомный газовоз сможет при помощи трех гребных винтов и 8 водометов — все с электрическими приводами.

Электричество будет вырабатываться с помощью парогенераторов, питающихся нагретой водой от атомных реакторов «Ритм-200». Водно-водяной «Ритм-200» спроектирован в ОКБМ имени Африкантова (Нижний Новгород) специально для гражданского применения. Правда, о сроках, когда подводный атомный танкер будет построен, пока не сообщается, поэтому уверенности в том, что проект вскоре воплотят в жизнь, еще нет.

Публикацию подготовил
В. НИКИТИН



ПОЧТИ НЕ ВИДЕН

Знаменитое российское конструкторское бюро «Рубин» на форуме «Армия-2022» представило проект перспективной атомной подводной лодки РПКСН «Арктур», носителя баллистических ракет. По мнению инженеров КБ, такие подлодки могут прийти на замену субмаринам проекта 955 «Борей».

Судя по представленной на выставке модели, эта субмарина так же универсальна, как и «Борей», то есть будет оснащена самым разнообразным вооружением. Однако при этом главным оружием субмарины являются стратегические баллистические ракеты. Правда, пусковых шахт на субмарине предполагается меньше, чем на «Борейях». На «Арктуре» их 12 штук, против 16 у лодок проекта 955. Это связано с тем, что мощность ракет неуклонно растет, и 12 ракет будущего, например типа «Сармат», смогут нанести больший урон, чем все ракеты типа «Булава», которые несет «Борей». Причем одна из труб шахты имеет спуско-подъемный механизм для обслуживания АНПА (то есть для выпуска и приема автономного подводного аппарата).



Беспилотник «Суррогат-В».



◀
**Вариант расположения
 «Суррогата-В» водоизмещением
 40 т на борту носителя —
 подлодки «Арктур».**

Форма корпуса лодки, по мнению конструкторов, позволит лучше скрывать лодку от гидролокаторов противника. Именно поэтому у подлодки внешний корпус с наклонными сторонами и плавными линиями. И у него есть скулы, идущие вдоль всего борта, подобно тем, что имеются у современных малозаметных самолетов.

Подводные лодки тоже малозаметны по своей природе. Однако в данном случае внешний корпус с наклонами будет дополняться традиционным пассивным гидролокатором-невидимкой. Также будут добавлены безэховые покрытия снаружи прочного корпуса; такие уже широко используются на подводных лодках.

Что касается движителя, то инженеры предлагают использовать не традиционные винты, а водометы пониженной шумности. В сочетании с защитным покрытием и специальными демпферами, на которых установлены все механизмы субмарины, это должно сделать лодку почти незаметной для противолодочных средств противника.

Еще одна особенность, отсутствовавшая в предыдущих проектах, заключается в том, что на борту находятся два (возможно, 3) больших свободнотопляемых ангара для подводных беспилотников «Суррогат-В». Утверждается, что они могут воспроизводить шум подводной лодки и



таким образом при необходимости служить ложной целью.

Такой беспилотник может заряжаться энергией как от своего носителя, так и от различных донных станций. Система будет размещена в хвостовой части подводной лодки, ее водоизмещение составит около 40 тонн, а дальность действия до 1300 км.

Приставка «В» означает «ведомый» и означает, что «Суррогат» следует за своим носителем и при необходимости выполняет задачи, которые могли бы раскрыть местоположение самой атомной подводной лодки. Речь прежде всего идет об использовании средств связи и активного поиска целей.

Кроме того, в подводной лодке будет размещен автономный подводный робот Juno, предназначенный для поисково-спасательных работ.

В завершение презентации нового концепта представители КБ «Рубин» рассказали о размерах «Арктур» (Arcturus). Его длина составит 134 м, ширина — 15,7 м, а экипаж будет состоять из 100 человек.

«Скорее всего, главной локацией службы подлодки станет Арктика, — полагают эксперты. — Особая форма делает проще процесс взламывания льда, чтобы «Арктур» смог всплыть в любом месте. Хорошая маневренность также важна для всплытия в выбранном месте и уходе от подводных айсбергов...»

Кроме перспективной подлодки, еще кое-что весьма интересное было представлено на форуме. Так, Объединенная судостроительная корпорация впервые представила образцы необитаемых подводных телеуправляемых аппаратов. В частности, можно было увидеть морской мобильный подводный аппарат «Юнона», научно-исследовательский АНПА «Клавесин-2Р», а также модель телеуправляемого необитаемого подводного аппарата рабочего класса «КИТ-3000», предназначенного для подводных работ по прокладке и обслуживанию морских магистральных трубопроводов.

Как сообщили сотрудники компании, «Клавесин-2Р» отличается увеличенной глубиной погружения. Проведенные испытания подтвердили, что аппарат массой около 4 т способен погружаться на рабочую глубину порядка 6000 м, а максимальная дальность хода составляет не менее 150 км.

«Аппарат работает полностью автономно, однако при необходимости возможно его дистанционное управление по гидроакустическому каналу связи, — рассказали представители разработчика. — После завершения миссии он автономно всплывает в назначенном районе и передает свои координаты на носитель».

Еще одной новой моделью, представленной на выставке, стал «Е-Амур». Это маленькая подводная лодка без традиционных крестообразных рулей. Гидроакустические решетки видны снаружи, что подразумевает однокорпусную конструкцию. Лодка имеет четыре торпедных аппарата.

В. ПЕРЕВЕРЗЕВ



КРИОХРАНИЛИЩЕ В ЯКУТИИ

В Якутии планируют расширить возможности находящегося в республике единственного в мире энергонезависимого криохранилища семян. Сейчас оно рассчитано на 100 тысяч образцов, но будет увеличено.

Первое в мире опытно-экспериментальное криохранилище появилось под зданием Института мерзлотоведения в Якутске более 40 лет назад. Основателями проекта были якутские ученые Василий Дохунаев, Никита Соломонов, Борис Иванов и Василий Алексеев.

В 1976 году в толщу вечной мерзлоты заложили семена из запасной коллекции Всесоюзного института растениеводства (ныне — Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова).

По словам Василия Куваева, якутские морозы помогают сохранить редкие семена. ▲

«После развала СССР в подземной шахте, где хранились заложённые в конце 1970-х образцы, произошёл обвал. Часть семян была утеряна. Тогда сотрудники Института биологических проблем криолитозоны (ИБПК) Сибирского отделения РАН совершили настоящий подвиг. Под руководством директора Ботанического сада Иннокентия Федорова они с риском для жизни извлекли около 11 тысяч образцов из полуразвалившейся шахты на глубине 12 метров», — рассказал главный научный сотрудник института, доктор биологических наук Борис Кершенгольц.

Чтобы изучить физиологические, посевные и генетические свойства образцов, которые хранились в вечной мерзлоте 43 года, ученые провели контрольную высадку. Семена проростили, получили от них плоды и новые семена, которые также подвергли комплексной проверке. Оказалось, что образцы сохранили все свои свойства на уровне 80 — 85%, то есть ни в чем не уступают свежим.

Ныне действующий криобанк построили в 2012 году в одной из старых шахт ИБПК. Сейчас здесь хранится около 12 тысяч образцов семян бобовых, злаковых и других сельскохозяйственных культур, а также дикоросов.

Уникальное криохранилище находится на окраине Якутска. Сразу и не догадаешься, что спрятано в этих домиках. Вернее, под ними на 12-метровой глубине, в шахте площадью 80 м². Через первый домик на лифте под землю доставляют грузы, а сотрудники спускаются на работу по лестнице через другое помещение.

Спустившись вниз по широкой металлической лестнице, попадаешь в длинный зал с ровными рядами стеллажей. На полках — стеклянные банки с семенами: современные образцы соседствуют с нутом и фасолью, привезёнными в конце 1970-х. Тут же — семена якутских сортов сельскохозяйственных культур и дикоросов, которые тоже хранят для обеспечения экологической безопасности. Многие виды дикорастущих растений со временем исчезают из-за изменений климата, антропогенного воздействия и лесных пожаров. Коллекция криобанка поможет восстановить утраченное.

«В хранилище поддерживается температура минус 8 — 12 градусов. За показателями следят при помощи специальных датчиков, которые передают данные в лабораторию. Есть у природного холода еще одно важное преимущество — семена не нужно пересевать каждые 12 — 15 лет, как это делают в хранилищах с искусственным охлаждением. Глубина в 12 м тоже выбрана не случайно. Температура здесь стабильна в течение всего года, а для семян важно, чтобы не было перепадов», — рассказал младший научный сотрудник лаборатории инженерной геокриологии Института мерзлотоведения Василий Куваев.

В хранилище и в самом деле ощутимо холодно. Не зря его построили в глубине. Как поясняют ученые, на таком расстоянии от поверхности семенам ничего не страшно. И если какое-то растение на Земле вдруг исчезнет, то благодаря подземным запасам его можно будет потом восстановить. Таким образом, якутский холод помогает сохранить уникальный генофонд растений.

«Но если в других криобанках хранение семян осуществляется за счет электроэнергии, то нам не нужно никакого специализированного оборудования, а электричество используется только для освещения. Даже самым знойным летом у нас стоит минусовая температура», — пояснил Василий Куваев.

При тусклом свете лампочек он берет одну из баночек с надписью «Фасоль» и проверяет ее, вглядываясь буквально в каждую семечку. Рядом — такие же банки с такой же надписью. Отличаются только даты и цвета бобов.

«А вы думали, фасоль бывает только белая и красная? — улыбнулся Василий. — Я вот тоже раньше не знал, как много может в природе существовать видов фасоли. Как, кстати, и других культур...»

Новое хранилище будет, как и действующее, полностью автономным. Оно не потребует затрат на электроэнергию, водоснабжение и охлаждение. Для охлаждения поверхности грунтов в летнее время применяется технология запасания зимнего холода. Ее разработали специалисты Института мерзлотоведения под руководством доктора технических наук Георгия Кузьмина.



На полках в якутском хранилище современные образцы соседствуют с нутом и фасолью, привезенными в конце 1970-х годов.

Естественная циркуляция холодного воздуха в подземной шахте происходит по охлаждающим каналам. Свою разработку, благодаря которой криохранилище полностью автономно, якутские ученые запатентовали.

На протяжении последнего десятилетия ученые ведут переговоры о строительстве в Якутске федерального криохранилища вместимостью до миллиона образцов. Разработано финансово-экономическое обоснование строительства, включая небольшой надземный лабораторный корпус. Стоимость проекта — чуть больше миллиарда рублей.

Предложение о создании в Якутии Всероссийского криохранилища семян поддержал тогда президент РАН Александр Сергеев. В феврале 2022 года издан указ президента РФ Владимира Путина о формировании Национального центра генетических ресурсов растений. Одним из его пунктов предусмотрено появление на территории страны резервного хранилища семян растений на случай чрезвычайной ситуации.

Публикацию подготовил
С. СЕМЕНОВ



ПАТЕНТЫ СТУДЕНТА

К 20 годам студент Орловского государственного аграрного университета Александр Лансберг получил 18 патентов. Они направлены на решение проблем электроснабжения страны.

Александр родился в деревне Жилино Орловской области. В населенном пункте расположен Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур. Учреждению почти 180 лет, так что жизнь нескольких поколений местных жителей тесно связана с сельским хозяйством. Но вести научную работу без электричества сложно, а в деревне постоянно отключается свет, поскольку электроэнергия в населенный пункт шла по голым проводам, лишенным изоляции. Аварийное отключение может произойти из-за порыва ветра, гололеда и других климатических неурядиц. После реконструкции проблему частично удалось решить, однако высокий износ сетей снова и снова становился причиной аварийных отключений. Причем даже



небольшой поврежденный участок становится причиной отсутствия света во всем населенном пункте. Александр придумал устройство, которое предотвратит массовые отключения.

«Если на линию электропередачи упала ветка, трактор сбил опору, произошло замыкание, износилась изоляция, без электричества останутся все жители, потому что обесточивается вся линия длиной в несколько километров. А я предложил устройство, которое делит линию на несколько секторов. В случае аварии без света остаются только потребители, подключенные к этому сектору», — говорит Александр.

Такой подход сведет к минимуму масштабные аварии и повысит надежность сетей. Устройством в перспективе можно оснастить все российские ЛЭП.

Еще два патента изобретатель получил на устройства, которые спасут не одну жизнь. Если во время ремонта подстанций в сеть попадет напряжение, произойдет блокировка и человек не пострадает. А для убежденных неплательщиков по счетам есть плохие новости: Александр запатентовал учетное устройство, которое сначала напомнит о долге за электричество, а потом обесточит потребителя.

Сейчас Александр учится на 3-м курсе по направлению «Электроэнергетика и электротехника». Он считает, что стране нужны грамотные, высококвалифицированные инженеры в сфере проектирования электроэнергетических систем, которые будут развивать электроэнергетику, внедрять новые цифровые технологии.



ТОПЛИВО ИЗ БАКТЕРИЙ

Как известно, один из недостатков нынешних ракет — огромное потребление топлива: десятки его тонн выгорают буквально за секунды. Поэтому специалисты всего мира стараются разработать как можно более дешевые способы его производства. И вот что получается.

Главная характеристика всего, что летает, — это вес. И чем он меньше, тем лучше. Этот принцип работает и для птиц, которые в ходе эволюции облегчили до минимума все части тела, какие только можно, и для рукотворных механизмов, таких как самолеты и ракеты, при разработке которых борьба идет за каждый лишний грамм.

Однако легким должен быть не только сам летательный аппарат, но и топливо, которое используется для полета. Оно должно быть «высококалорийным» — отдавать максимум энергии при сгорании.

Однако не только теплотой сгорания славится хорошее топливо. Возьмем газ метан. У него самая большая теплота сгорания среди углеводородных собратьев, если считать в джоулях на килограмм. Однако метановые ракеты на Луну пока еще не полетели, тогда как космические корабли на обычном и не таком энергетически насыщенном керосине делали это уже не раз. Почему?

Дело в том, что керосин хоть и горит «не очень» хорошо, зато он жидкий и дешевый, его можно налить в бак, «прикрутить» к нему двигатель и полететь на орбиту или даже дальше. А метан хоть и дешевый, но газ. Перед тем как поместить в бак, нужно сжать и охладить его до очень низких температур. К тому же бак для жидкого метана должен быть не простой, а криогенный, способный выдерживать избыточное давление и поддерживать метан в жидком состоянии.

Это все увеличивает массу ракеты, усложняет инфраструктуру космодрома и влечет целый шлейф инженерных проблем. Поэтому если уж использовать сжиженный газ в качестве топлива, то лучше сразу брать жидкий водород — на сегодня самое высокоэнергетическое топливо, на котором могут летать ракеты.

Может ли топливо быть жидким и в то же время высокоэнергетическим? Может. Таков, например, гептил. Это хорошее топливо, но чрезвычайно ядовитое.

В конце 1960-х годов в СССР разработали еще один вид жидкого углеводородного ракетного топлива, получившего название синтин. Это искусственно созданный углеводород, в структуре которого есть три циклопропановых фрагмента (циклы из трех атомов углерода, «треугольнички», если нарисовать структурную формулу). Углеводородные треугольнички делают всю молекулу высокоэнергетичной — они хорошо горят, дают много тепла и менее ядовиты, чем гептил.

Но и у этого топлива есть недостаток. Синтезировать такие молекулы очень дорого, да и само химическое производство весьма вредное.

Все вышесказанное заставило специалистов в наши дни искать новые источники и способы производства ракетного топлива. И вот что они придумали.



Теперь ракетное топливо можно получать не только химически, но и при помощи бактерий.

Разработчики из Калифорнийского университета создали технологию получения высокоэффективного биотоплива. В ее основе — молекулы синтезированного вещества фулемидина, полученные в рамках исследования, и один дополнительный этап химической обработки. Готовый продукт выдает плотность энергии более 50 мегаджоулей на литр (МДж/л). Для сравнения: у бензина показатель ограничен 32 МДж/л, а у обычного ракетного топлива составляет 35 МДж/л.

Для создания нового топлива ученые обратились к полициклопропанированным метиловым эфирам жирных кислот (POP-FAME) — молекулам, которые состоят из семи наборов циклопропановых колец. Эти кольца в свою очередь состоят из трех связанных атомов углерода. Такая конструкция содержит высокую потенциальную энергию, которая может быть выделена в процессе сгорания.

В своем исследовании команда из Беркли определила естественные бактерии, продуцирующие циклопропан, а затем скопировала связанные кластеры генов в другие бактерии, которые были доступны в лаборатории. Таким образом, авторы спроектировали молекулы нового типа — ученые назвали их фулемидинами. По словам биологов,

для превращения этих молекул в готовое к сжиганию биотопливо требуется всего один этап химической обработки.

С новым топливом автомобили будут проезжать большие расстояния, а космические корабли смогут взять больше полезной нагрузки. А главное — в перспективе с помощью фулерицинов можно будет отказаться от нефти в самых зависимых отраслях.

«Биосинтетическое решение обеспечивает чистый путь к высокоэнергетическому топливу, которое ранее можно было производить только из нефти с использованием высокотоксичного процесса синтеза. Поскольку это топливо производится из бактерий, питаемых растительным веществом, которое производится из углекислого газа, вытягиваемого из атмосферы, его сгорание в двигателях также уменьшит количество выбросов по сравнению с любым топливом, полученным из нефти», — заявил руководитель проекта Джей Кислинг.

В то же время Кислинг признал, что сейчас синтезированное биотопливо не готово к коммерческим сценариям использования. Сначала ученые должны создать методику для массового производства этого вещества, а потенциальным клиентам придется адаптировать свои автомобили и ракеты под новый вид биотоплива. Актуальная цель ученых — создать твердую версию нового топлива, которую можно будет применять в аэрокосмической отрасли.

Будет ли новое топливо действительно достойным своего производства — вопрос дискуссионный. Его главным преимуществом называют экологическую чистоту. Но по этому параметру оно, как и все углеводороды, проигрывает жидкому водороду, который при реакции с кислородом образует обычную воду.

Однако авторы исследования резонно отмечают, что для получения экологически чистого водорода на Земле нужно использовать множество вредных веществ, сводящих все преимущества от него к нулю. А для того, чтобы получить POP-FAME, достаточно «скормить» бактериям органические отходы — древесину или бытовой мусор.

Публикацию подготовили
С. НИКОЛАЕВ

САМАЯ СТАРАЯ ЕДА В МИРЕ

Насколько старую пищу способен употреблять человек, не рискуя получить смертельное отравление? Науку давно интересовал ответ на этот вопрос.

В 1900 году на российском полуострове Таймыр начался один из самых длительных научных экспериментов в истории. Вот уже более 100 лет под слоем вечной мерзлоты на глубине 1,3 метра лежат консервы, хлеб, колбаса, гречка и другие продукты, закопанные руководителем Русской

полярной экспедиции Эдуардом Толлем.

В 1973 году продуктовый склад был обнаружен и первые образцы доставили на «большую землю» для исследований. В 1974, 1980, 2004, 2010 и 2016-м экспедиции повторяли с тем расчетом, чтобы закончить эксперимент в 2050 году.

Сегодня исследованием еды вековой давности занимается НИИ проблем хранения Росрезерва. Специалисты проводят микробиологические и физико-химические анализы для определения состава, энергетической ценности, наличия примесей, токсичности и кислотности. Ученые, оценивая состояние упаковки, после даже пробуют эти продукты, если



считают их пригодными в пищу.

В то же время специалисты делают новые запасы, закапывая в мерзлоту более 80 наименований продуктов. Проект рассчитан на подготовку к более активному развитию Арктического региона, а также учитывает возможность хранения здесь продуктов в условиях глобальных бедствий и конфликтов.

ДЕСАНТ НА СПУТНИК ЮПИТЕРА

Европа — один из спутников Юпитера, открытый Галилео Галилеем в 1610 году. Считается, что там, возможно, есть жизнь. Проверить это должен десант роботов, который должен отправиться в путешествие осенью 2024 года.

Помимо микробов, на Европе может оказаться кое-что намного более ценное — вода, говорят ученые. Сам спутник по размеру чуть меньше на-

шей Луны, но много тяжелее. При этом океан Европы по объему в 2 — 3 раза превышает объемы океанов Земли. Огромный океан находится под толстым слоем льда и принимает энергию от Юпитера. Спутник покрыт льдом, словно щитом, температура его колеблется от -162°C до -223°C (на полюсах холоднее).

На Европе нет ни ветра, ни осадков, ни неба в нашем привычном понимании. Тончайшая атмосфера, малая гравитация, высокая радиация. Существует лишь медленный процесс химической реакции, когда радиация превращает молекулы льда в молекулярный кислород и водород, образующие атмосферу.

Подо льдом может быть либо суперкислый, либо соленый океан. Еще он может быть как теплым из-за тепла недр, так и холодным. Проверить все это должен проект SWIM-рой микророботов, которые проложат себе путь в подледный мир спутника. А высадить их на Европу должен специальный криобот.

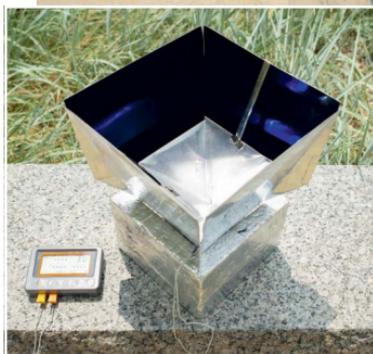
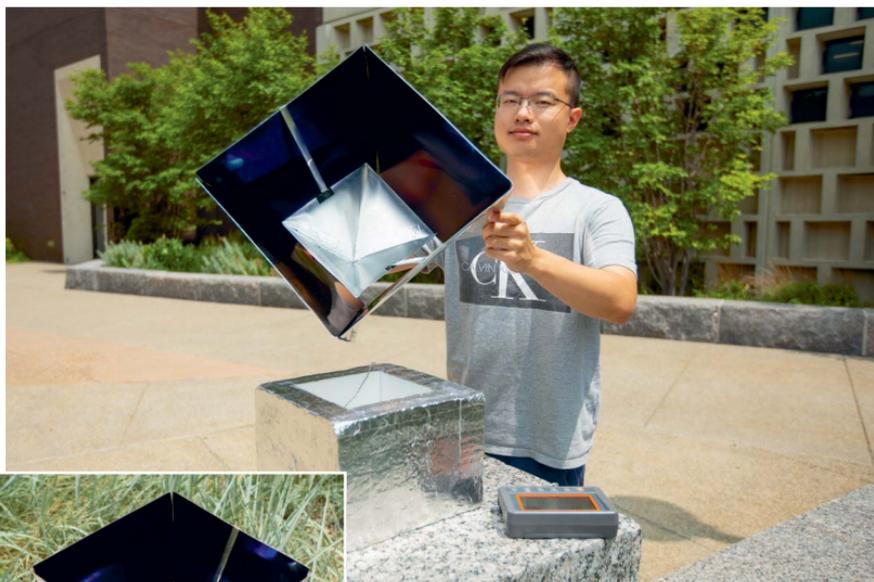




КОНДИЦИОНЕРЫ БЕЗ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

*Мы уже рассказывали вам, что кроме обычных кондиционеров существуют еще и системы охлаждения, позволяющие обойтись без электричества. Вот что, например, пишут по этому поводу журналы *Science Advances* и *Physics D*.*

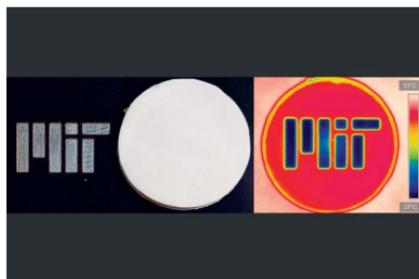
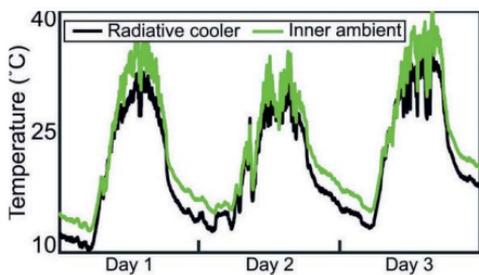
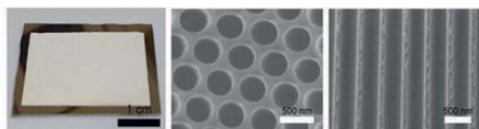
Прошедшее жаркое лето и трудности с «зеленой» энергетикой заставили исследователей во всем мире активно искать способы охлаждения зданий, не требующие затрат электроэнергии. Прежде всего они вспомнили о пассивных системах радиационного охлаждения. В данном случае речь идет о радиации безопасной. В отличие от традиционных технологий охлаждения, которые фактически переносят тепло из одного места в другое, поблизости, радиационное охлаждение остужает объект, посылая его избыточное тепло прямо в космос. Но радиационные охладители не могут работать днем, так как солнечный свет разрушает полимеры, из которых они построены, что сильно ограничивает их срок службы.



Ученые разработали материал для снижения температуры внутри помещений посредством радиационного охлаждения, который эффективно работает даже в дневное время.

И вот недавно исследователи из Индийского технологического института в Гувахати разработали доступный по цене материал покрытия «радиационный охладитель» — альтернативу системе кондиционирования воздуха, для работы которой не требуется электричество. По словам разработчиков, созданный ими материал можно наносить на крыши, и он функционирует как днем, так и ночью.

Команда из Гувахати обошла указанное ограничение, используя тонкие пленки диоксида кремния и нитрида алюминия. Материалы имеют низкую оптическую плотность, соответствующую диапазону длин волн солнечного излучения. Однако на длинах волн атмосферного пропускания они имеют более высокую оптическую плотность, поэтому, чтобы оставаться в тепловом равновесии, этот композит испускает все поглощенные излучения.



Возможно, исследования ученых позволят вывести охлаждение помещений на новый уровень.

Говоря совсем просто, пассивные системы радиационного охлаждения превращают тепло в инфракрасное излучение, которое может проходить сквозь атмосферу в космическое пространство. При этом в дневное время эти охладители отражают солнечные лучи.

Еще одно простое решение для реализации системы радиационного охлаждения нашла команда инженеров из Пхоханского университета науки и технологии. Они установили, что пористый анодный алюминий, покрытый тонкой пленкой диоксида кремния, проявляет сильный охлаждающий эффект даже под прямыми солнечными лучами.

Эксперименты показали, что такая структура обладает коэффициентом отражения до 86% в области солнечного спектра и показателем излучения до 96% в атмосферном окне (8 — 13 мкм). Новый материал поддерживал температуру внутри помещения на 6,1° C ниже даже днем.

Наконец, исследователи Массачусетского технологического института США представили аэрогель, который

отражает видимый свет, при этом эффективно рассеивая тепло в виде инфракрасного излучения.

Новое устройство основано на концепции, которую ученые продемонстрировали год назад. Простое устройство также использовало радиационное охлаждение, но для этого в нем был создан физический барьер — узкая полоска металла, которая затеняла устройство от попадания прямого солнечного света. Установка работала, но охлаждала предметы не так эффективно.

Новое устройство имеет мощность охлаждения примерно в два раза больше. Ученые смогли достичь этого благодаря разработке нового вида аэрогеля из полиэтилена. В итоге получен мягкий белый материал, который в 50 раз легче воды.

Когда исследователи измерили свойства нового материала, оказалось, что он блокирует более 90% попадающего на него солнечного света, тем самым защищая поверхность внизу от нагрева. Также аэрогель оказался очень прозрачен для инфракрасного света и пропускал около 80% тепловых лучей.

В результате получается, что он может резко охладить пластину из металла или керамики, помещенную под изолирующий слой, который называют эмиттером. Она может затем охлаждать емкость, соединенную с ней, или жидкость, проходящую через катушки, с ней соприкасающиеся, чтобы обеспечить охлаждение для продуктов, воздуха или воды.

Собрав устройство из нового аэрогеля и используемого ранее теплоизлучателя, расположенного под ним, ученым удалось понизить температуру емкости под палящим солнцем на 13° С по отношению к такой же емкости, но без охлаждающего элемента.

Радиационные охладители, не требующие для своей работы внешних источников энергии, могли бы стать одной из лучших альтернатив традиционным системам кондиционирования воздуха, используемым для охлаждения зданий и автомобилей в странах с жарким климатом, полагают ученые.

Публикацию подготовил
С. НИКОЛАЕВ

ФОТОСИНТЕЗ

В ТЕМНОТЕ



Долгое время считалось, что основа фотосинтеза, как говорит уже само его название, это свет. Однако недавно ученые из Калифорнийского университета в Риверсайде, США, нашли способ выращивания растений в полной темноте. По их мнению, это в 18 раз эффективнее обычного фотосинтеза, пишет журнал Futurism.

Обычный фотосинтез, проходящий в зеленых растениях, превращает углекислый газ, энергию солнечного света и воду в растительную биомассу. В результате мы получаем овощи и фрукты.

Роберт Джинкерсон из Калифорнийского университета в Риверсайде рассказывает, что ученые хотели разработать способ производства растительной пищи, который бы помог преодолеть те ограничения, которые накладывает природный фотосинтез. Уже были проведены эксперименты с выращиванием помидоров, рапса, риса, зеленого горошка в полной темноте.

Биологи выяснили, как можно полностью отказаться от солнечного света и при этом ускорить рост растений. Для этих целей был разработан метод, в основе которо-

го преобразование углекислого газа, воды и электричества в ацетат.

Как объяснили ученые, несмотря на то, что фотосинтез миллионы лет выступал в качестве главного процесса, обеспечивающего рост растений, солнечный свет никогда не был идеальным источником энергии. В среднем сельскохозяйственные культуры поглощают лишь от 3 до 6% солнечного света. Изучая различные соли и эфиры, ученые пришли к выводу, что ацетат — основной компонент обычного уксуса — может работать в качестве более эффективной системы замены фотосинтеза.

В ходе исследования ученые подавали ацетат растениям, минуя естественный фотосинтез, — все изучаемые объекты находились в камерах без света. Команда проверила свою методику на множестве организмов, включая дрожжи, зеленые водоросли, грибковый мицелий, помидоры, табак, рис, рапс и зеленый горошек. Результат показал, что растения можно выращивать даже в полной темноте.

Согласно опубликованным данным, секрет успеха новой методики заключается в том, что ацетат встраивает свои молекулярные строительные блоки в работу клеток растений — с ним культуры быстрее перерабатывают углекислый газ и воду в полезные вещества для стимуляции собственного роста. По словам Маркуса Харланд-Дунауэя, соавтора исследования, искусственный фотосинтез способен изменить парадигму того, как растения кормят людей.

Помимо отказа от солнечного света, искусственный фотосинтез снижает требования к земельным ресурсам и снижает воздействие сельского хозяйства на окружающую среду. В перспективе этот подход пригодится как на Земле, так и в космосе. Ведь сегодня на освещение в теплицах приходится тратить немало электроэнергии, а значит, и средств. Обойдясь без света, новая технология удешевит производство продуктов, позволит накормить больше членов космического экипажа с меньшими затратами, отметили ученые. Искусственный фотосинтез упростит ведение сельского хозяйства в пасмурных регионах, он же пригодится при колонизации других планет.

Публикацию подготовил

С. СЕРЕГИН



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



ИНОПЛАНЕТНАЯ ПОСТРОЙКА. В Японии заявили о намерении создать концепт базы, которая может быть использована для жизни колонистов на Луне и Марсе. Разработкой хотят заняться Киотский университет и строительная корпорация Kajima. Одна из глав-

ных задач исследователей — воссоздание внутри базы земной гравитации. Возможно, это будет жилище, вращающееся вокруг своей оси; тогда благодаря вырабатываемой центробежной силе будет сформировано гравитационное притяжение.

Высота постройки порядка 400 метров, диаметр — 200 метров. Для строительства будут частично использованы искусственные аналогии грунта Луны и Марса.

НА МКС ОТПРАВЯТ РОБОТА-ХИРУРГА. В НАСА выделили около 100 тысяч долларов Университету Небраски-Линкольна для разработки и отправки на борт Международной космической станции (МКС) робота MIRA для дистанционной хирургии, сообщает пресс-служба университета. Его можно ввести в организм через небольшой разрез, что позволит медикам проводить операцию с минимальным количеством повреждений.

Робот будет работать автономно, без участия космонавтов и врачей, и храниться в шкафчике размером с микроволновую печь. Его планируют применять в случае не-

обходимости экстренного хирургического вмешательства, например аппендицита.

Отправить аппарат на станцию планируют к 2024 году, а в течение следующего года напишут программное обеспечение, добьются компенсации устройства, а также проведут ряд экспериментов на проверку надежности и безопасности.

РОБОТ УЧИТ МУРАВЬЕВ. В первую очередь ученых из Бристольского университета интересовало, какие факторы заставляют муравья «включить режим обучения» и могут ли люди искусственно имитировать эти



факторы, сообщает Naked Science.

Для экспериментов создали искусственную площадку с двумя гнездами: одно из них старое и неудобное для жизни, второе — новое и хитрое. От одного к другому муравьев мог привести робот с закрепленными на нем муравьиными железами (эти насекомые следуют за сородичами по запаховому следу). Вариантов пути было два — быстрый и прямой или долгий и извилистый. Когда муравей покидал старое гнездо, он вскоре натолкался на работа, двуглазого к гнезду по одной из траекторий. Он приводил муравьев к новому гнезду. Ученые ждали, что «ученик» осмотрится, исследует ориентиры, а затем наблюдал за его маршрутом возвращения. Выяснилось, что робот действительно может направить муравья по одному или дру-

гому маршруту, поскольку он возвращается по той же дороге, по которой пришел вслед за вожатым.

ЛАЗЕРНУЮ «РУЧКУ», КОТОРАЯ ПИШЕТ ПО ВОЗДУХУ, создали физики из Объединенной лаборатории сверхбыстрых лазеров Nippon в Ухане. С помощью ультратонких лазерных импульсов устройство отрывает электроны из молекул газов воздуха и заставляя их светиться, собираясь в символы. Исследователи использовали 3D-сканер, чтобы расположить пиксельные точки и точно сформировать символы в воздухе.

Короткие импульсы, формирующие изображение, длятся всего несколько фемтосекунд. Из-за чрезвычайно короткой продолжительности воздействия пиковая мощность лазерной ручки может достигать в им-



пульсе миллиона МВт. При этом потребляет устройство всего несколько десятков Вт, что делает его вполне доступным. В дальнейшем разработчики намерены совершенствовать свою технологию, улучшая контроль над распределением лазерного импульса, чтобы можно было создавать в воздухе более долговременные, яркие и цветные изображения.

НОВЫЙ ФЕРМЕНТ, открытый учеными, за несколько часов или дней может расщеплять пластик, на разложение которого обычно уходят столетия, пишет журнал Nature. С его помощью мож-

но переработать миллиарды тонн пластиковых отходов, которые ныне накапливаются на земле и в океанах. Это позволит предприятиям снизить воздействие на окружающую среду за счет восстановления и повторного использования пластика на молекулярном уровне.

«Фермент рассчитан на полиэтилентерефталат (ПЭТ) — полимер, что составляет 12% всех мировых отходов, — рассказал Хэл Альпер, профессор кафедры химического машиностроения МакКетти в UT Austin. — В некоторых случаях пластмассы удавалось полностью расщепить на мономеры всего за 24 часа».



ИГРОКИ

Фантастический рассказ

В прямоугольнике обзорного экрана, казалось, застыло само время. Никаких изменений, все тот же рисунок созвездий, вмороженных в вечную черноту.

— Скучища... — проворчал Нефедов. — Так мы до окончания службы пороку не понюхаем.

— Ага, — флегматично отозвался Томилин. — Можно подумать, ты не знаешь, что, если на нас действительно кто-нибудь нападет, мы и минуты не продержимся. Не поминай черта к ночи.

Нефедов сердито засопел, но Томилин был прав. В иерархии кораблей Космофлота малые сторожевики занимали совсем не почетное предпоследнее место. Слабее их были лишь одноместные патрульные катера. Служба на такой посудине малопривлекательна, перспектив практически никаких. А этому сторожевику еще и достался тринадцатый номер, что косвенно намекало на незавидную судьбу.

Чтобы слегка подсластить пилюлю, суденышко назвали в честь созвездия Геркулеса. И получилось совсем смешно. Малый сторожевик «Геркулес» — примерно то же, что богатырь-задохлик или амбал-дистрофик. Но куда деваться? Не называть же в честь созвездий Зайца или Мухи — это будет еще хуже.

МС-13 держал под контролем небольшой участок пространства за орбитой Марса. Обнаружив противника, он должен был ударить по нему из установки главного — и единственного — калибра. Если же не получится, сообщить о вражеской атаке более крупным боевым единицам. Но единственными заметными событиями в службе кораблика были несколько ложных тревог, поэтому крошечный экипаж изнывал от безделья.

— Ну ладно, — пробурчал Нефедов, — давай тогда сразимся понарошку. Как насчет «Абордажа-2»?



— Положительно. Отыграться хочешь, командир?

— Хочу и отыграюсь. Запускай!

Через минуту-другую все было готово. В воздухе мерцала бледно-зеленая игровая зона, разбитая на кубические ячейки. В них виднелись фигурки боевых кораблей. В распоряжении каждого игрока были корветы, фрегаты, эсминцы, крейсера и флагман — красавец линкор. Соперникам полагалось жалить друг друга смертоносными лучами разной мощности и дальности. Одни могли поразить только соседнюю ячейку, другие прошивали сразу пяток-десяток кубиков. Максимальной убойной силой обладал «уничтожитель пространства». Использовать его допускалось лишь однажды, зато он опустошал вокруг себя обширную зону.

И только флагман был заколдован от любых лучей. Одолеть его требовалось старинным, но рискованным способом: проделать коридор в стае кораблей охраны и взять на абордаж.

Первые полчаса игроки почти не проявляли эмоций, но затем начали накаляться страсти.

— Куда полез? — презрительно спросил Нефедов. — Эта ячейка бьется с четырех сторон. Совсем нюх потерял?

— Хочу и жертвую! — раздраженно ответил Томилин.

— Да ну? Целый крейсер? Ну-ну, ты великий тактик. А может, и стратег, чем черт не шутит.

— Ты собираешься бить или нет?

— Это уж мое дело. Нам тут спешить некуда.

Нефедов подпер подбородок одной рукой, а пальцами другой принялся барабанить по коленке.

— Дураков, конечно, надо учить, вот только... Какое лешего ты воткнул сюда свой фрегат? Встал, зараза, так, что мимо мышь не прошмыгнет. Уже три моих корвета аннигилировал. Я бы с куда большим удовольствием его грохнул, чем этот крейсер. Ладно, дойдет очередь и до него. А сейчас...

Крейсер исчез, словно к нему незаметно пробралась бродячая космическая корова и слизнула языком.

— Скушал, значит... — бесстрастно констатировал Томилин. — Очень хорошо. Молодец. Ну, тогда получи!

Фрегат не тронулся с места, но из глубины боевого порядка вдруг вынырнул еще один, и под его прицел попала самая гуща вражьего воинства. Мгновение спустя Нефедов вскочил и выдал длиннейшую тираду. Самыми безобидными словами были «дьявол», «великий космос» и «кровопийца».

Дождавшись, когда словоизвержение закончится, Томилин растянул губы в улыбку:

— Побереги нервы, дружище. Ход сделан, от сотрясения воздуха ничего не изменится. Так что ты там говорил насчет дураков?

* * *

Тем временем совсем рядом с «Геркулесом» происходило событие, способное в корне изменить судьбу человечества.

Боевой звездолет куркуннов выпал из гиперпространства в намеченной точке. Он выглядел настолько устрашающе, что корабли противника редко осмеливались вступить с ним в схватку. Увидев эту воплощенную в металле смерть, враг предпочитал тут же сдаться на милость победителя.

И все же среди разумных рас Галактики была одна, не уступающая куркуннам в военной силе.

Не прошло и минуты, как в сотне тысяч километров от первого звездолета материализовался супердредноут флифликов. Конечно, это не было совпадением. Друзья-соперники заранее договорились о встрече в точке с заданными координатами, чтобы обсудить участь Земли. Уютная планета с достатком кислорода, мягким климатом, изобилием природных богатств — за такой лакомый кусок у одинаковых по силе претендентов неизбежна грызня.

Грызня, как это известно из истории многих планет, часто перерастает в бойню, а это уже опасно. В той же истории есть множество примеров, когда чересчур затянувшаяся война приводила к краху самые могучие империи. Так не лучше ли решить вопрос полюбовно, без лишней крови и жертв?..

Нефедов обдумывал гениальную, как ему казалось, игровую комбинацию. Оставалось еще разок прокрутить ее в мозгу, но тут, спутав все мысли, пронзительно заверещал вестник тревоги — «крикун».

— Уи-уи-уи! — надрывалось устройство, заставляя переборки суденышка мелко вибрировать.

Нефедов чертыхнулся и хлопнул ладонью по мигающей красной кнопке. Визг оборвался.

— Так нельзя, — забеспокоился Томилин. — Надо проверить, мало ли что. Инструкция...

— Да пошел ты со своей инструкцией знаешь куда! — взорвался Нефедов. — Как будто не знаешь, что эта дрянь неисправна! Два раза она уже срабатывала ни с того ни с сего.

— Верно, — нехотя признал поборник инструкций. Еще бы не признать, если добрая половина приборов «Геркулеса» пошаливала, а четверть вообще полагалось списать в утиль...

— Ну так пусть заткнется! Не отвлекайся на всякую ерунду. Лучше готовься сдать. Крейсер ты у меня отквитал, но это тебе не поможет. Через десять-пятнадцать минут твой линкор возьмет абордажная команда!

— Через полчаса, не раньше, — невозмутимо уточнил Томилин. — Причем не мой, а твой.

— Черта лысого! — хохотнул Нефедов и предвкушающе потер руки. — Для начала, старина, я пойду вот сюда...

* * *

Надкомандор куркуннов смотрел на экран и от удивления все шире разевал клюв. В том, что точно между его кораблем и супердредноутом флифликов оказался сторожевик землян, ничего уникального не было — простая теория вероятностей. Но экипаж суденышка был обязан отреагировать на двойное вторжение. Почему же люди отнеслись к нему так спокойно? Прославленного воина, Героя второго класса, это смущало.

Он знал, что сторожевик, несмотря на скромные размеры, способен довольно больно «кусаться». Сейчас ему полагалось уже выбрать цель и попытаться атаковать. Конечно, силы неравны, шансов у землян маловато.

Осознав это, они могли передумать насчет боя и, как многие до них, выкинуть белый флаг. Но почему-то не предприняли ничего. Вообще никакой реакции, словно под носом у них не вражеские сверхкорабли, а мелкие камушки из пояса астероидов!

Надкомандор был логиком до мозга костей, а потому находил лишь одно объяснение происходящему — ужасно неприятное. Возможно, предстоит по-настоящему тяжелая битва. Но сначала он должен был убедиться, что его догадка верна...

Подадмирал флифликов тем временем блаженствовал в ванне, напоминающей раковину огромного моллюска. Чтобы приготовить воду по всем правилам, пришлось добавить в нее полдюжины различных ароматных масел. Дорого, конечно, но он не имел привычки отказывать себе в роскоши.

От наслаждения на желтовато-бурой коже флото-водца выступили круглые пупырышки, а огромные глаза почти закрылись, превратившись в узкие щели. Он предвкушал скорый триумф. Переговоры с коллегой-куркунном не должны были затянуться — основные детали предстоящего раздела Земли стороны успели обсудить заранее. Так что они немного побеседуют, скрепят подписями договор, виртуально чокнутся бокалами с любимыми напитками — и миссия окончена!

Но беседа сразу же не заладилась. Когда в овале коммуникатора возникла тщедушная фигура надкомандора, от нее повеяло таким холодом, что флифлику на мгновение стало зябко.

— Мне непонятны ваши действия, Буфос, — надменно произнес куркунн на южногалактическом языке и для пущего эффекта выпятил костлявую грудь. — Я хотел бы услышать объяснения. Нет, я требую объяснений!

— Требуете?! — подадмирал был смешлив и, какую бы неприятность ему ни подбрасывала судьба, воспринимал ее с юмором. Но сейчас он позеленел, а бугорки на его коже заострились, превратившись в колючки. — Я не ожидал от вас такого тона, Галлар!

Вообще-то, надкомандор мог бы выбрать тон и пожестче. Но он гордился своим высоким происхождением и не хотел унижаться до перебранки с этим безродным выскочкой.

— Вы, конечно, заметили человеческий корабль, — сухо продолжил Галлар. — Так вот, земляне ведут себя неадекватно. Абсолютно никаких действий! Как будто точно знали, где и когда мы появимся, а теперь изготовились к бою и только ждут указаний. У меня есть основания подозревать, что они ждут именно ваших указаний, подадмирал!

— Моих?! — нелепость обвинения настолько развеселила Буфоса, что его упитанная туша заколыхалась, и из ванны стала выплескиваться через край драгоценная жидкость. — Да вы шутник, Галлар!

— Ничуть. Это единственное объяснение. Вы сговорились с людьми, чтобы ударить совместно. Победа над нами гораздо заманчивее для флифликов, чем раздел Земли. Не так ли?

Физиономию Буфоса прорезала широчайшая улыбка от одного перепончатого уха до другого.

— Ну и ну, Галлар! По-моему, вам надо лечиться. Такой бред в здравом уме не сочинишь. А если я вас самого обвиню в сговоре с врагом? Причем ровно на том же основании!

— Это невозможно, — еще сильнее выпятив грудь, ответил надкомандор. — Мы, куркунны, не умеем предавать. Моя родовая честь...

— Ваша честь?! — Буфоса затрясло от смеха. — Честь?! Вы серьезно?!

Есть предел оскорблениям, когда не помогает даже высокое происхождение и даже твердой выдержке приходит конец. После слов флифлика перья у Галлара встали дыбом, хвост распушился, а гребень на голове налился кровью.

— Я был прав, пупырчатый урод, — зловеще произнес надкомандор. — Таких «союзников» надо уничтожать. Сейчас ты умрешь.

— Прощай, чучело в перьях, — издевательски изрек Буфос и выключил коммуникатор. Затем прямо из ван-

ны отдал приказ: немедленно нанести удар по противнику, так долго притворявшемуся другом.

Супердредноут выпустил целый рой полумразумных боевых элементов, от которых ни одна раса в Галактике так и не нашла защиты. Смертоносные снаряды ринулись к цели, определяя на ходу, кто в какое место вражеского корабля будет «жалить». Но и куркунны не дремали. Как только связь с флифликами оборвалась, надкомандор лично привел в действие последнюю военную разработку своей расы — расщепляющий луч с двойным эффектом.

Это было жутковатое и вместе с тем невероятно красивое зрелище. Наблюдая за ним, поэт мог бы сочинить целую поэму про «два костра, прожегших купол вечной ночи». Галлар так и не исполнил заветную мечту — стать при жизни Героем первого класса. А Буфос чуть-чуть не дослужился до полного адмирала...

* * *

Нефедов до сих пор не научился достойно проигрывать. Ему хотелось закрыть глаза, чтобы не видеть, как от его выпотрошенного линкора отваливает абордажная команда противника.

— Ну ты и гад, — мрачно произнес он. — Никакого благородства, а пара ходов были прямо-таки подлые!

— Победителей не судят, — благодушно ответил Томилин. — Думать надо, а не звезды считать. Кстати, глянь-ка на приборы. Они фиксируют какие-то аномалии за бортом. Странное возмущение пространства...

Нефедов глянул.

— Действительно, что-то есть, — подтвердил он. — Ну и ладно! Пусть над этим ученые раздумывают.

— Тогда сыграем еще? — предложил Томилин.

— К черту! — отмахнулся Нефедов. — А впрочем... Что нам с тобой еще остается? Ты представить не можешь, как мне хочется забросить эту виртуалку и попасть в настоящее приключение!

— Эх, командир... — покачал головой Томилин. — Какие приключения могут выпасть нашему кораблику с его-то несчастливым номером?



В этом выпуске ПБ мы поговорим о цветном термометре, проблемах водородного транспорта, как ученые учатся у дельфинов и можно ли все-таки создать «вечный двигатель».

Актуальное предложение

ЦВЕТОВОЙ ТЕРМОМЕТР

«Во многих домах на стенках висят комнатные термометры. Однако, чтобы разглядеть, какова температура, нужно подойти вплотную, да и то престарелые люди, как правило, еще и должны надевать очки. Я же предлагаю наладить выпуск термометров, которые будут показывать температуру изменением цвета. Этот способ уже используется в дистанционных пирометрах, но здесь нужно устройство проще. А вы как считаете?..»

Таково предложение Яны Воскобойниковой из Калуги. Наши эксперты нашли, что такие термометры на основе жидких кристаллов давно существуют. Есть и другие варианты. Два-три года назад в журнал пришло предложение от М. Лежниной, учившейся тогда в 5-м классе ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский» Йошкар-Олы. Под руководством кандидата технических наук, доцента В. Т. Изикова из местного университета она попыталась создать макет устройства для дистанционного измерения температуры школьников на основе платы Arduino UNO. Школьница намеревалась установить устройство на входе в лицей для контроля температуры тела входящих, что очень бы пригодилось на фоне разразившейся эпидемии ковида.

Однако дальше изготовления одного образца по разным причинам дело не пошло, а жаль. Впрочем, как известно, иные идеи витают в воздухе и не пропадают зря. Новое вещество, которое, словно хамелеон, меняет цвет свечения в зависимости от температуры, недавно создали российские ученые совместно с коллегами из Франции и Португалии.

Соединения, состоящие из ионов лантаноидов (элементы с атомными номерами с 57 по 71 в Периодичес-

Красный цвет может показывать наличие высокой температуры.



кой таблице Менделеева) и различных органических молекул, находят широчайшее применение в современной технике и технологии. Например, их применяют при получении полимеров в качестве катализаторов, для изготовления люминесцентных материалов, в микроэлектронике и во многих других областях.

Исследователи из Института элементоорганических соединений имени А. Н. Несмеянова, Физического института имени П. Н. Лебедева РАН (ФИАН), МГУ и Нижегородского института металлоорганической химии имени Г. А. Разуваева в сотрудничестве с западными коллегами разработали новый эффективный люминесцентный материал для измерения температуры в труднодоступных местах.

Как сообщил ведущий научный сотрудник лаборатории «Молекулярная спектроскопия люминесцентных материалов» ФИАН, доктор химических наук Илья Тайдаков, речь идет о серии веществ, состоящих из ионов металлов европия, тербия и диспрозия, а также специально подобранных органических молекул.

Самое интересное явление обнаружилось при изучении комплексов, содержащих сразу два иона — тербия и европия. Оказалось, что при охлаждении цвет люминесценции меняется от красного до зеленого, причем по соотношению интенсивности линий в спектре можно довольно точно определять температуру.

Правда, новый материал дает возможность точно определять температуру поверхности в очень низком диапазоне: от 130 до 220 кельвинов, то есть от -143 до -53 градусов по Цельсию. Преимущество же способа в том, что для измерения можно использовать малое количество вещества, даже одну небольшую частицу.

Пока такой цветовой термометр предполагается использовать для бесконтактного определения температу-

ры там, куда ограничен доступ человека. К примеру, на внешней стороне космической станции. Для этого достаточно нанести смесь на поверхность, подсветить ультрафиолетом и использовать спектрометр для точного определения температуры по спектру излучаемого свечения. А потом, быть может, дело дойдет и до комнатной аппаратуры. Словом, проблема еще не решена окончательно и изобретателям есть над чем работать.

Разберемся, не торопясь...

КОЕ-ЧТО О ВОДОРОДЕ

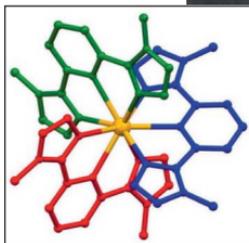
«Сейчас все чаще говорят о водороде как о перспективном топливе, получать которое довольно просто — надо лишь при помощи электролиза разложить воду на водород и кислород. Однако есть две проблемы. Во-первых, процесс электролиза довольно энергетически затратный. Во-вторых, как наилучшим образом хранить полученный взрывоопасный газ. Обычные баки или даже баллоны высокого давления — не лучший выход из положения. Это же все равно что постоянно возить с собой взрывчатку. А потому я предлагаю читателями подумать лучше о конструкциях взрывобезопасных контейнеров для водорода, а также об упрощенном способе добычи водорода из воды...»

В письме Антона Перевозчикова из Самары жюри не увидело предложения. Это скорее вопрос, но тема интересная, над ней стоит подумать. А чтобы разбудить воображение наших читателей, скажем о двух новых разработках на данную тему.

Электролиз, как было уже отмечено, расходует много энергии и дефицитную пресную воду. Фотокаталитические процессы на солнечных батареях, изобретенные в 1970-х годах, производят так мало водорода, что не стоят затрат на их катализаторы из диоксида титана. Теперь команда из Токийского университета науки считает, что она нашла решение для дешевого фотокаталитического производства водорода на основе особого типа ржавчины.

Используя свет ртутно-ксеноновой лампы, водно-метанольный раствор и форму ржавчины под названием а-

Раньше водородом наполняли баллоны дирижаблей, которые нередко взрывались. Теперь есть предложение помещать атомы водорода внутрь оболочки фуллеренов.



FeOON в качестве катализатора, команда обнаружила, что процесс дает в 25 раз больше водорода, чем предыдущие. Причем ржавчина, как показали эксперименты, еще и помогает остановить газообразный водород от повторного соединения с кислородом в контейнере, позволяя предотвратить потенциальную взрывоопасность.

Теперь команда планирует изучить, какую именно роль кислород играет в активации реакции $\acute{a}\text{-FeOON}$, потому что он полностью перестал работать, когда кислород был удален из реакционной камеры.

Хотя этот метод все еще требует расщепления воды, он может сделать это с использованием солнечного света, не требуя никаких дорогостоящих катализаторов, пишет *Chemistry: A European Journal*.

Что же касается проблемы тары для водорода, то любопытные расчеты проделали американские химики. Они вычислили, сколько водорода можно поместить внутрь фуллеренов и какое давление смогут выдержать эти маленькие, но прочные емкости. Фуллерены, напомним, это выпуклые замкнутые многогранники из сцепившихся молекул углерода.

Результаты расчетов поражают воображение. Оказалось, что самый популярный из фуллеренов, похожий на футбольный мяч, — C_{60} , способен хранить 58 атомов водорода. При этом выдерживаемое им давление будет примерно такое же, как в центре Юпитера.

Впрочем, если разобраться, это не так уж и удивительно. Связи между атомами углерода, как известно,

одни из самых прочных, а бездефектная шарообразная емкость толщиной в один атомный слой — хранилище оптимальное с многих точек зрения. Жаль только, что слишком маленькое. Но и в таком фуллерене водорода около 8% по массе, что лучше, чем у многих иных методов хранения водорода.

Теперь нужно подобрать подходящий фуллерен большего диаметра, а они бывают даже из 2000 молекул углерода. Туда водорода можно будет упаковать гораздо больше. Возможно также, что вместо фуллеренов-шаров лучше подойдут углеродные нанотрубки, «заткнутые» с обоих концов. Еще ученым предстоит придумать эффективный способ закачивать водород внутрь фуллеренов, а затем их «прокалывать» и доставать газ. Впрочем, химики решали и более сложные задачи.

Рационализация!

ПОЧТИ КАК ДЕЛЬФИНЫ

«В свое время ученые придумали эхолот — прибор, который позволяет бесконтактным способом определять расстояние от судна до морского дна, а также засекают косяки рыбы, обнаруживать подводные лодки. Однако приборы получаются менее чувствительными, чем, например, локаторы дельфинов. Так, быть может, инженерам стоит привлечь на помощь биологов и совместными усилиями позаимствовать патент у природы?»

Так рассуждает Олег Петраков из Мурманска. До него, наверное, еще не дошли сведения о том, что ученые Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» разработали гидроакустическую систему, которая излучает сигналы китобразных. Ее использование повысит точность и информативность работ сотрудников службы охраны водных акваторий стратегических объектов, специалистов, изучающих затонувшие суда и океанический рельеф, и других.

Устройство состоит из двух антенн, которые размещаются под водой. Одна формирует колебания, которые распространяются в пространстве и отражаются от



Живые эхолоты дельфинов пока еще опережают по эффективности разработки инженеров.

объектов. Затем эти сигналы получает другая антенна и передает информацию на пульт управления. При помощи программно-

ного обеспечения первичные данные обрабатываются, и конечная информация поступает оператору.

«Уже существуют гидролокационные системы, которые действуют по принципам китообразных. Однако их сходство чисто механическое. То есть антенна излучает акустический сигнал, а потом принимает сигнал обратно. На этом сходство заканчивается, потому что существующие в России системы куда менее чувствительны, чем у тех же дельфинов, — рассказал журналистам доцент кафедры электроакустики и ультразвуковой техники (ЭУТ) СПбГЭТУ «ЛЭТИ» Борис Степанов. — А мы смогли воспроизвести по ряду параметров именно такой сигнал, который создают дельфины, и создали действующие прототипы устройств. Параметры сигнала, который мы научились получать, позволяют создать более мощные системы локации, что, в свою очередь, повышает радиус их действия».

Разработку можно применять для поиска или классификации подводных объектов, включая косяки рыб, подводные аппараты и затонувшие суда, отметил Б. Степанов. Система также может использоваться для подводной геологоразведки, для мониторинга и защиты объектов морской деятельности (водный транспорт, береговые сооружения, буровые станции) от незаконного проникновения, для проведения гидроакустических измерений и даже при построении адаптивных гидроакустических систем для связи с обучаемыми китообразными.

ЛАЗЕРНЫЙ



УРОВЕНЬ

Рано или поздно в каждом доме приходит момент, когда что-то нужно сделать ровно — повесить книжную полку, поклеить обои, установить стиральную машину или положить кафельную плитку. Во всех этих случаях нужен инструмент, который называется уровнем. И лучше, если он будет лазерным.

Для всех перечисленных работ традиционно используют отвесы и пузырьковые уровни. Но представьте, что вам нужно разметить неровную стену в большой комнате. Приходится искать помощника, натягивать шнуры, неоднократно проверяя их положение, следить за их состоянием, тогда как лазерный уровень достаточно только включить.

Работа этого прибора основана на использовании одного, двух или трех лазерных лучей и системы развертки или фокусировки, в зависимости от типа конструкции.



Самый простой лазерный уровень (нивелир) представляет собой цилиндр и зрительную трубу с увеличением и визирной осью.

В продаже представлен более чем широкий ассортимент моделей лазерных нивелиров. Все они содержат компактные лазеры, лучи которых за счет оптической отклоняющей системы прорисовывают на той или иной поверхности линию или несколько линий.

В зависимости от конструкции лазерные уровни делятся на четыре группы.

Точечные. Это самые простые уровни, способные строить на поверхностях лишь пунктир. Нивелиры такого типа применяют для решения простых задач: разметки под крепления для полок, картин. Можно использовать их и при оклейке стен обоями.

Линейные. Эти устройства проецируют на поверхности линии — обычно горизонтальные и вертикальные. Но линий может быть больше, и, конечно, с их количеством увеличивается функциональность и стоимость

Общий вид бытового лазерного уровня.





Профессиональный лазерный нивелир по размерам обычно больше и стоит дороже.



прибора. Часто их называют построителями плоскостей, так как с их помощью разметку можно нанести сразу на пол, стены и потолок, сформировав тем самым единое рабочее пространство. Это очень удобно, когда одновременно работают сразу несколько человек. В этом сегменте находятся уровни профессионального класса, которые могут применяться практически на всех этапах строительства или ремонта. Для большинства людей их польза становится очевидной при облицовке стен плиткой или отделке гипсокартоном.

Ротационные. Если приборы линейного типа могут проецировать лучи только на угол в 180° , то ротационные способны образовать разметку на все 360° . Установив такое устройство внутри помещения или на строительной площадке, можно охватить большую площадь, чем при использовании линейных построителей. Эти функциональные уровни стоят дорого и используются преимущественно профессионалами.

Комбинированные лазерные нивелиры обладают возможностями ротационных и позволяют строить дополнительные линии и точки. Не удивительно, что это самые дорогие приборы.

Профессионалы также обращают внимание на дальность измерения. Это параметр, определяющий расстояние, на котором можно различить луч прибора. Он зависит от мощности источника света. Отдельные образцы имеют дальность до 300 м, но большинство нивелиров

работают на 20 м. Важно еще количество лучей и их цвет. Чем больше лучей, тем выше возможности устройства. Иногда приборы имеют возможность отключения лучей, не нужных в данный момент.

Цвет луча определяет его четкость и возможность использования при ярком свете. Красный считается менее отчетливым, зеленый позволяет работать на улице.

Для усиления видимости иногда используют специальные очки, отсекающие отдельные частоты световой волны и позволяющие хорошо различать линии от нивелиров. Однако в домашних условиях они не нужны.

Существуют также устройства с ручным, маятниковым и электронным типом установки. Наиболее удобный вариант — автоматическое выравнивание плоскости, избавляющее владельца от необходимости производить установку вручную.

При выборе лазерного уровня опираются на несколько параметров.

Стоимость. Для бытового использования подойдет недорогой прибор без дополнительных функций. Модели с широким функционалом подбираются для постоянной работы и стоят дороже.





Длительность работы. На многочасовую бесперебойную работу способны только электронные устройства. Маятниковые часто требуют подзарядки.

Тип нивелира. Максимально точные замеры гарантируют точечные приборы. Линейные же применяют для создания идеально ровной поверхности. Ротационные уровни проецируют вертикальные, горизонтальные и наклонные плоскости.

Дальность проекции. Для домашнего использования этот параметр большого значения не имеет.

Количество проекций. Для дома достаточно нивелира, формирующего перекрестие лучей.

Погрешность замеров. Дорогие модели имеют погрешность 0,3 — 0,4 мм/м. У бытовых приборов она несколько выше.

Рабочий диапазон температур. Немалым преимуществом является возможность использования нивелира при отрицательной температуре на открытой местности.

Крепление. Устойчивая поддержка уровня требуется при его эксплуатации на открытой местности. Важным параметром при выборе нивелира является настенный элемент для установки и штативное крепление.

Защита корпуса. Указывается в маркировке. Стандартная защита IP54 позволяет работать с прибором на пыльном участке и под дождем.

Используются два варианта питания приборов — аккумуляторные и на батарейках. В первых, как ясно из названия, установлены аккумуляторы, как в мобильных телефонах. Одного заряда им обычно хватает на 20 часов работы. Приборы на батарейках дешевле, один комплект обеспечивает около 60 часов непрерывной работы.

Еще одна важная часть конструкции — штатив. Он, как правило, изготавливается из алюминия с целью максимального облегчения всей конструкции и обеспечения достаточной прочности.

И. ЗВЕРЕВ

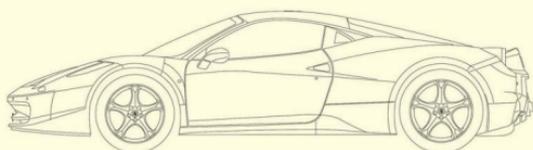


Спортивный автомобиль Ferrari 458
Италия, 2009 год



Боевая машина пехоты ASCOD
Австрия — Испания, 1996 год





Спортивный автомобиль Ferrari 458 Italia был представлен на Франкфуртском автосалоне в 2009 году. В том же году стартовали его производство и продажи, хотя модельный год был заявлен как 2010-й.

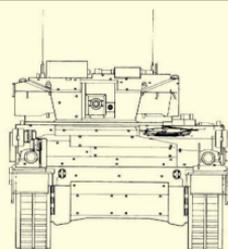
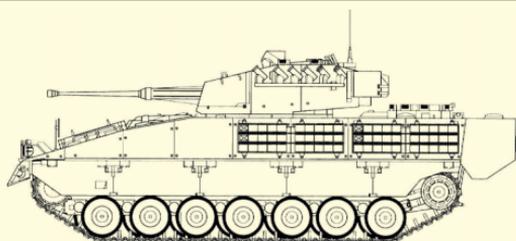
Автомобиль был построен по традиционной среднемоторной схеме и стал первым в производственной программе Ferrari, который оснащался силовым агрегатом с непосредственным впрыском топлива.

В начале сентября 2010 года компания Ferrari объявила об отзыве всех без исключения выпущенных экземпляров модели из-за опасности возгорания. Причиной масштабной сервисной кампании стал клей, крепящий элементы теплоизоляции к панелям моторного отсека автомобиля. При высокой температуре он плавился и загорался, что становилось

причиной воспламенения всего автомобиля. Такие случаи произошли в Великобритании, США, Франции и Швейцарии. Во время сервисной кампании клей для панелей теплозащиты заменяли заклепками.

Технические характеристики:

Количество дверей/мест	2/2
Колесная формула	4x4
Длина автомобиля	4,527 м
Ширина	1,937 м
Высота	1,213 м
Колесная база	2,650 м
Масса	1,380 т
Полная масса	1,480 т
Объем двигателя	4499 см ³
Мощность	570 л. с.
Максимальная скорость	325 км/ч
Разгон от 0 до 100 км/ч	3,4 с



ASCOD (Austrian Spanish Cooperative Development) — боевая машина пехоты, стоящая на вооружении сухопутных войск Австрии и Испании.

Австрийская БМП носит название ULAN, испанская — Pizarro. Машины несколько отличаются, но построены на одной базе. Компоновка БМП классическая — двигатель и трансмиссия находятся в передней части бронекорпуса, справа; место механика-водителя — впереди слева.

БМП оснащена двухместной башней, вооруженной стабилизированной в двух плоскостях 30-мм автоматической пушкой «Маузер» МК 30-2.

В распоряжении наводчика находится комбинированный прицельный комплекс с дневным и тепловизионным каналами, а также лазерным дальномером.

Технические характеристики (ULAN):

Длина БМП с пушкой вперед	6,630 м
Ширина	3,640 м
Высота	2,650 м
Боевая масса	28,0 т
Мощность двигателя	720 л. с.
Скорость по шоссе	70 км/ч
Запас хода по шоссе	600 км
Экипаж	3 чел.
Десант	8 чел.



ПРИРОДНАЯ КРАСОТА

К концу года в Москве на открытии Фестиваля Русского географического общества в парке «Зарядье» были объявлены победители 8-го по счету фотоконкурса «Самая красивая страна». Цель конкурса, учрежденного в 2015 году, — сохранение дикой природы и воспитание бережного отношения к ней.

Россия — самая большая страна в мире. Ее площадь насчитывает более 17 млн км². И на этих просторах проживает около 140 млн человек. Каждый город, каждая деревня и каждый уголок нашей страны отличается своей самобытностью.

Для участия в конкурсе было представлено около 50 тыс. фотографий от почти 6000 авторов. В конкурсе было 10 категорий, кроме того, в этом году были введены новые специальные категории: «Приз зрительских симпатий», «За кадром» (видеоролики о том, как создавалась та или иная фотография) и «Заповедная Рос-

▲
Дмитрий Архипов, «Туманное утро вблизи Ферапонтова монастыря». Победитель в категории «Россия с высоты птичьего полета». Интересно, кто кого подстерег, — туман Дмитрия или фотограф подкараулил не такое уж частое явление природы? Место съемки: село Ферапонтово, Вологодская область.

сия». Одновременно с основным, взрослым, проводился и конкурс «Самая красивая страна глазами детей» для юных авторов (до 16 лет).

Победители категорий получили по 250 000 руб., лауреат приза зрительских симпатий — 100 тыс. рублей, а победители детских категорий — летающие дроны.

«Пейзаж» остается самой популярной категорией конкурса — в этом году сюда было подано 23 805 снимков. Категория «Птицы» собрала 3691 снимок, «Макромир» — 3723, «Россия в лицах» — 2958.

Для того, чтобы рассказать обо всех лауреатах и их работах, понадобилась бы целая книга. А потому на страницах журнала представлены лишь некоторые снимки. В дополнение к ним мы хотели бы сказать вот о чем.

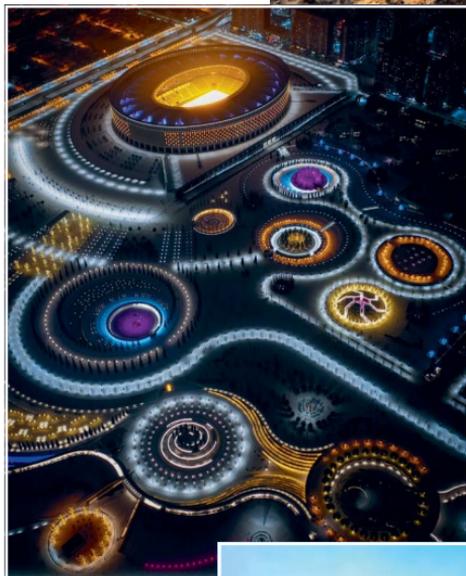
Как известно, художники во время обучения, да и вообще всю свою сознательную жизнь стараются посещать выставки картин, гравюр, рисунков своих коллег. И это не только дань уважения к трудам собратьев по творческому цеху, но еще и возможность поучиться не только на своих ошибках.

Подобная традиция есть и у фотографов. Так что мы представляем вам возможность посмотреть на работы, которые авторитетное жюри признало лучшими. К сожалению, в подписях к снимкам на выставке отсутство-



Евгений Владимиров, «Нетихий Тихий». Победитель в категории «Магия стихии». Место съемки: Халатырский пляж, Камчатский край. О том, что самый большой океан планеты случайно назван Тихим, известно давно, но Евгений привел весьма живописное доказательство.

Александр Разумов, «Природа — великий Художник». Победитель в категории «Искусство дикой природы (арт-фото)». Место съемки: смотровая площадка над царским пляжем. Заказник «Новый Свет». Крым.



Антон Мелешкин, «Парк Галицкого». Финалист категории «Россия с высоты птичьего полета». Фотограф наглядно показал, что красивыми могут быть не только природные ландшафты.

Владимир Иванов, «На Лебедином озере». Лауреат специальной премии «Заповедная Россия» Место съемки: озеро Светлое, заказник «Лебединый», Алтайский край.





Алексей Подопригоров, «Греем лапки». Финалист категории «Птицы». Не правда ли, глядя на этот снимок, хочется улыбнуться: «Сообразительный все-таки народ, эти птахи!..»

Ксения Маршалка,
«Лапки».
Победитель в
юношеской
категории
«Природные
явления». Место
съемки:
Симферополь,
Ботанический сад
имени Н. В.
Багрова. Молодец,
Ксения! Ее
наблюдательности
остается только
позавидовать...
А еще ей повезло в
том, что снег в
Крыму — не такое
уж частое явление.



Аркадий
Колыбалов,
«Работаем
с отцом!».
Финалист
категории
«Россия в
лицах».
Интересно,
знакомы ли
фотограф
и герои его
снимка?..



Ярослава Меркулова, «Косулиные тени». Победитель
в юношеской категории «Мир с высоты птичьего полета».
Место съемки: Сорочинский район, Оренбургская область. И как
ей только удалось найти такой ракурс?!..



вали подробности, при каких обстоятельствах сделаны те или иные фотографии, являются ли авторы профессионалами или только начинают свой путь в освоении художественной фотографии. А потому вынуждены ограничиться короткими комментариями и мы. Впрочем, хорошее изображение может многое сказать и само по себе. Присмотритесь к работам ваших коллег, пусть они помогут и вашим работам стать лучше. Удачи!

И. ЗВЕРЕВ

ГОЛОС АТОМНЫХ ЯДЕР

Ученые утверждают, что все на свете имеет свой голос, нужно только желание и умение его расслышать. Хотите, например, услышать голос атомных ядер? Это проще, чем вы можете себе представить, полагает исследователь Егор Кретов. И предлагает сделать для этого магнитно-резонансный магнитометр.

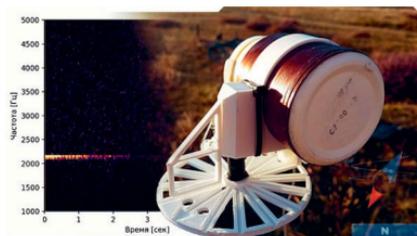
Для начала нужно запастись атомами водорода. Как? Налейте в небольшую баночку с герметичной крышкой дистиллированную воду, и нужных атомов в ней будет предостаточно.

Подойдет баночка из-под жвачки или от таблеток примерно таких же размеров. Еще вам понадобится 50 — 80 м обмоточного провода диаметром примерно 0,8 мм. Провод нужно намотать прямо на баночку, куда вы потом нальете дистиллированную воду. Чтобы обмотка держалась прочнее, в начале и конце обмотки используйте капельку суперклея.

Мотаем первый слой, не останавливаемся, и так же мотаем поверх второй и третий.

Катушка будет служить как для возбуждения протонов в воде, так и для приема сигнала от них. Поэтому она должна иметь как можно большую индуктивность (много витков), с другой стороны — не слишком большое электрическое сопротивление (мало витков).

Условия противоречивые, так что придется находить баланс. Для поляризации протонов на катушку понадобится подавать ток в пределах 250 — 750 мА, соответственно, если намотать слишком много, то понадобится объединить кучу батареек последовательно, чтобы получить нужный ток. Да, именно батареек. Импульсные источники питания и стабилизаторы не подойдут, поскольку они излучают помехи, а вам предстоит работать с очень слабыми сигналами.





«Сопротивление моей катушки получилось около 27 Ом, что потребовало в итоге использования как минимум одного (18 В) аккумулятора от шуруповерта для получения нужного тока», — пишет Е. Кретов.

Процесс работы устройства будет выглядеть так. Мы поляризуем протоны воды магнитным полем, создаваемым катушкой, а далее подключаем ее к аудиоусилителю и слушаем ответные сигналы атомов водорода. Частота сигналов будет зависеть от величины внешнего однородного магнитного поля, в котором находится баночка. Где ж его взять? Оно уже здесь вокруг вас, бесплатно предоставлено в пользование нашей планетой Земля. Так удачно совпало, что резонансные сигналы атомов водорода в поле Земли будут иметь частоту около 2 кГц, прекрасно слышимых нашими ушами.

К сожалению, сигналы эти, несмотря на огромное количество протонов в воде, будут очень слабыми, с амплитудой где-то в десяток микровольт в лучшем случае. Поэтому без специального усилителя не обойтись. Спать его придется самостоятельно. Для этого понадобятся три микросхемы, внутри каждой из которых по два операционных усилителя.

Главная причина, по которой усилитель надо собрать самому, состоит в том, что его конструкция зависит от того, в каком месте планеты вы находитесь. Так как в эксперименте участвует магнитное поле Земли, то перед созданием схемы сначала надо выяснить величину поля, после чего получить значение рабочей частоты, а от него уже посчитать номиналы элементов схемы.

Существуют карты магнитного поля планеты, но по такой карте выходит довольно грубая прикидка, поэтому можно использовать плоды прогресса. В вашем смартфоне, вероятно, уже есть магнитометр, который

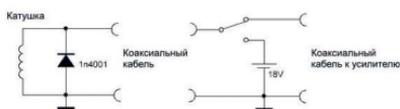


Схема подключения катушки к диоду, переключателю поляризации и усилителю.

Катушка и усилитель в сборе. Внутри плата и две батареи «Крона». Кнопка — просто выключатель питания, чтобы не сажать батареи попусту.



можно задействовать для более точных локальных измерений. Также в маркетах много приложений, которые показывают величины для вашей местности (например, CrowdMag).

Автор конструкции величину в 49 600 нанотесла умножил на гиромангнитное соотношение для водорода (42,58) и разделил на тысячу, чтобы не было путаницы в порядках.

У меня получилась частота 2112 Гц. Ее и стоит иметь в виду для подбора полосовых фильтров в схеме усилителя.

Усилитель состоит из одинаковых ступеней усиления (см. рис. 1). Для его питания использованы две «Кроны». Не следует использовать один и тот же источник для питания усилителя и для поляризации атомов.

Вход усилителя соединен с переключателем поляризации и далее с катушкой коаксиальными кабелями, поэтому необходим разъем спереди. Кабели нужны для защиты сигналов от внешних наводок. Подойдет любой антенный кабель и разъемы к нему. Единственное, нельзя размещать никаких магнитных частей около катушки, а саму катушку надо расположить как минимум в метре от усилителя.

Прерывать в катушке индуктивности ток — не очень хорошо. Катушки в ответ выдают большое обратное напряжение на своих концах. Разумеется, в таких условиях ничего измерять нельзя. Чтобы избавиться от этого

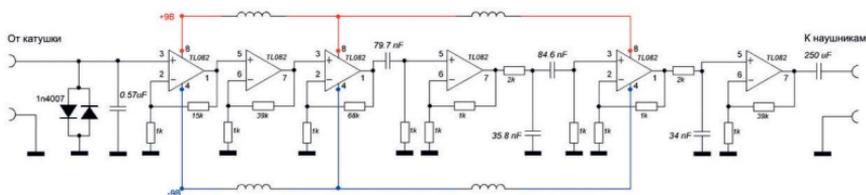


Рис. 1. Принципиальная схема усилителя.

паразитного эффекта, достаточно использовать в схеме еще один диод, поместив его прямо на выводах.

Катушка соединена длинным кабелем с кнопкой и батареей — переключателю режимов «поляризация» и «прием», а та — уже коротким кабелем к усилителю.

Когда устройство будет собрано и включено, в наушниках вы услышите шипение. Усилитель, если он собран без ошибок, столь чувствителен, что ловит все помехи. Чтобы расслышать слабые сигналы атомных ядер, придется отправиться за город подальше от источников электромагнитного шума.

Измерения лучше проводить в метре от поверхности земли или выше, там поле однороднее. Максимально эффективно процесс релаксации протонов будет происходить, когда катушка ориентирована в направлении на запад или восток. Так что определитесь со сторонами света с помощью компаса.

Когда все условия будут соблюдены, после нескольких секунд поляризации вы услышите первый щелчок на аудио. Он обозначает старт тока через катушку и начало поляризации, а второй щелчок возникает при переключении в режим приема. Протяжный угасающий звук колокольчика после второго щелчка и есть далекий голос протонов, доносящийся из мира элементарных частиц.

Полученное устройство не зря названо магнитометром. Он позволяет точно измерить величину магнитного поля планеты, если использовать формулу для расчета рабочей частоты в обратную сторону.

Еще такой магнитометр можно использовать в археологических изысканиях, чтобы находить следы древних строений и их фундаментов.

И. ЗВЕРЕВ

КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК ДЛЯ ЧС

Этот радиоприемник повторили очень многие радиолюбители и продолжают собирать сегодня.

Основные его особенности — небольшие габариты, простота схемы и исключительная экономичность: ток, потребляемый от одного гальванического элемента 316, не превосходит 1...1,5 мА, а при некоторой разрядке элемента снижается до 0,25...0,5 мА, что сопровождается уменьшением громкости.

Работает приемник на малогабаритный головной телефон типа ТМ-1, ТМ-2 или ТМ-4 с сопротивлением постоянному току 50...160 Ом. Удобнее всего использовать телефон ТМ-2Б «Стетоклип» московского завода «Ритм» с двумя изогнутыми, как у стетоскопа, звукопроводами, вставляемыми в уши. Подойдут и наушники-затычки от плееров, чем выше их чувствительность и сопротивление, тем лучше. Низкоомные стереонаушники рекомендуется



включать последовательно, используя средний R и крайний L контакты разъема. Общий же контакт остается свободным.

Звучит приемник негромко, но вполне уверенно слышны передачи местных радиостанций. Чувствительность приемника по напряженности поля составляет около 10 мВ/м.

Схема простейшего варианта приемника приведена на рисунке 1. Сигнал принимается магнитной антенной WA1. Ее контур, образованный катушкой L1 и конденсатором переменной емкости (КПЕ) C1, настраивается на частоту принимаемой радиостанции. Двухкаскадный усилитель радиочастоты (РЧ) приемника выполнен на высокочастотных германиевых транзисторах (VT1 и VT2) по схеме с непосредственной связью между каскадами. Сигнал от магнитной антенны через катушку связи L2 и разде-

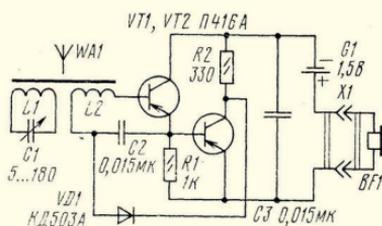


Рис. 1. Простой вариант приемника.

лительный конденсатор $C2$ подводится к эмиттерному переходу первого транзистора и усиливается им. Резистор нагрузки $R1$ включен не как обычно в коллекторную, а в эмиттерную цепь, но на работе каскада это не отражается. Сигнал с резистора нагрузки поступает на базу второго транзистора и вновь усиливается.

Усиленное РЧ-напряжение, выделенное на резисторе нагрузки $R2$, детектируется диодом $VD1$. Конденсатор $C2$ сглаживает высокочастотные пульсации продетектированного сигнала. Для сигнала звуковой частоты (ЗЧ), поступающего с детектора, транзистор $VT1$ служит эмиттерным повторителем, а $VT2$ — усилителем тока.

Коллекторные токи обоих транзисторов складываются в цепи питания. В эту цепь последовательно

с элементом $G1$ включен головной телефон $BF1$. Его разъем $X1$ служит и выключателем питания — приемник начинает работать, когда вилка телефона вставлена в гнездо разъема. Блокировочный конденсатор $C3$ замыкает токи радиочастоты, не позволяя им протекать через источник питания и телефон.

Схема второго варианта приемника приведена на рисунке 2. Она во многом подобна предыдущей, и принцип действия приемника тот же, но в усилителе РЧ применены широко распространенные кремниевые транзисторы $КТ315Г$. В связи с изменением структуры транзисторов (п-р-п вместо р-п-р) изменились на обратные полярность источника питания и полярность включения детекторного диода $VD1$.

Поскольку напряжение открывания кремниевых транзисторов довольно велико (0,5...0,6 В), а напряжение питания всего 1,5 В, на месте $VD1$ пришлось использовать германиевый диод, имеющий напряжение открывания всего около 0,15 В. В результате напряжение на коллекто-

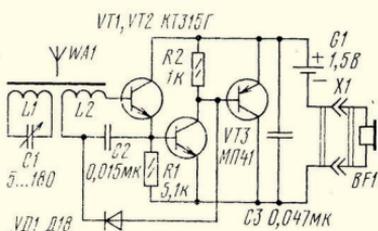


Рис. 2. Схема приемника на трех транзисторах.

ре транзистора VT_2 , устанавливаемое автоматически, равно сумме напряжений открывания диода VD_1 и транзисторов VT_1 и VT_2 , т. е. $1,3 \dots 1,35$ В.

Падения напряжения на резисторе нагрузки R_2 оказывается достаточно для начала открывания низкочастотного германиевого транзистора VT_3 , служащего дополнительным усилителем тока. При поступлении сигнала транзисторы VT_1 и VT_2 открываются сильнее, коллекторное напряжение VT_2 уменьшается, что приводит к открыванию транзистора VT_3 и увеличению тока, протекающего через телефон.

Наличие дополнительного усилителя тока позволило увеличить сопротивления резисторов нагрузки R_1 и R_2 , а значит, повысить чувствительность приемника.

Корпусом приемника может быть любая пластмассовая коробочка подходящих размеров. Печатную плату и КПЕ крепят ко дну корпуса винтами M_2 . Под один из винтов подкладывают изогнутую пружинящую пластинку, контактирующую с соответствующим выводом элемента питания. Другую пластинку закрепляют на разъеме телефона. Стержень ферритовой магнитной антенны фиксируют в небольших углублениях, сделанных паяльником в стенках корпуса.

В зависимости от числа витков ферритовой антенны приемник может работать в длинноволновом, средневолновом или частично захватывать оба диапазона — это зависит от того, какие радиостанции работают в данной местности или какие желательнее принимать. Можно сделать и переключение на два диапазона, как это часто делается в простых одноконтурных приемниках прямого усиления. Для диапазона СВ катушка L_1 , намотанная на стержне диаметром 8 и длиной 77 мм из феррита 600НН, должна содержать 90 витков следующего провода

(от лучшего к худшим): литцендрата, например ЛЭШО 7x0,07, ПЭЛШО диаметром от 0,15 до 0,3 мм, ПЭЛ такого же диаметра. Намотку ведут на бумажной гильзе виток к витку. «Лучший» провод способствует увеличению добротности контура магнитной антенны, а следовательно, и улучшению селективности приемника, впрочем, не особенно значительно, поскольку контур шунтируется еще и входным сопротивлением усилителя РЧ. Для диапазона длинных волн (ДВ) нужно намотать около 300 витков провода ПЭЛ или ПЭЛШО диаметром 0,1...0,15 мм. Применять литцендрат особого смысла нет, поскольку полоса пропускания излишне добротного контура на ДВ становится слишком узкой. Катушку связи L2 наматывают прямо поверх контурной. Марка и диаметр провода значения не имеют. Для диапазона СВ эта катушка содержит 10 витков, а для диапазона ДВ — 30. Конденсатор настройки — КП-180.

Правильно собранный из исправных деталей приемник начинает работать сразу и в налажива-

нии не нуждается. Но все же полезно проконтролировать ток, потребляемый приемником от элемента питания, включив последовательно с телефоном миллиамперметр. Если ток отсутствует или превышает 1,5...2 мА, следует проверить правильность монтажа и исправность деталей.

Можно также проверить напряжение между базой и эмиттером транзистора VT2 — оно должно составлять 0,15...0,2 В для первого приемника и 0,5...0,6 В для второго. Напряжение между коллектором и эмиттером того же транзистора должно быть соответственно 0,8...1,35 В.

Изменить диапазон принимаемых частот можно изменением числа витков контурной катушки L1. Для повышения чувствительности приемника к слабым сигналам радиостанций можно, и даже желательно, использовать более крупный ферритовый стержень. Хорошие результаты дает стержень диаметром 10 и длиной 200 мм из феррита 400НН. Размеры корпуса придется соответственно увеличить.

В. ПОЛЯКОВ



Вопрос — ответ

Согласно физике, чтобы нагреть жидкость, например воду, надо добавить ей энергию. Делают это обычно при помощи дров, газа или электричества. Но можно ли вскипятить воду звуком? У нас в классе вышел по этому поводу спор — одни полагают, что да, другие, что нет. Лично я полагаю, что в принципе такой нагрев возможен, поскольку звуковые волны тоже несут энергию, однако КПД такого процесса будет ничтожный. А вы как полагаете?

*Виктор Калужный,
г. Ставрополь*

Однажды для проведения подобного эксперимента воду залили в кубовидный контейнер, а в качестве источника звука применили обычный динамик. Конечно, звук при

прохождении через толщу воды будет ослаблен. Ослабление звука на выходе дает возможность утверждать, что какая-то часть звуковой энергии идет на нагревание воды в контейнере.

Экспериментаторы даже подсчитали, какова будет эффективность процесса. Опуская из-за громоздкости все уравнения и расчеты, скажем сразу итог. Для кипячения пол-литровой банки воды с помощью звука потребуется звук интенсивностью 206 дБ! И это при том, что интенсивность звука при запуске ракеты на стартовой площадке космодрома составляет 180 дБ!

Именно к такому выводу пришли студенты факультета физики и астрономии Университета Лестера в Великобритании, поставившие эксперимент. Результаты его в подробностях, после рецензирования преподавателями этого университета, были опубликованы в *Journal of Physics Special Topics*.

На нашу планету все время падают небесные камни. Причем в большом количестве. Длится этот процесс многие миллиар-

ды лет. И мне стало интересно, на сколько за это время увеличилась масса Земли? Что думают ученые?..

Виктор Андреев,
г. Вышний Волочек

По предположениям ученых, каждые сутки на Землю попадает от 30 до 100 тонн космических камней и пыли. Для простоты расчета возьмем максимум 100 тонн. Получается, что за год выпадает прибавка 36 525 тонн. Если подождать миллион лет, из космоса упадет 36,5 гигатонны материи. А если мы посмотрим на все время существования планеты (не менее 4,5 миллиарда лет), то придем к выводу, что дополнительно Земля на это время набрала вес в 164 триллиона тонн.

Но играет ли такая прибавка хоть какую-то роль в жизни планеты? Все познается в сравнении. Оказывается, космическая прибавка составляет всего лишь $1/44770$ массы Луны. Или $1/31$ массы атмосферы планеты. Земля имеет массу 6 000 000 000 000 000 000 000 или 6 секстиллионов тонн. Прирост за счет метеоритов из кос-

моса за все время ее жизни пока не составляет и трехмиллионной доли процента!

По правде говоря, реально прирост массы даже меньше, чем значение, которое мы только что рассчитали. Ведь мы взяли максимальное значение 100 тонн материи в сутки. Кроме того, Земля на самом деле постоянно теряет какое-то количество массы. Быстро движущиеся молекулы атмосферы могут улетать в космос на ее внешних границах. Таким образом, улетучивается около 3 килограммов вещества в секунду. Что в сумме составляет почти 260 тонн в сутки! Те, кто занимался математикой, заметят, что это больше, чем 100 тонн, падающих из космоса каждый день. Таким образом, Земля фактически теряет 160 тонн массы в сутки!

Но все это в любом случае лишь приблизительные оценки. И проще всего согласиться с тем, что атмосферные потери и выигрыш от падения космической пыли примерно уравнивают друг друга. Так что масса Земли практически не меняется.

А почему?

Что удивительного можно узнать об истории Крыма и увидеть своими глазами в Центральном музее Тавриды? Как появились джинсы? Какими праздничными фейерверками восхищались наши предки? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит продолжают свое путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала приглашаем в знаменитый испанский город Севилью.

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

ЛЕВША Любители моделей из бумаги смогут пополнить свой музей на столе необычным теплоходом-овощевозом.

Летающий автомобиль смогут собрать те, кого увлекают движущиеся модели. А вместе с друзьями можно будет заняться изготовлением санок с колесами.

Под рубрикой «Кибертерритория» начнется публикация материала об умном ночнике.

Электронники изготовят себе диммер для управления мощностью в нагрузке.

Любители головоломок найдут новую публикацию Владимира Красноухова, ну а домашние мастера смогут взять на заметку 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 16.11.2022.

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

Повар — довольно распространенная профессия, включающая в себя много специализаций. Но среди всего многообразия есть и специальность особая — морской повар, или кок.

Название это пришло к нам в начале XVIII века из Нидерландов, где кок в переводе опять-таки обозначает работника кухни или камбуза, как называется это место на корабле. А само слово произошло от латинского *coquo*, что означает варить, печь, жарить.

Вероятно, голландцы и ввели эту должность на кораблях. В первых плаваниях моряки обходились сухим пайком, однако отсутствие полноценного питания очень скоро ударило по морякам цингой и дизентерией.

Стало ясно, что команде надо питаться более или менее нормальной едой, а не засушенной свининой и сухарями. На должность кока стали назначать специальных людей из экипажа.

Наверное, охотников на эту сложную и ответственную должность находилось не так уж много. А потому в России, например, платили кокам больше, чем даже матросам 1-й статьи. Впрочем, не сказать, что это были легкие деньги. Кок должен встать утром раньше всех, чтобы к пробуждению команды был готов завтрак. А насколько тяжело проводить целые дни у раскаленной плиты, знали на своей практике разве что кочегары.

Раньше основу пищи составляли бобы, сушеное или копченое мясо, солонина, чеснок. Похлебку готовили из круп. Три-четыре раза в неделю на обед и ужин подавали сало, треску или сельдь. По возможности моряки разнообразили меню, ловя в море тунцов и акул.

Ныне на корабле в большинстве случаев работает целая бригада специалистов во главе со старшим коком. Прервать работу на камбузе может разве что боевая обстановка — штормы не в счет. Большинство команды морской болезнью не страдает, как и отсутствием аппетита при шторме. Что же касается разнообразия блюд, то на многих кораблях, а в особенности на подлодках, выбор бывает не хуже, чем в ресторанах на берегу.



Приз номера!

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

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



ЦИФРОВОЙ РАДИОПРИЕМНИК С МРЗ-ПРОИГРЫВАТЕЛЕМ И BLUETOOTH

Наши традиционные три вопроса:

1. Любые ли семена растений можно хранить в криобанке при очень низких температурах?
2. Радиационные охладители, как вы, наверное, прочитали, направляют тепло в виде излучения прямо в космос. Не грозит ли это Вселенной своеобразным «глобальным потеплением»?
3. Почему лазерные нивелиры с зеленым лучом «дальнее», чем с красным?

Правильные ответы на вопросы «ЮТ» № 9 — 2022 г.

1. Небоскребы экономят городскую площадь, но выше 2,5 км, как известно, люди начинают испытывать кислородное голодание. А это весьма некомфортно для жизни.
2. Пока нет общепризнанных правил ранжирования информации по важности, но очевидно, что человечество должно в первую очередь хранить информацию, призванную делать его жизнь лучше и безопаснее.
3. Как считают специалисты, главную опасность для человека представляет на Луне всепроникающая пыль, содержащая огромное число токсичных веществ. Но нельзя сбрасывать со счетов радиацию и метеоритные дожди.

Поздравляем с победой Антона Редькина из Воронежа!
Близки к победе были Сергей Зобов из Перми и Анна Антонова из Новосибирска.

Благодарим всех, кто принял участие в конкурсе!

Внимание! Ответы на наш бланк конкурса должны быть посланы в течение полутора 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 >