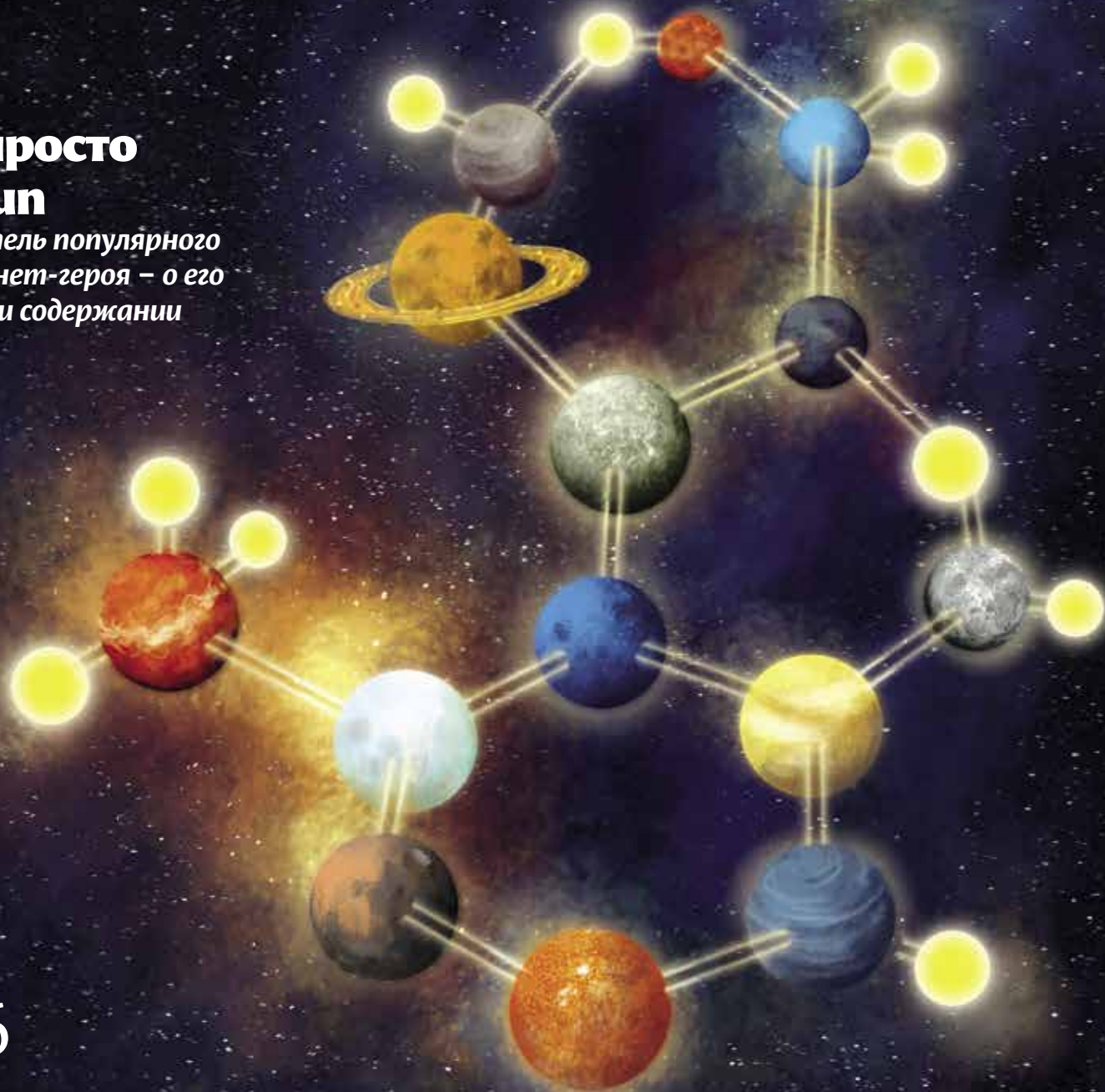


НЕФТЕХИМИЯ РФ

46

**Он просто
zhdun**

*Создатель популярного
интернет-героя – о его
форме и содержании*



6

КОСМОС ДЛЯ ЧАСТНИКОВ

*Как меняют новые материалы
космическую индустрию*



Russian Oil&Gas Industry Week

НАЦИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ ФОРУМ

18-19 апреля 2017 г.

Москва, ЦВК «Экспоцентр»

www.oilandgasforum.ru

17-я международная выставка

НЕФТЕГАЗ-2017



17-20 апреля 2017 г.

Москва, ЦВК «Экспоцентр»

www.neftegaz-expo.ru



РЕКЛАМА



Вернуться на Землю

Мало кто знает, но термобелье для любителей зимних видов спорта, усовершенствованное детское питание, огнестойкая ткань для костюмов спасателей, очки с защитой от ультрафиолетового излучения, портативный пылесос, лежащий в багажнике почти любого автомобилиста, и многое другое – даже цифровые датчики в фотоаппарате вашего смартфона – пришли в нашу жизнь из космоса. Вернее, они были созданы вовсе не для тех задач, что мы знаем, а для покорения внеземного пространства.

Есть такая интересная вещь, как пена с эффектом памяти. Она была придумана в 1960-х и изначально использовалась космическим агентством NASA для того, чтобы защищать астронавтов от травм во время перелетов. За красивым названием скрывается модифицированный высокоэластичный пенополиуретан. При погружении в этот материал какого-либо объекта, к примеру человеческого тела, он точно воспроизводит заданную форму, а значит, не давит на подкожные сосуды и не мешает кровотоку. При этом внешнее воздействие амортизируется – изделия из пены с эффектом памяти поглощают до 90% энергии. После снятия нагрузки умная пена возвращается в первоначальное состояние, то есть изделие можно использовать вновь и вновь. С 1980-х годов материал используется очень широко – чтобы делать ортопедические подушки и матрасы, удобные диваны и кресла, антистрессовую

обувь и даже шлемы для игроков в американский футбол.

Многие космические достижения нашли себе земное применение еще в разгар советско-американской гонки за покорение внеземного пространства – умная пена тому одно из подтверждений. То есть они выходили «на гражданку» даже тогда, когда особое значение имел стоящий на документах гриф «секретно». Что уж говорить о сегодняшнем дне, когда космос более открыт, хотя бы в силу того, что интерес к нему проявляют не только государственные службы, но и частный бизнес. У всех на слуху имя американского предпринимателя Илона Маска, который строит космические корабли многократно и обещает менее чем за 10 лет отправить людей на Луну и Марс. Бизнесмены от космоса есть и в России – уже сейчас они создают спутники, а завтра собираются строить ракеты.

Бизнес не только может способствовать «возвращению» на Землю прорывных космических технологий, но и стать катализатором их развития. Ведь его интересует как сам факт достижения заданной цели, к примеру запуск ракеты с туристами, так и получение максимальной экономической отдачи от этого. Помочь могут новые материалы – пластики и композиты. Их применение позволяет добиться снижения веса при обеспечении требуемых параметров надежности, а значит, помогает удешевить полет. О том, как все это работает, мы постарались рассказать в этом номере журнала «Нефтехимия РФ».





4 ТРЕНДЫ

ТЕМА НОМЕРА

КОСМОС

- 6 *Космос для частников*
Как новые материалы могут помочь получить хороший результат бизнесменам

ИНТЕРВЬЮ

- 12 *Теория защиты*
Лев Новиков, руководитель Лаборатории космического материаловедения НИИ ядерной физики им. Д.В. Скобельцына, – о том, какие угрозы таит космос и как защититься от них

ИНФОГРАФИКА

- 16 *Из чего же?*
Как сделаны современные космические аппараты

ТЕОРИЯ

ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

- 18 *Время умных вещей*
Новинки мира электроники, создание которых невозможно без полимеров

ПАНОРАМА

- 24 *Обзор зарубежных разработок*



ПРАКТИКА

ИНФРАСТРУКТУРА

- 28 *Все на матч*
Особенности арен чемпионата мира по футболу – 2018

ТУРНИР

- 34 *Под бой часов*
Как написать невидимыми чернилами послание в будущее и измерить минуты в молекулах? Итоги III Межрегионального химического турнира для школьников



- 38 **МАСТЕРСТВО**
Для умников и умниц
В России создают сеть детских технопарков. Для чего они нужны?

- 42 **ПЛАСТМАССОВАЯ ЖИЗНЬ**
Поморский гигант
Зачем в Архангельске построили 12-метрового слона из бутылок

- 44 **КАРТА МЕЖДУНАРОДНЫХ НОВОСТЕЙ**

ТАЙМ-АУТ

- 46 **ПУТЕШЕСТВИЕ**
Он просто Zhdun
Скульптор Маргрит ван Брифорт – о своем Ждуне

- 48 **ПРИКЛЮЧЕНИЕ**
Властелины пластилина
История создания волшебных мультфильмов

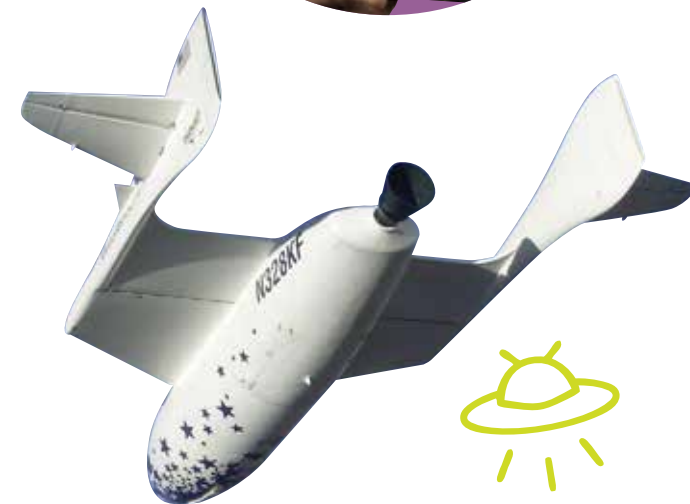
НЕФТЕХИМИЯ РФ

№1 (38) 2017 год

Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-39262 от 24.03.2010 г.

Все права на оригинальные материалы, опубликованные в номере, принадлежат журналу «Нефтехимия Российской Федерации». При использовании материалов ссылка на журнал «Нефтехимия Российской Федерации» обязательна. Мнения авторов журнала могут не совпадать с мнением редакции. Совместный проект Российского союза химиков и компании «СИБУР»

Над номером работали
Редакторы: Евгений Пересыткин, Полина Силуанова.
Авторы: Александр Буланов, Ольга Лариохина, Антон Собченко, Варвара Фуфаева, Мария Хлопотина
Автор обложки: Дмитрий Коропченко



людиpeople
Дизайн и верстка

129085, г. Москва, Звездный бульвар, д. 21, стр. 1, офис 18
ask@vashagazeta.com | www.vashagazeta.com

Генеральный директор: Владимир Змеюченко | Шеф-редактор: Евгений Пересыткин
Ответственный редактор: Вилорика Иванова
Дизайнеры: Дарья Добренчук, Юлия Ильина, Наталья Тихонкова
Бильд-редактор: Светлана Тимонина | Цветокорректор: Александр Киселев
Директор по производству: Олег Мерочкин

По вопросам размещения рекламы обращаться по телефонам:
+7 (495) 988-18-06, +7 (495) 988-18-07 | Коммерческая служба:
Валерий Дегтярев (degtyarev@vashagazeta.com),
Мария Богородская (popova_maria7@mail.ru)
Фото: SHUTTERSTOCK, ТАСС, Россия сегодня, East News, Лори, NASA
Отпечатано в типографии «ЮнионПринт», 603022, г. Нижний Новгород,
ул. Окский Съезд, д. 2. Тираж 2 000 экземпляров

Глобальная инициатива

В этом году одной из ключевых тем встречи Всемирного экономического форума в Давосе стала экология – свыше 20 сессий было посвящено «зеленым» вопросам, в том числе проблеме обращения с отходами. Речь об извлечении, переработке или вторичном использовании полезных компонентов, прежде всего металлов, бумаги и полимеров. Доля пластика колеблется от 5 до 15% в общем объеме бытовых отходов. Пластик – один из наиболее многофункциональных материалов, он применяется повсеместно, но перерабатывается сейчас лишь 14% от всего объема его выпуска. Потери экономики от создания одноразового продукта оцениваются в 80–120 млрд долл. в год – такие данные приводит фонд Ellen MacArthur. Его основательница, британка Эллен Макартур, была известной яхтсменкой, поэтому неудивительно, что отправной точкой для ее работы оказалось засорение Мирового океана. Хотя теперь фонд смотрит на вопрос более широко: он призывает в принципе уделять внима-



ние проблеме отходов. В представленном им отчете подчеркивается, что пластмассы и упаковка являются неотъемлемой частью экономики и предоставляют много преимуществ, но во многом они девальвируются из-за нерешенных проблем в сфере обращения с отходами. Фонд предложил стратегию, направленную на экологически устойчивое обращение с пластиком. Он провозгласил задачи: довести долю вторичной переработки до 50% от выпуска, еще 20% пластика использовать повторно без переработки. В Давосе 40 международных концернов, в том числе Unilever, P&G, Mars, Danone, Coca-Cola, обещали поддержать эту программу на глобальном уровне.

Подвести итог

Минэкономразвития проанализировало, как российские производители работали в прошлом году. По данным, представленным ведомством, промышленность в целом прибавила 1,1%, что неплохо, учитывая отрицательный результат, который был годом раньше.

Впрочем, картина по отраслям сложилась разнообразная. Например, производители транспортных средств снизили объемы выпуска на 3%, металлурги – на 2,3%. Были и «хорошисты» – отрасли, растущие темпом выше среднего. Так, выпуск резиновых и пластмассовых изделий увеличился на 5,4%. Этому в значительной степени содействует открытие новых и модернизация действующих заводов в России, подчеркивают в ведомстве.

Тамара Хазова, директор департамента аналитики компании «Альянс-Аналитика», согласна с этим. Она прогнозирует, что следующая крупная волна вводов новых мощностей, а значит, и новые возможности для наращивания выпуска будет в отрасли после 2019 года, в том числе благодаря пуску в Тобольске комбината «ЗапСибНефтехим» СИБУРа.

Сохранить на века

Полимерные материалы сохраняют одну из главных археологических находок, сделанных в Москве. На месте гостиницы «Россия», где осенью должен быть открыт новый парк «Зарядье», была обнаружена древнейшая улица столицы – Великая. В ходе раскопок археологи обнаружили бревна мостовой и деревянные срубы. Их извлекли из грунта, очистили и законсервировали с помощью специальной полимерной пропитки. Великая, или Большая, улица образовалась, как считается, еще в XII веке. Она проходила от Константино-Еленинских ворот Кремля к пристани на берегу Москвы-реки. На ней стояло несколько церквей, рядом располагались многочисленные усадьбы. Помимо деревянных фрагментов улицы здесь были сделаны другие интересные находки – много керамики и архитектурных деталей. Планируется, что все эти артефакты будут выставлены в выставочном зале парка «Зарядье».



Свои деньги

В России идет работа над созданием собственной технологии изготовления денежных знаков из полимерных материалов. Они долгие годы служат по сравнению с бумажными аналогами, при этом их сложнее подделывать. Как рассказал в интервью «Российской газете» Аркадий Ткачук, руководитель Гознака, пластиковый субстрат, из которого обычно делают такие банкноты, был защищен патентом, принадлежавшим австралийской компании. «Этот патент закончился 2–3 года назад. Сейчас эта ниша свободна и, по сути дела, любой производитель пластиковых материалов может предложить свой субстрат для этих целей», – пояснил Аркадий Ткачук.

Полимерные денежные знаки уже широко используются в мире. Эмиссию первых пластиковых рублей, напомним, ранее анонсировал Банк России. Это событие будет приурочено к проведению в стране чемпионата мира по футболу – 2018. Выпустить в обращение планируется серию полимерных банкнот номиналом 100 руб.

Новый центр

Регионы Дальнего Востока будут еще одним российским центром переработки углеводородов. В феврале глава правительства Дмитрий Медведев рассказал о создании в регионе двух новых территорий опережающего развития (ТОР) – «Свободненская» и «Нефтехимический» – с объемом частных вложений 1,7 трлн руб.

ТОР «Нефтехимический» создается в Приморском крае под реализацию проекта «Восточной нефтехимической компании», который уже давно планирует «Роснефть». ТОР «Свободненская» будет работать в Амурской области. Здесь Газпром собирается строить Амурский газоперерабатывающий завод, который должен получать сырье по новой газотранспортной системе «Сила Сибири». Кроме того, СИБУР рассматривает возможность создания Амурского газохимического комплекса. Он будет выпускать полимеры из продуктов газопереработки, которые сможет поставить ему новое предприятие Газпрома.



Мария Яковлева

КОСМОС ДЛЯ ЧАСТНИКОВ

Из чего-то неизведанного и труднодостижимого космос превратился в сферу коммерческих интересов. Системы мониторинга и связи, телевидение, внеземной туризм – все это перспективные рынки, и список их можно продолжить. Помочь получить хороший финансовый результат космическим бизнесменам помогают новые материалы.

Несмотря на кризис, три четверти россиян против сокращения бюджетных расходов на космос – такие данные привел ВЦИОМ по результатам выполненного в прошлом году исследования. Стать первой страной, отправившей экспедицию на Марс, считает важным половина опрошенных, а примерно треть говорит, что неплохо было бы побороться и за Венеру. Но всегда ли космос – крупные миссии, которые может «потянуть»

одно государство? Нет, свидетельствует мировой опыт. Число частных космических инвесторов в последнее десятилетие растет. По данным Space report – 2016, объем глобальной «космической экономики» составляет 323 млрд долл., из них 76 – коммерческий сектор. В России космос со времен СССР ассоциируется с участием государства. Но и наш бизнес сегодня открывает туда дорогу. Задачи, конечно, разные. Если государство борется за престиж, науку и, что скрывать, военную

Объем глобальной «космической экономики» составляет уже 323 млрд долл.

сферу, то предпринимателей интересует экономический результат. Чтобы достичь его, они готовы экспериментировать.

НАЧНЕМ С МАЛОГО

В 2012 году компания «СПУТНИКС» (структура инженерно-технологического центра «Сканэкс») стала резидентом «Сколково» и получила грант на свой первый большой космический проект, названный потом «ТаблетСат-Аврора». Спустя два года расчетом войск стратегического на-



значения Минобороны был осуществлен запуск ракеты, которая вывела на орбиту группу малых космических аппаратов. Среди них был первый российский частный спутник дистанционного зондирования проекта «ТаблетСат-Аврора».

Создание малых аппаратов, выполняющих понятные прикладные задачи, ее гендиректор Андрей Потапов и сегодня считает одним из самых перспективных коммерческих направлений. Пересечения с крупными госпроектами нет – там другой масштаб и другие цели. «Идея в том, чтобы сделать спутники более простыми, с более коротким циклом разработки, а за счет этого снизить барьеры для входа на рынок. Вы можете сделать большой дорогой аппарат, который будет снимать одну точку на планете. Или создать группировку небольших спутников и развести ее по разным орбитальным плоскостям. Тогда у вас появится возможность снимать определенный регион несколько раз в сутки», – говорит Андрей Потапов.

Есть и другие интересные проекты. В планах компании «КосмоКурс» – отправка людей в космос. «Экскурсии» будут проводиться на высоте полета Юрия Гагарина, то есть около 100 км над Землей. Стоимость тура составит 250 тыс. долл. «Это одноступенчатая ракета, на кото-

рой установлена капсула, рассчитанная на шесть туристов и инструктора. Ракета выводит на нужную высоту капсулу, выключает двигатель, происходит разделение. Дальше капсула по инерции летит вверх, а потом начинает движение в обратном направлении», – рассказывает Павел Пушкин, гендиректор «КосмоКурса». Путешествие займет 15 минут, за это время люди смогут взглянуть на Землю из космоса и ощутить невесомость.

ЭРА ПОЛИМЕРОВ

Современное освоение космоса сильно отличается от реалий 10–15-летней давности. Интерес вырос, развитие технологий позволило привлечь новых игроков. Спутники различного назначения, ракетносители, научно-исследовательские модули, пилотируемые проекты – ко всему этому все чаще привлекается бизнес. Для него экономический эффект гораздо важнее, чем для государственных структур, монопольно ведавших космическими программами во второй половине XX века.

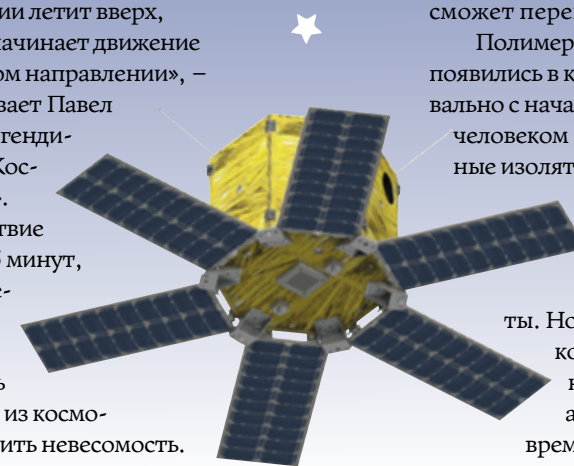
Новым Клондайком космос станет еще не скоро, но борьба за финансовый результат уже идет нешуточная. Один из главных вопросов

здесь – стоимость вывода килограмма полезного груза на орбиту. Помогает применение современных материалов, позволяющих снизить вес. Чем легче сам аппарат, тем больше он сможет перенести.

Полимеры и композиты появились в космосе буквально с начала его освоения человеком – это различные изоляторы, оплетки проводов, амортизаторы, рукава и другие элементы. Но основными конструктивными материалами долгое время оставались

металлы. Сейчас все это меняется. «Современные гражданские самолеты на 50% состоят из композитов, у военных этот показатель доходит до 70%, у вертолетов – 80%, а у спутников – порядка 90%», – говорит Александр Бабкин, начальник отдела связующих материалов и полимерных композиционных материалов Института новых углеродных материалов и технологий при МГУ им. М.В. Ломоносова.

В целом конкурентную борьбу полимеры и композиты у металлов в космосе уже практически выиграли. Однако осталось несколько областей, где металлы еще удерживают лидерство. «Двигатели из полимерно-композиционных материалов пока не делают. Они в основном металлические плюс применяются какие-то материалы на основе керамики. Есть ограничения при создании, допустим, аппаратов для полета к Солнцу, – там широко используется титан и другие устойчивые к высоким температурам сплавы», – говорит Александр Бабкин.



Первый российский частный спутник дистанционного зондирования земной поверхности

«Экскурсии» на высоте полета Юрия Гагарина будут стоить 250 тыс. долл.



ПАВЕЛ ПУШКИН
генеральный директор
компании «КосмоКурс»:

У нас в команде много «возвращенцев». Это люди, которые когда-то работали над крупными проектами, например над созданием первого отечественного многоразового корабля «Буран». Мы серьезно подбираем кадры, много делаем сами. Хотя активно взаимодействуем также с предприятиями Роскосмоса. Наш проект – многоразовая суборбитальная одноступенчатая ракета, которая выводит за пределы атмосферы многоразовую туристическую капсулу. За рубежом есть похожий проект – компания, которая его ведет, называется Blue Origin, ее основал владелец Amazon Джефф Безос. Только у них высота полета примерно вдвое ниже. Мы хотим предложить туристу полет длительностью 15 минут. В состоянии невесомости можно будет находиться 5–6 минут, свободно перемещаясь внутри кабины. Это, кстати, отличает проект от самолетных суборбитальных схем, требующих 2–3 часа. Аппарат будет полностью автоматическим. Мы планируем, что топливом для нашей ракеты послужат кислород и этиловый спирт максимальной концентрации. Это дешевый и экологически чистый компонент, он выпаривается. Каких-то особо жестких требований к туристам по подготовке не будет. Есть хороший пример. Чтобы погонять на болиде «Формулы-1», не обязательно быть хорошим пилотом. Можно заплатить денег и дадут машину, на которой можно проехать несколько кругов и сказать: «Я попробовал». Здесь то же самое. Если у нас все получится, то попробовать полететь в космос на ту же высоту, что и Юрий Гагарин, туристы смогут уже в 2020–2021 году. Частный космос – это непросто. Не только в России, но и за рубежом, если речь не идет, конечно, о встраивании в какие-то большие проекты. Но я верю в космический туризм, в перспективы этого рынка.

Однако исследования продолжают. Тем более что новые материалы обладают некоторыми свойствами, которых нет у их традиционных аналогов. «Мы можем проектировать необходимые свойства, чего невозможно добиться при работе с металлами. Например, если мы говорим об алюминии, его максимальная температура эксплуатации – 300 °С. Он обладает большим коэффициентом термического расширения. Из-за этого из него нельзя сделать абсолютно точную конструкцию, она будет менять геометрию в зависимости от температуры. А работая с композитами,



Ричард Брэнсон, основатель конгломерата Virgin, теперь инвестирует в космос

мы можем обходить такие ограничения», – говорит Александр Бабкин.

СВОБОДНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Работа с металлами и новыми материалами имеет ряд отличий. Когда делают деталь из какого-либо металла или сплава, то изначально

понимают, какие условия она будет выдерживать. Если, как в примере с алюминием, ресурса недостаточно, то материал не используют. Но бывает, что создается, наоборот, чрезмерный «запас прочности». То есть материал в теории может выдерживать воздействие, с которым на практике не



Самый известный на сегодня частный космический проект – Dragon компании SpaceX Илона Маска

Конкурентную борьбу полимеры и композиты у металлов в космосе уже почти выиграли

столкнется. Стоить он может дорого, но его возможности не востребованы в полной мере. Поэтому при работе с полимерами и композитами действуют иначе – сначала формулируют условия, потом «подбирают» под них состав материала.

«Мы должны для начала понять, какие у детали должны быть свойства, какие нагрузки она должна выдерживать, а потом в обратном порядке нужно задачу декомпозировать и найти исходные элементы», – рассказывает Всево-

В команде российского туристического проекта есть инженеры, работавшие над созданием «Бурана»

лод Выдронак, глава российского представительства компании Porcher Industries, производящей инженерный текстиль. Он рассказал про работу с одним из заказчиков – ОНПП «Технология» из Обнинска. «Они используют материалы, созданные на основе наших углеродных тканей при создании обтекателей ракетносителей «Протон» и «Ангара». По большому счету мы берем волокно у разных производителей и создаем ткань под определенную задачу, причем она может быть самой разной как по форме, так и содержанию», – говорит Всеволод Выдронак.

Но если все настолько сложно, то почему это востребовано? «Если мы берем сталь или сплав, то их нужно постоянно обслуживать. В них будут возникать какие-то усталостные процессы, возможна коррозия,

В современном машиностроении материалы с углеродными волокнами, несмотря на их уникальные свойства (устойчивость к деформациям, высокой температуре, химическому воздействию), широкого применения пока не нашли – слишком дорого. Но не исключено, что в ближайшие годы появится способ удешевить технологию, что сделает материалы доступными для других отраслей, полагает Александр Бабкин.

ЭТО ФАНТАСТИКА?

Еще один тренд последних лет – «умные материалы», геометрией которых можно управлять разными способами. «Например, это электроактивные полимеры, которые при приложении разности потенциалов меняют форму или получают какие-то другие свойства», – рассказывает Борис Булгаков, старший научный сотрудник кафедры химических технологий и новых материалов химического факультета МГУ. С помощью таких материалов можно создавать композиционные антенны с настраиваемой геометрией, то есть дающие возможность

блуждающие токи и т.д. Композиты могут быть избавлены от этого. Срок эксплуатации изделия может быть значительно больше, что делает его использование экономически оправданным», – говорит эксперт.

Есть и такой вариант. Технологии развиваются, удешевляется производство, появляются новые возможности того, что какой-то продвинутый материал со временем станет массовым. Например, в космосе уже не первый год широко используются пековые волокна.





Российская группа S7 теперь инвестирует в космический проект «Морской старт»

направлять/принимать сигнал с геостационарной орбиты в разные точки на земле. «Насколько мне известно, такие полимеры уже используются в медицине в качестве управляемых зондов, которые применяются в лечении сосудов, например. Но в космосе другие условия. Задача в том, чтобы получить материалы, которые будут устойчивы к вакууму, температурам, излучению и т.д. Пока европейские и американские космические агентства (EASA и NASA) делятся лишь самим фактом проведения таких разработок, закрывая отчеты от публичного доступа», – говорит Борис Булгаков.

Термопластичность – одно из широко известных свойств полимеров. При нагревании они становятся мягкими и легко деформируются, а при снижении температуры обретают твердость. С полимерами с памятью формы все несколько сложнее, хотя смысл при-

Очевидный тренд – «умные материалы», геометрией которых можно управлять

мерно тот же. Представьте себе антенну, которая находится в свернутом состоянии, пока ее доставляют на орбиту. Затем этот сверток нагревают, и антенна разворачивается, принимая заранее запрограммированную на Земле форму, которая затем сохраняется постоянной после охлаждения. Традиционно для подобных манипуляций используются тяжелые механические приводы и всегда существует риск их поломки. Материал с памятью формы работает сам за счет создаваемых внутренних напряжений. Исследования таких материалов проводятся как за рубежом, так и в России.



Другое актуальное направление, о котором задумались в том числе отечественные ученые, – космическое производство. «В идеале хотелось бы, грубо говоря, забросить мешок материалов на орбиту, а там уже развернуть производство. Если конструкция не подвергается нагрузкам, связанным с выведением ее в космос, появляется возможность создания каких-то крупногабаритных, но относительно хрупких изделий», – говорит Андрей Потапов. Первой идею 3D-печати на орбите реализовала компания Made in Space, отправившая принтер на борт Международной космической станции. Сейчас прораба-

тываются сразу несколько таких проектов, в том числе в России.

КАКИЕ НАШИ ГОДЫ

Интерес к космосу растет. У всех на слуху имена американского предпринимателя Илона Маска, чья компания SpaceX строит многоразовые корабли по заказу NASA, и британского миллиардера Ричарда Бренсона, вложившегося в суборбитальный проект SpaceShip. Теперь к числу тех, кто серьезно заинтересовался космосом, присоединился крупный российский бизнесмен. S7 Group Владислава Филева, владеющая вторым по величине авиаперевозчиком страны, купила имущество плавучего космодрома «Морской старт». А в феврале компания «С7 Космические транспортные системы» (С7 КТС), входящая в состав группы, получила лицензию, позволяющую ей принимать участие в международных проектах. «В этом году планируется пуск ракеты-носителя «Зенит» с космодро-

ма Байконур, в котором «С7 КТС» обеспечивает аналитическую интеграцию пусковой кампании и ряд других работ», – сообщила пресс-служба авиакомпании. Как ранее говорил Владислав Филев, всего за 15 лет планируется 70 пусков. В проект уже вложено 160 млн долл. – это пока самые серьезные российские частные инвестиции в космос.

Конечно, отечественный рынок сложно сравнить с американским, где в индустрию уже пришли многомиллиардные инвестиции. Частные компании испытывают проблемы с кадрами, доступностью технологий, отсутствием внятных механизмов взаимодействия в государственные программы освоения космоса, которые являются заметным источником финансов для тех же американских коллег. Тем не менее, как отметили все опрошенные нами предприниматели от космоса, это вполне решаемые проблемы. Было бы желание. **НЕФТЕХИМИЯ**

Возможность трехмерной печати на орбите в России сейчас также весьма активно прорабатывается



АНДРЕЙ ПОТАПОВ,
генеральный директор
компании «СПУТНИКС»

Я бы не сказал, что мы конкурируем с государственными институтами, занимающимися большими космическими проектами. Мы делаем свое дело. Но отрасль меняется, появляются новые возможности, новые компании, которые развивают инновационные, хотя и рискованные продукты. Понятно, что пока в России речь не идет об объемах рынка, сопоставимых с США. Там есть и традиционные игроки, и молодые частные компании, и специальные инструменты поддержки малых предприятий, и венчурные инвесторы, которые, кстати, начиная с 2010 года проявляют большое внимание к космической отрасли. Но в принципе в России тоже складывается определенная среда. Кроме нашей компании спутниками занимается «Даурия Аэроспейс», есть проект по суборбитальному туризму «Космокурс», проекты по созданию легких ракет, тоже частные. Посмотрим, что из этого выйдет. На мой взгляд, эти проекты надо встраивать в общую систему экономическую, отраслевую, помогать им развиваться. В конечном счете эффект от этого будет виден всем. Например, благодаря прогрессу в области создания малых космических аппаратов появляются новые качественные сервисы, связанные с дистанционным зондированием Земли в различных диапазонах. Это близкая к режиму реального времени оптическая съемка с хорошим разрешением, радиолокационная съемка, то есть всепогодный мониторинг. Появляются сервисы, связанные со связью, и многое другое.



Первой идею трехмерной печати из полимеров на орбите реализовала компания Made in Space

Александр Буланов

ТЕОРИЯ ЗАЩИТЫ

Чтобы основать колонию на Марсе, нужно доставить туда не только космонавтов, но и все то, что потребуется им для жизни. Перелет с таким «багажом» – дело во всех смыслах тяжелое. Помочь может использование легких материалов – композитов и пластиков. Но они должны быть еще и устойчивыми к угрозам, которые таит космос. Радиация, вакуум, солнечный жар... Это же касается спутников, летающих в околоземном пространстве. Чего следует ждать и как защититься от воздействия космической среды, рассказал «Нефтехимии РФ» Лев Новиков, руководитель лаборатории космического материаловедения НИИ ядерной физики имени Д.В. Скобельцына.

Космос изначально был «металлическим»: детали ракет и спутников делали из стали, алюминия, сплавов титана. С появлением на Земле новых материалов что-то изменилось?

Вся история космической техники сопряжена с борьбой за снижение массы аппаратов. Вывод в космос каждого лишнего 1 кг стоит десятки тыс. долл., поэтому уменьшение массы всегда было в повестке дня. Замена металлов на композиты и

полимеры идет уже около 20 лет, но сейчас, в последние пять лет, это происходит особенно интенсивно. Как все начиналось... Сначала попробовали облегчить какие-то несущие штыри в конструкциях с помощью композитов, создать на основе полимеров трубопроводы, баки. Когда убедились, что это возможно, возникли другие вопросы.

Какие?
Ведется много разработок, какие-то еще на стадии исследования, какие-то проходят опытные испытания. Поэтому на названиях конкретных материалов и технологиях их производства останавливаться не буду. Важнее рассказать о том, к чему такие материалы должны быть готовы.

Например, вакуум имеет значение для создателей «космических» материалов?

Любой материал в вакууме выделяет поглощенные газы и в той или иной мере испаряется. Есть даже такой термин – материал «газит». От того, насколько интенсивен этот процесс, зависит многое. Изменяются свойства самого материала, вокруг аппарата формируется собственная газовая оболочка, влияющая на его функционирование.

Что еще нужно учитывать?

Например, термоциклирование. Конструкции космического корабля попеременно то нагреваются, то охлаждаются. Это зависит от ориентации относительно Солнца. В космосе нет конвективных потоков, нет теплопередачи за счет контакта тел. Солнечные лучи напрямую достигают аппарата, нагревая его. Если участок поверхности обращен к Солнцу, его температура может быть, скажем, плюс 100 °С, а на теневой стороне – минус 100 °С. Аппараты чаще всего вращаются. В итоге материал, который находится на поверхности, работает в температурном диапазоне плюс-минус



Лев Новиков

100 °С. Нужно понимать, сколько подобных циклов он выдержит, прежде чем его свойства начнут меняться.

Особенно подвержена воздействию в космосе, наверное, электроника?

Современные микросхемы с высокой степенью интеграции, когда на одном чипе размещаются сотни тыс. элементарных тран-

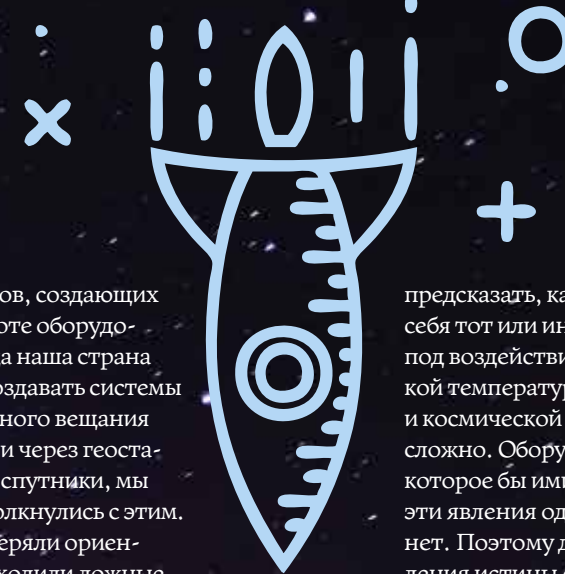
зисторов, оперируют все меньшими токами. В итоге заряды, которые управляют работой микросхемы, стали сопоставимыми по величине с теми зарядами, которые создаются отдельными космическими частицами при их торможении в веществе микросхемы. Если такая частица попадает в микросхему, а ее заряд «удачно» собирается на электроде, она может, например, переключить ячейку памяти из состояния «0» в состояние «1». То есть изменяется содержание информации, микросхема начинает выдавать неправильные сигналы или прекращает работу.

Космическое излучение – это радиация?

Космической радиацией принято называть совокупность потоков заряженных частиц разных видов и

Замена металлов на композиты и полимеры в последние пять лет идет особенно интенсивно





энергий. Отмечу, что воздействие космической радиации – одна из самых сложных проблем для обсуждаемой перспективы полета на Марс.

На аппарат в космосе могут воздействовать частицы широко известных радиационных поясов Земли, частицы галактических и солнечных космических лучей и др. Все они приносят энергию, которая поглощается элементами конструкции и оборудования. В результате возникают радиационные дефекты: смещаются атомы из узлов кристаллической решетки, разрываются связи в полимерах, иногда, наоборот, происходит сшивание связей, образование новых. Эти процессы изменяют свойства материала, в некоторых случаях он может даже улучшаться (иногда такие технологические приемы используются). Но чаще происходит деградация материала.

Универсальной мерой радиационного воздействия на материал является поглощенная доза – энергия воздействующего излучения, поглощенная единичной массой. Материалы, «работающие» в космосе, классифицированы по допустимой поглощенной дозе. Это означает, что до определенной дозы свойства изменяются в пределах допустимого, а когда достигается порог радиационной стойкости, материал не может выполнять свое функциональное назначение. Полимеры



Международная космическая станция на орбите Земли

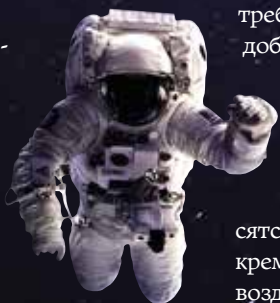
Еще один важный фактор, который нужно отметить применительно к полимерам, – воздействие атомарного кислорода в верхних слоях атмосферы Земли. На высоте от 200 до 800 км атомарный кислород, образующийся в результате распада молекул кислорода на отдельные атомы, является основным компонентом атмосферы. Атомарный кислород – сильнейший окислитель, он вступает в химические

Полимеры в иерархии радиационной стойкости занимают сегодня достойное место

в этой иерархии занимают достойное место.

А кто лидер по уровню радиационной стойкости?

Металлы пока вне конкуренции. Они на три-четыре порядка более стойки к воздействию радиации, чем полимеры. Зато они тяжелее. Поэтому ученые стремятся всеми силами повысить радиационную стойкость полимеров. Во многих случаях это удается. Ведь далеко не всегда нужно достигать максимального уровня радиационной стойкости. Материал должен отработать положенный срок на той орбите и в тех условиях, которые планируются. Когда-то это было 2–3 года, сейчас во многих случаях требуется 10–15 лет.



реакции с материалами, и в первую очередь с полимерами, образуя летучие соединения. В итоге постепенно происходит разрушение материалов. А на указанных высотах летают многие космические аппараты: МКС, когда-то «Мир», спутники.

Что может защитить полимеры?

Нанесение специальных покрытий, экранирование, придание материалам требуемых свойств за счет добавок, в том числе на наноуровне. В случае, например, с атомарным кислородом на поверхность защищаемого материала наносятся покрытия на основе кремния. Он стоек к такому воздействию.

Традиционный способ защиты от радиации – создание экранов на пути частиц. Отдельный вопрос – из чего должен быть сделан экран. Исследования активно проводятся во всем мире. Различного рода полимерные композиты, в том числе многослойные, часто оказываются более эффективными, чем просто алюминиевый экран.

Но порой и экранирование не помогает. Например, в ситуации защиты электроники от воздействия галактических космических лучей. У таких частиц слишком большая энергия, через экраны разумной толщины они проникают. В этом случае защита достигается за счет дублирования. Допустим, параллельно работают три матрицы полупроводниковых схем памяти, плюс информация постоянно перезаписывается. В комплексе это позволяет значительно снизить вероятность сбоев.

Хотелось бы остановиться на еще одной проблеме. Как известно, в космическом пространстве существуют различные виды плазмы. При взаимодействии с поверхностью спутника частицы плазмы создают заряд, что, в свою очередь, приводит к возникновению электростатиче-

ских разрядов, создающих помехи работе оборудования. Когда наша страна начинала создавать системы телевизионного вещания и радиосвязи через геостационарные спутники, мы впервые столкнулись с этим. Спутники теряли ориентацию, проходили ложные команды, выключалось питание и т.д. Для решения проблемы потребовались, в частности, материалы с определенным уровнем проводимости, чтобы заряд мог «стекает» на общий металлический корпус. Сегодня эта задача успешно решается.

Допустим, теоретически все проблемы удалось определить и даже придумать, как устранить их. Но на практике как понять, какой результат получен?

На самом деле список проблем, с которыми сталкиваются проектировщики и производители космических аппаратов, еще более обширен, чем мы обсудили. В космосе на материал одновременно воздействуют сразу несколько факторов, поэтому в земных условиях



Прототип марсохода, созданный в СССР в 1980-х годах

предсказать, как поведет себя тот или иной материал под воздействием высокой температуры, плазмы и космической радиации, сложно. Оборудование, которое бы имитировало все эти явления одновременно, нет. Поэтому для установления истины стремятся привлечь данные экспериментов, проводимых непосредственно в космосе, исследуют, например, образцы материалов, экспонировавшиеся в течение определенного времени на внешней поверхности МКС. А учитывая то, что в

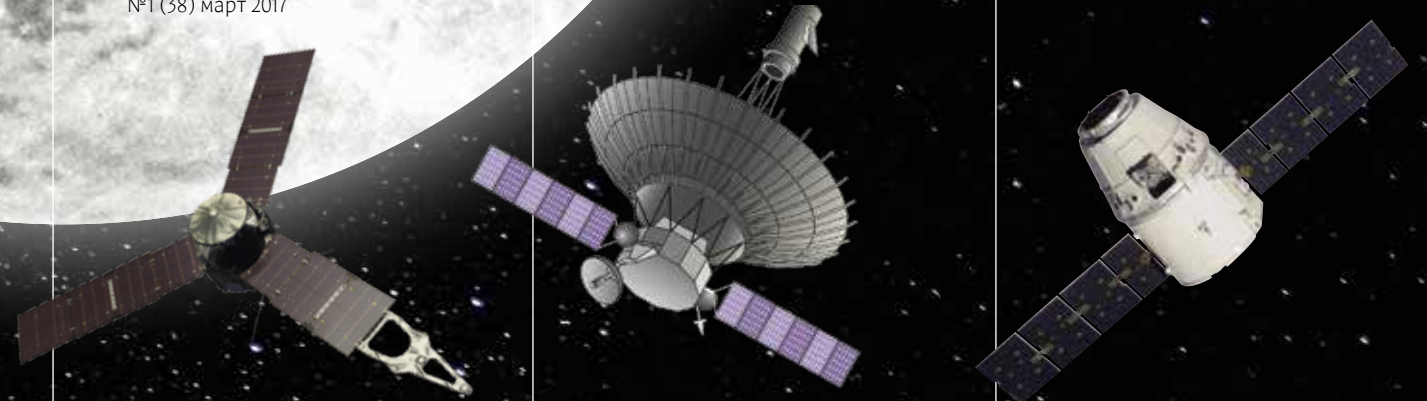
последние годы, после закрытия программы Space Shuttle в США, доставка опытных образцов материалов с МКС затруднительна, научные разработки приходится вести, опираясь лишь на «земной» опыт, а это не самый эффективный способ верификации результатов исследований. Надеюсь, что по мере запуска новых космических программ у ученых всего мира появятся новые возможности проведения экспериментов в реальных условиях.

НЕФТЕХИМИЯ

Антон Собченко

ИЗ ЧЕГО ЖЕ?

Во времена советско-американской космической гонки все интересные разработки существовали только под грифом «секретно». Но теперь началась эра коммерческого космоса, а чтобы продавать, нужно рассказывать о себе. Так из чего сделаны современные космические аппараты?



SPACESHIPONE

ЧТО: Один из первых частных суборбитальных пилотируемых кораблей. Создан американским инженером Бертом Рутаном при финансовом участии сооснователя Microsoft Пола Аллена. Впоследствии в проект вошел основатель Virgin Group Ричард Брэнсон.

ЗАЧЕМ: Космический туризм.

КАК: Для набора высоты используется самолет. Уже в воздухе у SpaceShipOne включается ракетный двигатель, который выносит его на 100 км от поверхности Земли.

ИЗ ЧЕГО: Корпус корабля сделан из композитов на основе графита и эпоксипласта. На аппарате установлен двигатель, использующий в качестве топлива полибутадиев и оксид азота.

CURIOSITY

ЧТО: Марсоход, построенный NASA при участии публичных компаний – Aerojet, Lockheed Martin и др.

ЗАЧЕМ: Автономная химическая лаборатория для исследования поверхности Марса, достоверно доказавшая наличие воды в его почве.

КАК: Для запуска использовалась американская ракета «Атлас» с российским двигателем РД-180.

ИЗ ЧЕГО: Curiosity – самый тяжелый аппарат, совершивший мягкую посадку на Марсе. От перегрузок и повреждений его защитила капсула, сделанная из углепластика. В лобовой ее части был установлен экран из углеродных волокон, пропитанных фенолформальдегидной смолой.



«ФЕДЕРАЦИЯ»

ЧТО: Перспективная серия многоместных пилотируемых кораблей, которые должны заменить аппараты серии «Союз» и «Прогресс». Разрабатывается РКК «Энергия».

ЗАЧЕМ: Доставка космонавтов и грузов на орбитальные станции, полеты на Луну.

КАК: Корабль предполагается выводить на орбиту с помощью ракеты-носителя «Ангара-А5В». Первый пилотируемый полет намечен на 2023 год.

ИЗ ЧЕГО: Применение деталей из углепластиков в сочетании с новыми конструкционными материалами позволит снизить массу корабля на 20–30%, а также продлить срок его эксплуатации.

JUNO

ЧТО: Автоматическая межпланетная станция. Построена Lockheed Martin Space Systems.

ЗАЧЕМ: Часть программы NASA «Новые рубежи» для изучения удаленных районов Солнечной системы.

КАК: Для запуска использовалась американская ракета «Атлас» с российским двигателем РД-180. Juno работает на орбите Юпитера.

ИЗ ЧЕГО: Для создания Juno широко использовался композит Miralon на основе углеродных нанотрубок с добавлением полимерной смеси. В том числе как средство защиты от электростатического напряжения. Станция использует солнечные лучи в качестве источника энергии.

«РАДИОАСТРОН»

ЧТО: Космический радиотелескоп, разработанный Астро-космическим центром ФИАН.

ЗАЧЕМ: Исследование астрономических объектов различных типов с беспрецедентным разрешением (до миллионных долей угловой секунды).

КАК: Был запущен на орбиту с помощью ракеты «Зенит-2SLB80» с разгонным блоком «Фрегат-СБ».

ИЗ ЧЕГО: Чаша основной антенны телескопа изготовлена из углепластика, состоящего из эпоксида смолы и углеродного волокна. Также из него были сделаны трубы несущего каркаса.

DRAGON

ЧТО: Многоэтажный корабль, созданный компанией SpaceX Илона Маска.

ЗАЧЕМ: Разработан по заказу NASA. Может использоваться для доставки людей и грузов на Международную космическую станцию.

КАК: Dragon является практически моноблочным кораблем, что отличает его от других космических транспортных средств.

ИЗ ЧЕГО: Для снижения веса применены композиты и полимеры. Так, тепловой щит создан из PICA-X – углеродного волокна, пропитанного фенолформальдегидной смолой.

5 МАТЕРИАЛОВ, КОТОРЫЕ МОГУТ ПРИГОДИТЬСЯ ПРИ КОЛОНИЗАЦИИ МАРСА



Для строительства

Надули пузырь, проверили на герметичность – все, можно жить. Примерно так выглядит один из исследуемых способов использования полимерной пленки из бензофенона. Для грядущего освоения Луны и Марса технология многообещающая.



Для лечения

Поливинил-иденфторид используют, например, при производстве рыболовных лесок. Но он может пригодиться и для создания космического бинта. Он не только защитит от воздействия внешней среды, но и будет стимулировать кровообращение.



От радиации

Изучив поверхность Марса (реголит), ученые сделали вывод, что при его связывании с полимером, содержащим водород (с полиакрилатами, разветвленным полиэтиленом и др.), можно получить строительную смесь низкой радиационной проводимости.



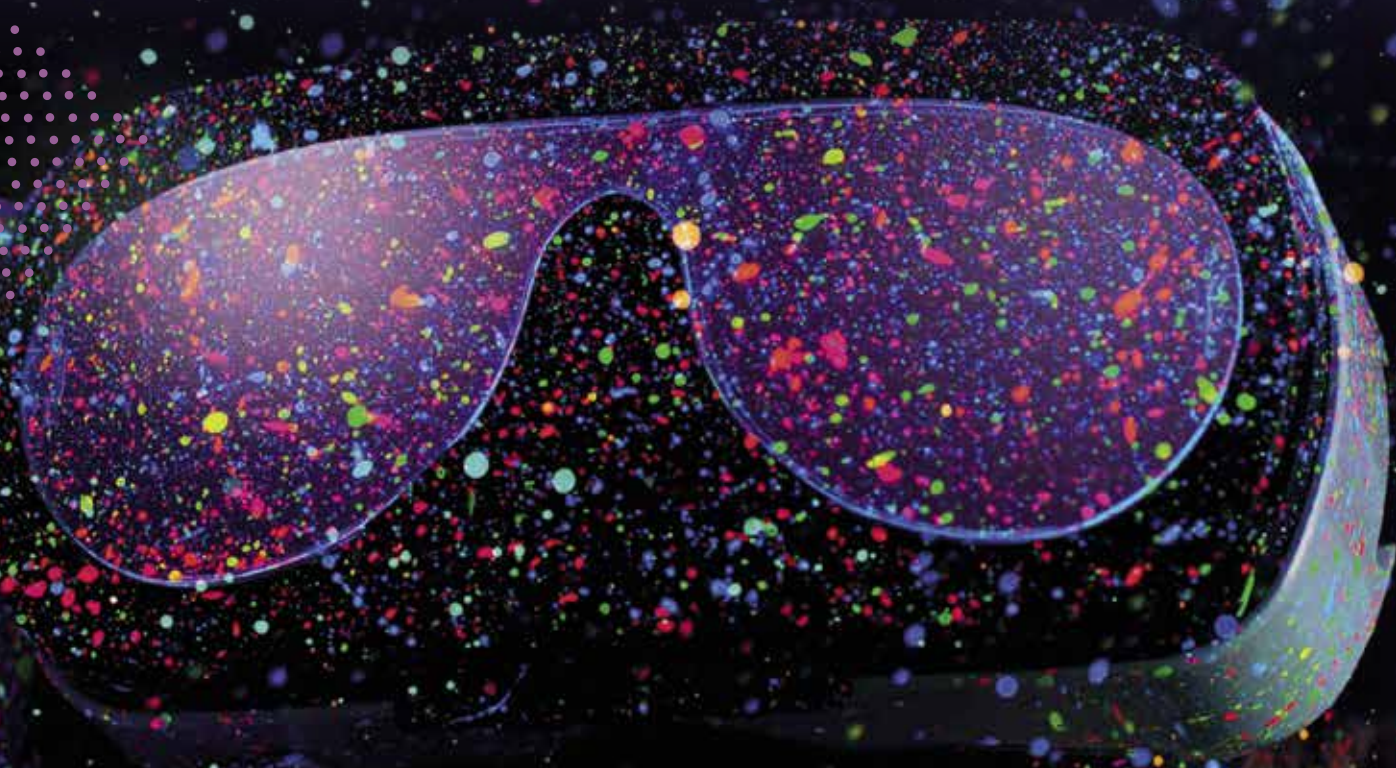
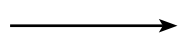
От перегрева

Для защиты аппаратов от экстремальных температур может помочь полибензимидазол. Волокна, образованные из него, устойчивы к трению и воздействию различных химических веществ. NASA уже применяло материал в скафандрах астронавтов.



Для защиты

Для защиты обшивки кораблей пригодится разработка ученых из Университета Мичигана на основе жидкой смолы, зажатой между полимерными панелями. Как только возникает пробойна, смола вступает в реакцию с кислородом и затвердевает, образуя пробку.



Яков Утин

ВРЕМЯ УМНЫХ ВЕЩЕЙ

Электромобиль, адаптивная обувь, помощник для глаз и конструктор для 3D-печати – новинки мира электроники с юбилейной выставки CES, создание которых было бы невозможно без полимеров.

В январе в Лас-Вегасе прошло Consumer Electronics Show (CES) – выставка потребительской электроники, где ведущие мировые компании представляют самые интересные свои разработки. До 1967 года электроника была лишь одним из разделов Chicago Music Show, но затем стала самостоятельным событием. «Нам надоела ситуация, когда хвост виляет собакой», – заявил по этому поводу Джек Уайман, вице-президент американской Ассоциации электронной промышленности. Идея, как говорится, выстрелила – удалось предвосхитить взрывной рост индустрии, и потом именно CES стала площадкой для презентации вещей, изменивших мир. Здесь впервые показали публике видеомэгафон, компакт-диск, DVD, телевидение высокой четкости, плазменную панель и множество других привычных сегодня, но прорывных для своего времени вещей. «Нефтехимия РФ» решила посмотреть, какие новинки производители привезли на 50-ю, юбилейную выставку CES и какое место в этих разработках занимают новые материалы.

КОНКУРЕНТ TESLA

Одно из центральных мест на CES 2017 заняли новинки автопрома. Самой ожидаемой стала премьера кроссовера Faraday Future FF 91, потенциального конкурента электрокара Model S от Tesla. «Мы создали совершенно новый вид техники, больше чем просто автомобиль, – с гордо-

стью заявил Ник Сэмпсон, старший вице-президент Faraday Future. – Он возит пассажиров (имеет режим автопилота, который можно отключать. – Прим. ред.), самостоятельно паркуется, открывает двери и контролирует микроклимат, загружает из Сети музыку и электронную почту». Оснащенный мотором мощностью 783 кВт FF 91 разгоняется до 97 км/ч за 2,4 секунды (Tesla S – за 2,5 секунды). Штатная батарея, разработанная Faraday Future совместно с LG Chem, дает автомобилю запас хода более 600 км (Tesla S – 500 км). Южнокорейская LG Chem сегодня является мировым лидером по производству литийионных полимерных аккумуляторов. Сочетание двух типов электролита – твердого полимерного и текучего гелиевого – обеспечивает разнообразие формы и раз-

мера источников питания, хорошую энергетическую плотность и повышенный срок службы в широком диапазоне температур.

Полимерные материалы были использованы и для создания интерьера FF 91. Так, панорамная крыша автомобиля выполнена из «умного» стекла: достаточно одного прикосновения, чтобы затемнить его. Подобный эффект обеспечивается благодаря полимерно-дисперсным жидким кристаллам. Они располагаются между двумя слоями стекла с тонким слоем прозрачного электропроводящего материала. В отсутствие напряжения жидкие кристаллы случайным образом упорядочены в капли, которые рассеивают параллельные лучи света. При подаче питания капли выстраиваются в геометрически четкую последовательность, пропускающая свет.

Кроссовер Faraday Future FF 91 называют сегодня главным конкурентом электрокара Model S от Tesla



Достаточно одного прикосновения, чтобы затемнить стекло

ЭЛЕКТРОННЫЕ УЗОРЫ

Китайская KDX Group, крупный производитель товаров на основе полимеров, продемонстрировала на CES самую большую трехмерную видеопанель, изображение на которой можно рассматривать без использования специальных очков. Качество картинки повышается благодаря использованию алгоритмов слежения за взглядом и специальной технологии «плетения» образов.

Также KDX представила «умное» магическое зеркало. Устройство оснащено полноразмерным сканером человеческого тела, средствами оценки полноты, распознавания образов и трехмерного моделирования. Эту разработку можно использовать для подбора гардероба, контроля веса, занятий спортом.

Все товары, представленные KDX на CES, выполнены с использованием самых современных полимерных материалов. По итогам выставки компания подписала соглашение



Хит 1990-х – фотокамера Polaroid – благодаря полимерам обретает новую жизнь

с Royal Philips о совместном использовании интеллектуальной собственности, разработке новых технологий и продуктов, использующих трехмерную визуализацию без применения специальных очков.

ВОЗВРАЩЕНИЕ ГЕРОЯ

Благодаря инновационным полимерам новую жизнь обретает хит 1990-х – фото-

камера Polaroid. На CES 2017 компания продемонстрировала свою новую разработку, получившую название Pop. Оснащенная матрицей в 20 мегапикселей, стабилизатором изображения и двойной вспышкой, помимо фотографий она может снимать видео в формате HD. Материалы сохраняются на SD-карту и затем могут быть обработаны с помощью

встроенных программных фильтров. По желанию пользователя встроенный принтер быстро распечатает выбранное изображение.

Изюминкой Polaroid Pop является использование технологии ZINK Zero Ink Printing. Изображение отпечатывается на многослойном композитном материале со специальными кристаллами, который от влаги,

ультрафиолетового излучения и выцветания защищен полимерным покрытием. При мгновенном нагревании кристаллы меняют свой цвет и формируют картинку, которая фиксируется после остывания необычной фотобумаги.

**АРХИТЕКТОР
ДЛЯ 3D-ПЕЧАТИ**

Развитие технологий трехмерной печати открыло новые области применения полимеров, и CES 2017 продемонстрировала, что потенциал их использования в электронной промышленности далеко не исчерпан. В частности, калифорнийская Airwolf 3D представила специальную добавку к ABS

и PLA-пластиком. Новое волокно не боится высоких температур, прочно соединяется с пластмассовой основой, но при этом растворяется в воде. Материал предназначен для печати крупных сложных объектов. Он может использоваться во всех трехмерных принтерах с двумя печатающими головками.

«Сейчас отдельные предметы практически невозможно напечатать, поскольку их сложная внутренняя геометрия требует сооружения временной поддержки, в то время как по окончании печати добраться до нее снаружи нельзя», – отмечают представители Airwolf 3D. Поэтому «поддержку» наподобие строительных лесов формируют из того же материала, который используется для создания основного объекта. Удаление таких вспомогательных элементов подчас становится трудновыполнимой задачей.

Ученые годами экспериментировали с различными химическими соединениями, пытаясь найти эффективный растворитель для вспомогательных конструкций. Однако большого успеха в этом направлении до сих пор добиться не удалось, не говоря уже о высоких рисках использования отдельных веществ. Разработанный Airwolf 3D материал HydroFill является композицией ряда полимеров, которые растворяются в чистой воде без добавления едких химикатов, без использования специального ультразвукового или высокотемпературного оборудования. Это может открыть новую страницу для 3D-печати, существенно расширив возможности ее применения.

ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ

**Екатерина
Кречетова,
директор
по маркетингу
компании
Fibrum:**

– CES – крупнейшее событие в мире электроники. Для любой компании, работающей на этом рынке, это действительно важно. С помощью этой выставки можно заполучить практически любой бизнес-контакт, понять тренды индустрии, фидбэк по текущим и новым продуктам. Представителей России пока не очень много, но все же они есть. У нашей компании, например, на CES в этом году был собственный стенд в зоне Gaming & Virtual Reality. Мы занимаемся разработкой систем виртуальной и дополненной реальности и презентовали нашу флагманскую мультиплатформенную игру Space Stalker, а также новый продукт – Fibrum Game Cards, открывающий доступ ко всем нашим приложениям. Ситуация на рынке электроники сейчас неоднозначная. В целом можно сказать, что после периода взрывного роста мы подошли к некоему порогу, за которым явственно маячит потребность в обновлении. Нужны новые идеи, и юбилейная CES это проиллюстрировала. Хотя что касается индустрии виртуальной реальности, то даже по сравнению с предыдущим годом было гораздо больше стендов. В основном это были представители производителей hardware, то есть мобильных шлемов. Однако основной тренд в сфере mobile VR – нехватка качественного софта, который позволил бы привлечь больше пользователей, а также увеличить длину сессии. Именно с этим и связано наше особое внимание не к «железу», а к программному обеспечению.

Представителей России пока не очень много, но они есть. Например, в популярном разделе «Виртуальная реальность»



Полимерные стельки в режиме реального времени изменяют свою плотность

ОБУВЬ С «МОЗГАМИ»

Значительная часть экспозиции была представлена повседневными товарами. Компания Digitsole, чье имя уже прогремело благодаря самошнующимся кроссовкам Марти Макфлая из фильма «Назад в будущее», в этом году показала более практичное изобретение – адаптивную обувь. В процессе движения встроенные в кроссовки датчики анализируют работу стопы спортсмена. Основываясь на этом, стельки в режиме реального времени изменяют свою плотность.

Они сделаны из нового микросотопного полимера NeoTech, который меняет

свойства под действием электричества. По словам представителей Digitsole, система активного смягчения ACS разрабатывалась три года. Полимерную основу для стелек предоставила компания Zhor-Tech.

Разработчики уверяют, что новая обувь повысит эффект от тренировок и уменьшает риск получения травм. Помимо управления стелькой датчики по беспроводной связи передают сигналы электронному тренеру, который анализирует физическое состояние спортсмена и дает советы. На выставке CES 2017 «умная» обувь Digitsole получила награду за инновации.

КЛАВИАТУРА ДЛЯ ГЕЙМЕРА

Фирма Roccat, выпускающая аксессуары для компьютерных игр, представила новую клавиатуру Isku+ с технологией Force FX. В зоне аналоговых клавиш QWEASD расположена пьезоэлектрическая композитная подложка, которая позволяет оценивать силу нажатия через изменение электропроводимости. Благодаря этому у игрока появляется возможность управлять скоростью движения персонажей, варьируя давление на клавиши. В неигровых компьютерных приложениях клавишам можно присвоить до трех функций, ранее доступных только с помощью клавиш-модификаторов (Ctrl, Alt).

ЗАЩИТА ДЛЯ МОТОЦИКЛИСТА

Компания Cosmo Connected разработала светодиодный стоп-сигнал для мотоцикли-

стов. Выполненный из поликарбоната и этилен-пропиленового каучука, он весит 150 граммов и крепится к шлему с помощью магнита. Сигнал от тормозной системы передается посредством беспроводной связи. Заряда батареи хватает на 7,5 часа. В устройство также встроена система фиксации аварий. В случае наезда на мотоциклиста в экстренные службы автоматически направляется сигнал тревоги с данными геолокации.

ФАНАТАМ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Компания CooperVision предложила контактные линзы, облегчающие чтение текста на цифровом оборудовании. До 70% людей испытывают дискомфорт при длительном использовании гаджетов. Как правило, неприятные ощущения появляются после двух-трех часов сидения перед экраном. Линзы Biofinity Energys предназначены для постоянного ношения и помогают глазу адаптироваться к переключению между цифровым изображением и реальностью. Менять их нужно не чаще одного раза в месяц. Позитивный эффект достигается за счет специальных асферических насечек на оптической зоне линзы, а также благодаря использованию влагопроницаемого полимера.

ЧТО ДАЛЬШЕ?

Хотя теперь многие компании по примеру Apple предпочитают проводить отдельные презентации, главной выставке электроники еще есть чем удивить. А потому список ее новинок указанными примерами не ограничивается.



Aipoly представила программное обеспечение, которое с помощью камеры мобильного телефона в реальном времени распознает тысячи предметов, помогая ориентироваться незрячим. ReSound разработала слуховой аппарат, интегрированный с iPhone. PKparis представила носимый тестер, который в реальном времени отслеживает уровень глюкозы в крови. Трекер зрения Tobii Dynavox помогает людям с ограниченными возможностями управлять техникой при помощи взгляда. Кольца Motiv отслеживают физическую активность и качество сна. Браслеты uConekt хранят биометрическую и гологовую информацию, что открывает новые возможности для систем безопасности. Интернет дотянулся даже до домашних питомцев: Smart Pet Technologies встроила в ошейник GPS-приемник, который позволяет отслеживать перемещения собаки.

Quanergy Systems изготовила доступный по цене трехмерный компактный радар, сообщающий водителю о приближающихся угрозах. Ossia создала потолочную плитку с беспроводным зарядным устройством с радиусом действия до 10 метров. Разработка EyeQue Personal Vision Tracker позволяет самостоятельно измерять параметры зрения и заказывать очки через Интернет. Google представила приложение, которое рисует трехмерные изображения в виртуальной реальности. В этом же сегменте презентовала свои новинки компания Fibrum – один из немногих представителей России на выставке. В этом году она решила показать не свое «железо» (шлемы для виртуальной реальности), а софт.

По итогам CES 2017 были названы 36 самых инновационных продуктов. Максимальное количество наград получили товары в категориях: «носимые технологии», «технологии для людей с ограниченными возможностями», «техника, делающая мир лучше», «техника для «умного дома». Именно это сейчас наиболее актуальные тренды технологического развития. НЕФТЕХИМИЯ



Треть современной молодежи пользуется цифровыми устройствами по девять и более часов в день

The New York Times

Антон Собченко

ОНИ не горят

Майк Циммерман любит удивлять трюком – берет батарею из твердого полимера и вбивает в нее гвоздь. Ничего не происходит – именно это хорошо.

Речь о новой разновидности батарей, используемых в различных гаджетах, начиная от привычных всем телефонов. Сегодняшние литий-ионные батареи далеки от совершенства, что известно любому, кто следил за недавними проблемами Samsung. Жидкости, находящиеся в них, могут возгораться в случае какого-либо замыкания. И определенно не рекомендуется подвергать их испытаниям, к примеру вбивать в них гвозди.

Стартап Ionic Materials Майка Циммермана – одна из попыток укротить «пылкую натуру» батарей. «Мечтаю создать священный грааль твердых батарей», – говорит он. После четырех лет кропотливой работы Циммерман верит, что почти достиг цели.

Ionic Materials, впрочем, не единственная компания, которая пытается сделать что-то подобное. Интерес к твердым батареям ярко обозначился в сентябре прошлого года, когда агентство при Министерстве энергетики США, созданное для поддержки исследований энергетических технологий следующего поколения, объявило о 16 грантах, направленных на ускорение разработки технологий твердых батарей. В том числе Ionic Materials получила 3 млн долл.

Исторически батареи были заметным исключением в стремительном прогрессе компьютеризированного производства и хранения. На самом деле за последние 150 лет лишь немного из химии перезаряжаемых батарей было принято для массового применения. «Эта задача – серьезное испытание, – говорит Илан Гур, директор Cyclotron Road, проекта поддержки инноваторов в области энергетики Национальной лаборатории Lawrence Berkeley, Калифорния. – Совершенствовать химию батарей очень сложно». Еще в 1883 году



«Мечтаю создать священный грааль твердых батарей», – говорит Майк Циммерман

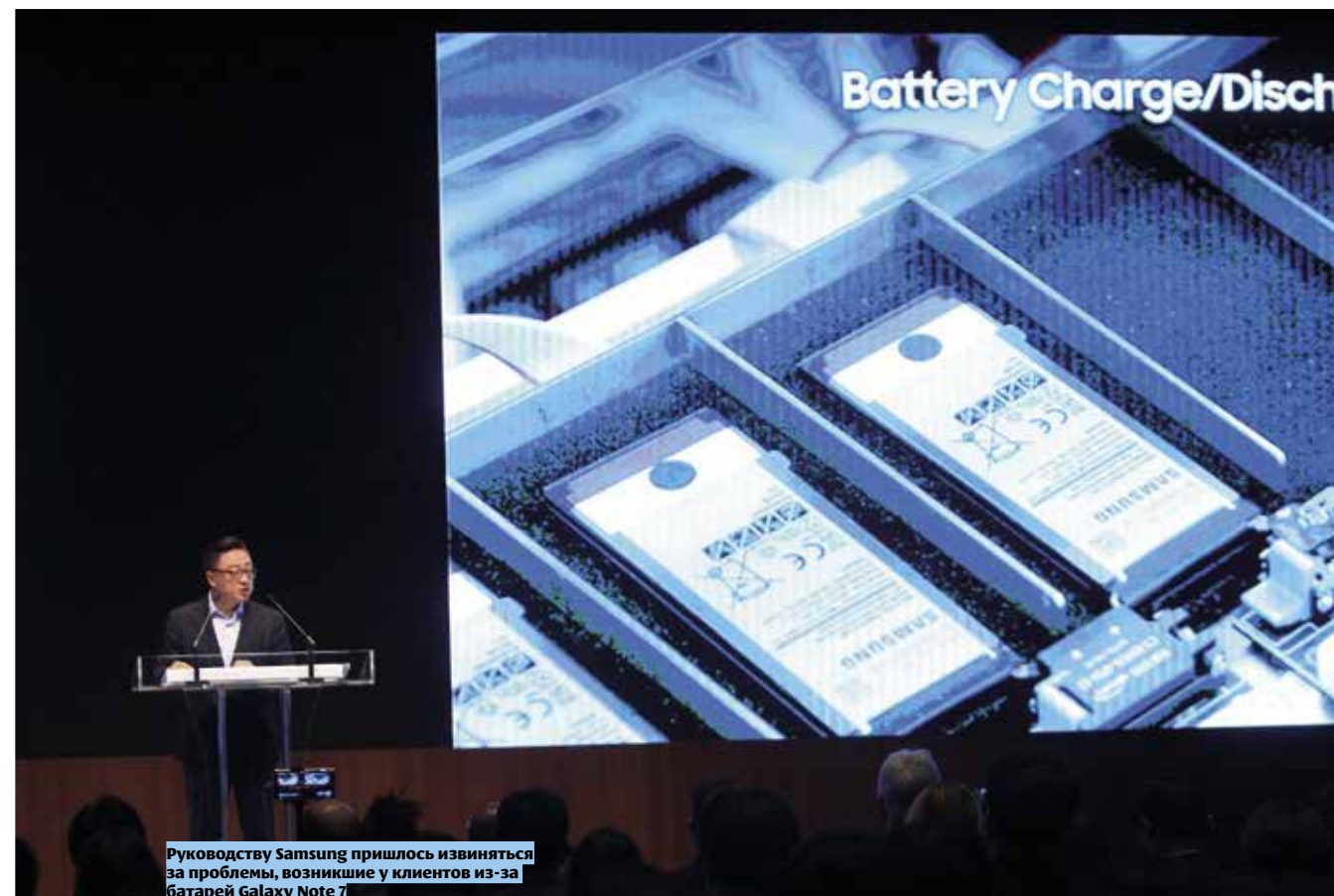
изобретатель Томас Эдисон говорил что-то подобное.

Создатели современной электроники не более оптимистичны. «Единственный прорыв в технологиях производства батарей случился на моей памяти более 18 лет назад, и это были литий-ионные батареи», – говорит Тони Фаделл, инженер-электромеханик, возглавлявший разработку iPod и iPhone в Apple до создания им компании Nest, производителя домашних термостатов.

Литий-ионные батареи, выпущенные на рынок компанией Sony в 1990 году, обладали преимуществами по сравнению с существо-



Последний прорыв случился 18 лет назад, и это были литий-ионные батареи



Руководству Samsung пришлось извиняться за проблемы, возникшие у клиентов из-за батарей Galaxy Note 7

вавшими тогда никель-кадмиевыми батареями: были более компактными, лучше перезаряжались. Но у них были проблемы, которые нередко приводили к необходимости массового отзыва товаров с рынка. В 2006 году это коснулось 4,2 млн ноутбуков – в то время это был самый крупный отзыв потребительской электроники. Спустя 10 лет отзыв передового смартфона Samsung Galaxy Note 7 опять вернул в сводки новостей воспламеняющиеся батареи. Специалисты полагают, что причиной поломки стало стремление компании создать сверхтонкий блок питания. Сделать это, работая с существующей технологией, сложно – использование жидких электролитов является изначально изъязном литий-ионных батарей.

Давно уже идут поиски альтернативного материала. Оптимизм вызывали новые твердые полимеры, которые могли бы заменить жидкие электролиты, но они не дошли до коммерциализации, за исключением литий-полимерных батарей, используемых французским производителем электроавтомобилей Bolloré. Но данная технология не работает при комнатной температуре – нужен разогрев. Устранение этого недостатка лишь одно из потенциальных преимуществ, достигнутых Ionic Materials. Новый полимер, полученный компанией, обладает способностью переносить ионы между катодом и электродом батареи даже лучше, чем это удается жидким электролитам.

Достигнутый прогресс заставил поверить в то, что

батареи в конце концов могут переродиться в нечто принципиально новое. «Мы живем в золотой век развития химии, которого не наблюдалось, может быть, 30–40 лет с последнего энергетического кризиса, – говорит Пол Альбертсон, руководитель проектов агентства передовых исследований в области энергетики Министерства энергетики США. – Сейчас самое захватывающее время».

Новые технологии уже пробуют производители электроавтомобилей





Futurism
BUILDING THE FUTURE TOGETHER

Супергерой Арбуз

Видеоролик с небьющимся после падения с 45-метровой высоты арбузом стал интернет-хитом. Экспериментаторы обработали плод спреем Line-X, который обычно используется для защиты деталей автомобилей от коррозии, а затем сбросили его с вышки. В итоге арбуз повел себя как настоящий супергерой: он не только не разбился, но вовсе не получил каких бы то ни было видимых повреждений. Притом что в момент приземления он развил скорость почти 100 км/ч. Его необработанный собрат, что вполне ожидаемо, разлетелся на мельчайшие кусочки.

Получаемое после нанесения Line-X резиноподобное покрытие представляет собой смесь полиуретана и ароматической полимочевины. Чаще всего его используют владельцы грузовиков. Впрочем, у Line-X может быть еще много скрытых способностей. Портал futurism.com сообщает: эксперименты, проведенные исследовательской лабораторией американских военно-воздушных сил и инженерными войсками армии США, показали, что здания, защищенные покрытием Line-X, могли выдержать взрывчатку массой до 500 кг.

Внутренние стены Пентагона уже обработаны этим материалом на случай террористических атак и других угроз, а гражданские объекты в будущем потенциально могли бы использовать этот спрей для борьбы с воздействием ураганов и землетрясений. Можно шагнуть и еще дальше. Если вдруг удастся решить задачу совместимости полимерного суперспрея с человеческим организмом, то, возможно, он найдет себе применение и в медицине. Ведь кто не захотел бы поменять сломанную кость на новую сверхпрочную?



Не поздно поправить

Технология аддитивной печати позволяет быстро производить объекты, нанося исходный материал слой за слоем по точно составленному 3D-образцу. Чаще всего для этого используются пластики. Как только объекты созданы, материалы, из которых они напечатаны, фактически умирают, то есть не могут больше использоваться для формирования новых полимерных цепочек. Однако химики Массачусетского технологического института (MIT) разработали технологию, опровергающую это правило.

Они научились печатать предметы, а затем видоизменять полимеры, из которых те состоят, добавляя им новые свойства. Более того, исследователи смогли объединять два и более напечатанных отдельно друг от друга объекта для создания более сложных структур. «Идея в том, что можно сделать какое-то изделие, а затем, используя свет, изменить его, к примеру просто нарастить», — говорит Иеремия Джонсон, профессор MIT.

Еще в 2013 году исследователи продемонстрировали возможность этого. После печати предмета они применили ультрафиолет, чтобы разбить полимеры в конкретных точках, создавая тем самым весьма восприимчивые к реакции молекулы, так называемые свободные радикалы. «Когда вы включаете свет, цепочки растут, а когда выключаете, процесс останавливается. В принципе это можно повторять бесконечно», — говорит Джонсон. Однако свободные радикалы слишком активны и все это сложно поддается контролю. Поэтому исследователи занялись созданием новых полимеров. Они также реагируют на свет, действуют наподобие аккордеона. Эти химические группы могут быть активированы органическими катализаторами. «Теперь у нас есть по-настоящему живой метод», — говорит Джонсон.

Одно из ограничений этой технологии заключается в том, что используемому пока что органическому катализатору для эффективной работы необходима бескислородная среда. Поэтому работа продолжается. Сейчас ученые проводят эксперименты с другими катализаторами, которые, как сообщается, стимулируют похожую полимеризацию, но могут использоваться в присутствии кислорода.



The Economist

Доступный эколог

Супермаркеты подталкивают клиентов совершать покупки умным размещением товаров на полках и умелой рекламой. Упаковка придает продуктам привлекательный вид, сохраняя их чистыми и пригодными для употребления. Но некоторые виды упаковки, особенно для мяса, могут стать настоящим подарком для окружающей среды.

Третья часть купленных нами продуктов, согласно исследованию ООН, никогда не попадает на тарелку и обходится в миллиарды долларов ежегодно. Общий объем выбросов парниковых газов пищевыми отходами превышает размер выбросов, производимых Индией, Бразилией или Саудовской Аравией, поскольку свой вклад в отходы вносят вода, горючее, удобрения, затраченные на производство продуктов. Вред планете можно было бы



сократить, если бы удалось увеличить срок хранения продуктов. Упаковка — часть этой стратегии.

Мясо обеспечивает 17% глобального потребления калорий, но остается дорогостоящим продуктом не только в смысле цены, но и ресурсов, расходуемых на его воспроизводство, требующее несоразмерные объемы воды и корма. Под пастбища выделяется больше земли, чем под какую-либо другую цель. На животноводство приходится столько же загрязнений окружающей среды, сколько на все автомобили мира. Желудки жвачных животных содержат бактерию, помогающую переваривать богатые целлюлозой растения. Правда, в процессе выделяются большие объемы метана — парникового газа, в 20 раз более сильного, чем CO₂.

Вакуумная упаковка мяса предотвращает окисление и продлевает срок годности. Она позво-



ляет продукту находиться на полках 5–8 дней вместо 2–4, если оно просто разложено за прилавком. Это радует розничные сети, экономящие на отсутствии необходимости понижать сортность мяса или выбрасывать его. Удовлетворены и шеф-повара, поскольку мясо в вакуумной упаковке обычно нежнее.



Есть плюсы и для окружающей среды. На производство упаковки также необходимы ресурсы. Однако объемы выбросов намного меньше, чем от пищевых отходов. Согласно оценкам, на 1 т упаковки приходится 1–2 т выбросов CO₂ в то время как 1 т пищевых отходов производит до 3 т углекислого газа. И пока супермаркеты стараются сократить количество используемой упаковки, для многих исследователей становится очевидным, что наиболее важная экологическая проблема — это увеличение срока пребывания продуктов на магазинных полках. Учитывая, что к середине столетия потребление мяса вырастет на 75%, вакуумная упаковка позволит повысить эффективность расхода ресурсов и обеспечит доступ к столь важному источнику белков.

Мария Хлопотина

ВСЕ НА МАТЧ



Этой весной после реконструкции откроются «Лужники» – главный стадион России. Именно отсюда когда-то улетел в небо олимпийский мишка. Здесь свой последний концерт дала легендарная группа «Кино». В «Лужниках» был сыгран самый восточный в истории финал Лиги чемпионов. Теперь это будет основная арена чемпионата мира по футболу – 2018. «Фишкой» обновленного стадиона станет гигантская медиакрыша, на которую будет транслироваться результат игр. Какие еще интересные решения нашли конструкторы арен мундиаля и в чем им помогли полимеры?

НЕФТЕХИМИЯ РФ
№1 (38) март 2017

ТРАВА С ПОЛИЭТИЛЕНОМ

Стадион «Лужники» отправили на реконструкцию в 2013 году, чтобы привести в соответствие требованиям ФИФА – расширить, улучшить обзор для зрителей, усовершенствовать технически и, главное, заменить искусственный газон на натуральный. Со всеми этими новшествами, которые болельщики смогут лицезреть в ближайшие месяцы, полимеров заметно прибавилось.

Главное – арена обзавелась новой кровлей из поликарбоната и таким же козырьком длиной 11 м. 30-миллиметровое покрытие ударопрочное. При этом в кровлю вмонтированы светодиоды – благодаря этому она превратилась в медиа-экран. Увидеть трансляции можно будет с Воробьевых гор, Третьего кольца и Комсомольского проспекта.

Навес предназначен для защиты болельщиков от капризов погоды и яркого солнца – это его основная функция. Но отсекая лучи от трибун, он не должен затенять поле, иначе невозможно поддерживать



хорошее состояние газона.

Обычное стекло не подойдет: слишком хрупкий материал, а если разобьется, осколки могут травмировать зрителей. Пластик – другое дело. «Из поликарбоната идеально изготовление легких конструкций с длинными пролетами, которые пропускают свет. Материал технологичен и экологичен в производстве и использовании. Под прозрачной крышей лучше приживается и растет газон. Поликарбонат отражает солнечные лучи, предохраняя от перегрева, а благодаря перспективным разработкам может к тому же производить электриче-

Матчи чемпионата пройдут на 12 стадионах в 11 городах России

ство от солнца», – рассказывает Алексей Поляков, соучредитель и член правления совета по экологическому строительству.

Сердце «Лужников» – футбольное поле – тоже не обошлось без полимерной «присадки». Тот самый натуральный газон, что требует ФИФА, намного сложнее в уходе, чем его искусственный аналог. Суровый российский климат создает дополнительные проблемы: из-за перепадов температур и осадков газон «расползается». Чтобы поддерживать поле «в форме», на столичной арене прибегли к хитрости: трава будет «прошита» мягкими полиэтиленовыми волокнами. Разработчики технологии из компании «СИС РУС» утверждают, что газон укрепится, но будет соответствовать всем требованиям по минимизации травм футболистов.

«ПОДУШКИ» ИЗ EFTE

Кровля из поликарбоната, пожалуй, самый популярный выбор застройщиков. На сочинском стадионе «Фишт», который уже был главной ареной крупного

Натуральное поле «Лужников» будет укреплено полиэтиленовыми волокнами

Арена «Лужники» примет самые интересные матчи турнира – открытие и финал



Крышу стадиона «Крестовский» покрыли тонкой, но прочной полимерной мембраной

турнира – Олимпиады-2014, им покрыты две боковые трибуны и крыша. На стадионе в Нижнем Новгороде прозрачные козырьки из поликарбоната будут защищать зрителей от непогоды, так же как на арене Самары. Однако при подготовке к чемпионату-2018 опробованы и другие решения.

«Поликарбонатной крыше нужна защита от ультрафиолета. Без нее материал может помутнеть», – объясняет Алексей Поляков. Поэтому на петербургском стадионе «Крестовский» крышу покрыли тонкой, легкой, но прочной мембраной из этилфлуорэтилена. Чаще встречается его сокращенное название – EFTE. «Этот материал в 1970-х разрабатывали для авиационной и космической промышленности. Он пропускает свет, удерживает тепло и защищает от осадков. К тому же снег

и пыль не задерживаются на поверхности мембраны», – пояснили в пресс-службе строительной компании «Фронт Инжиниринг».

Покрытие, как мозаика, собрано из фрагментов разных размеров. Каждый из них – это «подушка» из стального скелета, обтянутого двухслойной пленкой, куда закачан воздух. На неподвижной части крыши 36 таких «подушек» и почти вдвое больше на раздвижной. «Благодаря теплоизоляции и сухому воздуху в «подушках» крыши в чаше стадиона будет хорошо сохраняться тепло», – поясняют в компании «Фронт Инжиниринг». Кстати, на мюнхенском стадионе «Альянс Арена» 2760 таких «подушек» обра-

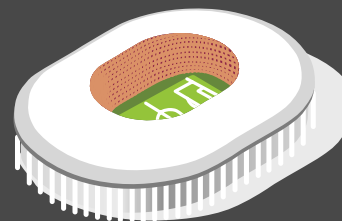


зуют и крышу, и фасад. Каждая из них подсвечивается: во время домашних матчей «Баварии» – в красный цвет, а когда выступает сборная Германии – в белый.

На наших стадионах строители оказались более консервативны – арены облицованы металлическими конструкциями и тут пригодились.

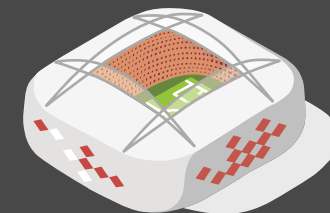
В отличие от металла и дерева синтетические материалы не подвержены коррозии и гниению и обладают свойствами, которых нет у традиционных строительных материалов. «Ажурные металлические конструкции стадионов никак не

ЧТО ИНТЕРЕСНОГО СДЕЛАЛИ?



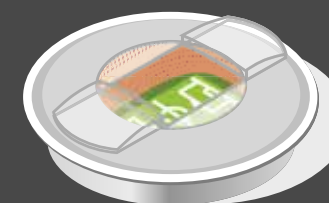
«ЛУЖНИКИ», МОСКВА
81 ТЫС. ЗРИТЕЛЕЙ

Крыша с медиаэкраном, натуральное поле, укрепленное синтетическими волокнами



«СПАРТАК», МОСКВА
45 ТЫС. ЗРИТЕЛЕЙ

Трибуны максимально приближены к полю благодаря отказу от беговых дорожек



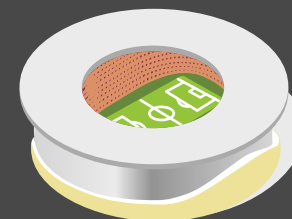
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
68 ТЫС. ЗРИТЕЛЕЙ

Стадион-трансформер с выдвигаемым полем и раздвижной крышей



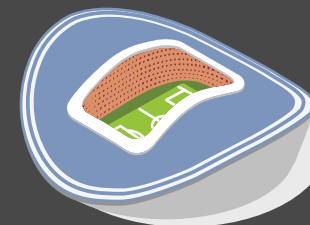
ВОЛГОГРАД
45 ТЫС. ЗРИТЕЛЕЙ

Единственная в России вантовая крыша стадиона



ЕКАТЕРИНБУРГ
35 ТЫС. ЗРИТЕЛЕЙ

Новый стадион «встроен» в историческое здание, от которого осталась одна стена



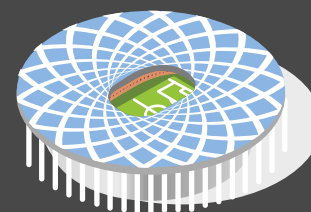
КАЗАНЬ
45 ТЫС. ЗРИТЕЛЕЙ

Построен к Универсиаде-2013. Особенность сооружения – легкая светопропускаемая крыша, опирающаяся всего на восемь точек



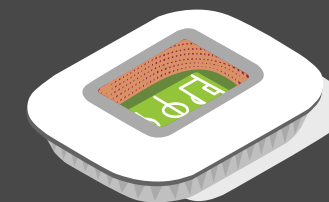
КАЛИНИНГРАД
35 ТЫС. ЗРИТЕЛЕЙ

Стадион слишком большой для города, поэтому предусмотрен демонтаж части трибун после чемпионата



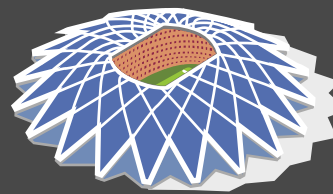
НИЖНИЙ НОВГОРОД
45 ТЫС. ЗРИТЕЛЕЙ

Украшение арены – волнообразный полупрозрачный фасад. Он символизирует слияние двух рек – Волги и Оки, стадион стоит на стрелке



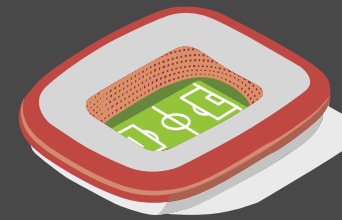
РОСТОВ
45 ТЫС. ЗРИТЕЛЕЙ

Особенность сооружения – витражный фасад, символизирующий полноводный Дон



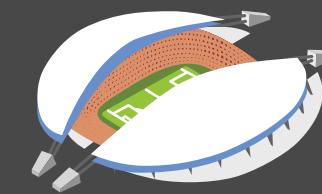
САМАРА
45 ТЫС. ЗРИТЕЛЕЙ

Один из самых ярких проектов. Внешне стадион будет представлять собой огромный сферический купол



МОРДОВИЯ
45 ТЫС. ЧЕЛОВЕК

Как и в Калининграде, предусмотрен демонтаж части кресел после завершения чемпионата



СОЧИ
48 ТЫС. ЗРИТЕЛЕЙ

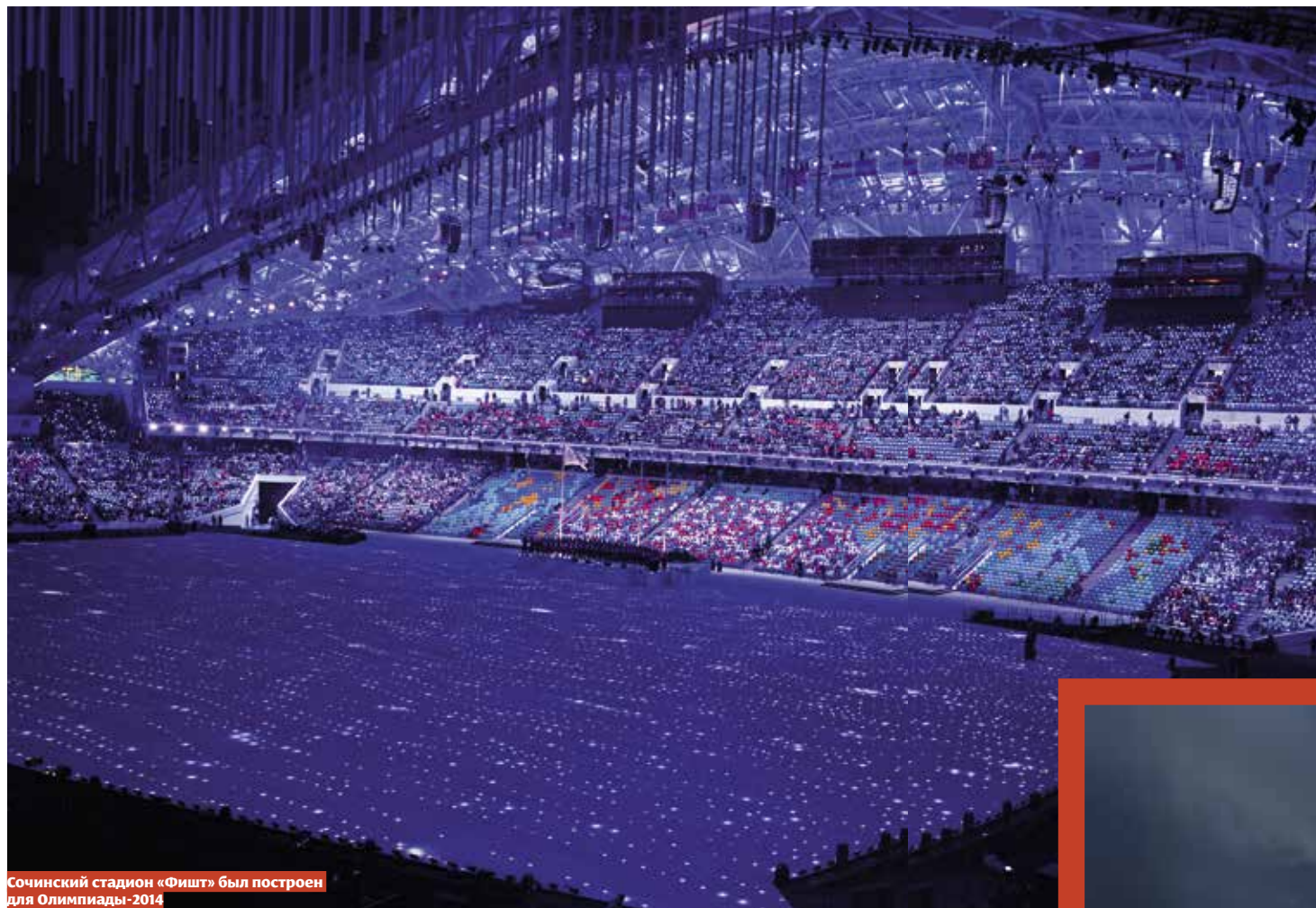
Главная арена Олимпиады-2014. После Игр ее решили расширить. Теперь она сможет принять на 8 тыс. человек больше

смонтировать без применения подливочных и анкерочных составов на основе полимеров. Даже старый добрый бетон, без которого не обходится ни одна стройка, немислим без современных полимерных добавок», – говорит Антон Носов, технический директор Sika в России (производитель строительной химии).

ПОЛЕЗНАЯ ДОБАВКА ИЗ ПВХ

На стадионах, да и на всех значимых строительных объектах, полимеры в принципе активно используются для защиты металлических и железобетонных конструкций. Особенно часто для гидроизоляции. Ильдус Нагаев, руководитель технической службы СБЕ «Полимерные материалы и ПИР» корпорации «ТехноНИКОЛЬ», рассказывает, что для защиты крыши стадионов часто покрывают тонкой и легкой пленкой из поливинилхлорида (ПВХ). Та не пропускает воду, огнеупорна, задерживает ультрафиолетовые лучи и добавок удобна в использовании.

«Благодаря ее сравнительно небольшому весу снижается нагрузка на несущие конструкции объекта. Это делает его более безопасным и упрощает подъем



Сочинский стадион «Фишт» был построен для Олимпиады-2014

Срок службы полимерных мембран может быть больше столетия

материала для монтажа. А монтировать пленку можно даже при отрицательных температурах – они никак не влияют на качество и надежность гидроизоляции», – поясняет он. Еще одно полезное свойство таких мембран – гибкость. «При этом цена материала не превышает стоимости традиционных аналогов, а в некоторых случаях она ока-

зывается ниже», – уточняет Ильдус Нагаев.

А при гидроизоляции подземных частей стадионов не обходятся без жидких или рулонных полимерных покрытий. Главные их преимущества – долговечность, прочность, легкость, отменные физико-механические свойства и огнеупорность, поясняет Антон Носов. «Несколько

торными испытаниями», – говорит он.

БЕЗОПАСНОСТЬ ИЗ ПОЛИУРЕТАНА

Сложно представить стадион без зон для разминки. ФИФА предъявляет жесткие требования не только к самому полю, но и к пространству вокруг него. Они распространяются и на используемые материалы – не менее 10 мм полиуретанового слоя. Такая поверхность не скользит под ногами и амортизирует, что снижает риск упасть и получить травму.

Поэтому полиуретановые составы также часто используют для покрытия трибун, укладки полов

Есть и другие бонусы. «Такие покрытия имеют высокую механическую прочность и износостойкость, что делает их более долговечными по сравнению с широко распространенными бетонными полами и плиткой», – объясняет Антон Носов.

СИДЕНЬЯ ИЗ ПОЛИПРОПИЛЕНА

Еще одна конструкция из пластика, без которой точно немислим ни один стадион, – кресла. На первый взгляд кажется, что они со временем не меняются. Условно говоря, сегодня точно такие, как и 10 лет назад. Но это не так. Из соображений безопасности требования к сиденьям каждый год становятся жестче, а потому постоянно совершенствуются их конструкция.

Конечно, главный критерий – прочность. Креслам угрожают не столько время и непогода, как не в меру ретивые болельщики. На современных футбольных стадионах при замене кресел даже проводят краш-тесты с участием наиболее активных ultras. Второе обязательное условие – удобство для болельщиков. Например, кресла, которые устанавливают на стадионе в Нижнем Новгороде, сделаны из полипропилена повышенной прочности. Для большей надежности они будут крепиться к ступеням трибун с помощью полиамидных консолей или полиамидных ног-опор. Полиамид не ржавеет и не теряет своих свойств под воздействием осадков. Таким образом, уверяют разработчики модели, кресла со временем не потеряют своей эргономичной формы и прослужат еще долго после завершения чемпионата мира. **НЕФТЕХИМИЯ**



Стадион в Самаре будет похож на инопланетный корабль

лет назад наши европейские коллеги совместно с учеными из Института строительства, материалов и строительной физики провели ряд исследований и установили, что срок службы наших мембран может превысить 100 лет. Никакие другие гидроизоляционные материалы пока не могут похвастаться схожей долговечностью, подтвержденной лабора-

в холлах, подтрибунных и технических помещениях. Например, на трибунах стадиона в Самаре будет еще дополнительное многослойное защитное покрытие из полимерных композиций. Оно состоит из грунта, кварцевого песка, клея и того же полиуретана. В результате образуется прочный невидимый барьер от ультрафиолетовых излучений, осадков и механических повреждений.



Александр Буланов

ПОД БОЙ ЧАСОВ

Как написать невидимыми чернилами послание в будущее, вернуть былую красоту потускневшим античным амфорам и измерить минуты в молекулах? Ответы на все эти замысловатые вопросы нашли участники III Межрегионального химического турнира для школьников, который прошел на площадке МГУ им. М.В. Ломоносова при поддержке СИБУРа. Главной темой состязания в этом году стало время. Выяснилось, что даже его можно обуздать при помощи химии.



Турнир в своем межрегиональном статусе проводится уже третий раз, вовлекая в соревновательный процесс все большее число участников. Финальные бои, которые традиционно проходят

на химическом факультете МГУ, в этот раз предваряли 35 региональных отборочных этапов против 13 в прошлом году. В общей сложности в них сразились больше 3,2 тыс. молодых химиков из России, Белоруссии, Казахстана и Укра-

ины. На заключительный этап в Москву приехало 36 команд.

Турнир сильно прогрессирует, но начиналось все с малого. «Мы создали его на факультете новых материалов МГУ – работали в свое удовольствие,

будучи никому особенно не известны. Так продолжалось до тех пор, пока проект не вырос выше некоей критической планки, после которой стало трудно проводить турнир незаметно. Сейчас он является для химического факультета МГУ, пожалуй, одним из самых важных имиджевых мероприятий. Ведь он привлекает в университет новых талантливых абитуриентов», – говорит Владимир Королев, один из основателей турнира и редактор научно-популярного издания N+1.

Теперь большая часть оргкомитета конкурса состоит из бывших участников успешных команд, что способствует воспроизводству лучших его традиций. Одна из главных, что и отличает этот турнир от многих ему подобных, кроется в творческом подходе. Задачи носят открытый характер, то есть у них нет одного ответа, который точно знает организатор.

Все вариативно, даже сама тема конкурса. В прошлом году это был космос, в этот раз – время. «Это понятие абстрактное. С одной стороны, время влияет на протекание химических реакций, с другой – его можно измерять посредством некоторых из них. Одни реакции являются необратимыми, другие позволяют пойти времени вспять. Если смотреть на выбранную тему с подобных позиций, то сразу открывается большое поле для фантазии», – прокомментировал Глеб Алешин, один из организаторов турнира, ассистент кафедры химии Специализированного учебного-научного центра МГУ.

Задачи, которые предложили школьникам, простыми не назовешь.

В прошлом году ученые из Франции, США и Голландии Жан-Пьер Соваж, Бернард Феринга и Джеймс Фрейзер Стоддарт получили Нобелевскую премию по химии с формулировкой «за проектирование и синтез молекулярных машин». А сейчас по схожей головоломке на турнире решали российские школьники. «Я бы назвал эту задачу самой «химической» и одной из наиболее сложных. Такая машина представляет собой миниатюрную конструкцию, состоящую всего из нескольких молекул, которые сцеплены между собой и могут определенным образом вращаться, повторяя принцип работы деталей привычных для нас агрегатов», – рассказал Владимир Королев.

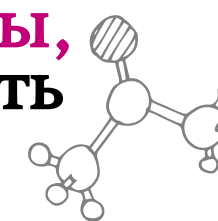
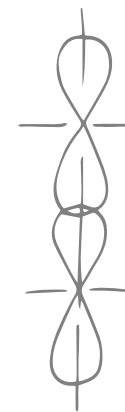
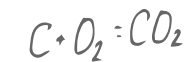
Одно из возможных применений – нанороботы, которые в будущем могут использоваться в медицине. На турнире был представлен проект машины, которая способна выполнять функцию часового механизма. «Нам казалось, что столь сложную задачу будет способна решить максимум команда и только одним из возможных способов. Однако резуль-

таты превзошли ожидания: мы услышали несколько вариантов, в числе которых было построение механизма на основе взаимодействия белков в живых организмах, создание молекулярного электродвигателя», – рассказал Владимир Королев.

Интересную задачу предложил также генеральный партнер конкурса – СИБУР. Участникам нужно было найти «умный пластик» – материал, который по-разному бы взаимодействовал с обыкновенной водой под влиянием света. Материалы, способные менять свои свойства в разных условиях, – одно из наиболее перспективных сегодня решений, говорят эксперты. Нужно было не только описать структуру этого полимера, но и механизм переключения его «смачиваемости». При этом объяснить, почему вода по нему растекается либо, напротив, собирается в виде шарика, как на тефлоне.

Также участники боев упражнялись в алхимии, создавая перчатку, которая (если хорошо надавить) позолачивала бы различные предметы (этим умением, по ле-

Был представлен проект молекулярной машины, которая может измерять время





победу. При этом все участники команды были достаточно хорошо знакомы друг с другом, поскольку встречались ранее на всероссийских олимпиадах.

Почему такое название – «Бездна межрегионального угнетения»?

Ну, это долгая история. (Смеется.) Есть одна группа музыкальная с похожим именем, его, наверное, будет не слишком прилично приводить в журнале. Конечно, мы назвали себя не совсем в их честь, скорее, просто хотели пошутить и немного похулиганить.

В планах команды-победителя выступить еще и на международном химическом турнире

Заметив это, родители купили еще несколько книг по химии – они также были внимательно прочитаны. Хотя серьезно заниматься предметом я начал позднее. Так случилось, что перешел в 131-й казанский лицей и там мне очень повезло с учителем. Его участие повлияло на окончательный выбор. Сначала я, как и многие мои друзья из лицея, участвовал в олимпиадах. А потом мы решили, что раз уж в нашем лицее много призеров, их было бы неплохо объединить в одну команду, которая сможет поучаствовать в межрегиональном турнире.



Руслан Котляров

Когда это произошло?

В 2016 году. А потом уже мы захотели собрать сильный состав из разных городов, с которым и завоевали теперь

Какими качествами должен обладать капитан?

У меня какая-то особая «капитанская» не была так уж сильно выражена. (Сме-

ется.) Думаю, что капитан должен хорошо ориентироваться в ситуации и следить за тем, справляются ли со своими заданиями другие члены команды, мотивировать их на достижение необходимых задач. Помимо этого от меня требовалось хорошо разбираться в правилах турнира – иногда это бывает полезно, особенно если пытаешься оспорить какое-нибудь решение жюри.

Расскажите о задачах, которые вам приходилось решить на турнире.

В этом году был очень разнообразный и интересный комплект из 16 заданий, за который я хочу поблагодарить организаторов. Они очень постарались, широкий спектр вопросов позволил каждому участнику взять себе задачу по интересам. Далее команду вызывали на бои, жеребьевкой определяется та задача, решение которой в итоге нужно докладывать и защищать.

Нам досталась тема с остановкой затемнения яблочного среза и разработка двигателя для планет с другим составом атмосферы. Затем нам в финале повезло выйти на интересную задачу о молекулярном циферблате. Она требовала от команд, пожалуй, самой кропотливой работы: нужно найти необходимые для такого устройства механизмы, попутно изучая строение различных молекул, претендующих на использование в часах. В итоге именно проект молекулярных часов позволил нам набрать нужное для победы количество баллов.

Каковы перспективы вашей команды? Еще поиграете?

Два человека, которые собирали и организовывали нашу команду (я в том числе), в этом году оканчивают школу и вскоре уже не смогут выступать на турнире. Однако я уверен, что команда доберет людей на наши места и продолжит с успехом участвовать в конкурсах. Последний бой в старом составе мы, скорее всего, дадим на международном химическом турнире, который пройдет через несколько месяцев.



ХИМИЧЕСКИЕ ЧАСЫ

Вы оказались в закрытом вентилируемом помещении без окон, с искусственным освещением. У вас есть разумный набор реактивов и стеклянного оборудования, но нет часов. Предложите устройство, способное отмерять равные промежутки времени.

Руслан Котляров: Разработанные нами химические часы представляют собой очень миниатюрный (размером около 0,7 нанометра) электродвигатель, основные элементы которого (ротор и статор) выполнены в виде токопроводящих нанотрубок. Они состоят из свернутых листов графена и передают электричество только в одном направлении. Благодаря отклонению тока в одной из этих трубок она начинает двигаться в сторону, противоположную его направлению. Так наше устройство и приводится в механическое движение, в полном соответствии с третьим законом Ньютона. В качестве часовой стрелки механизма, соединенного с подвижной трубкой, мы предложили использовать молекулярный стержень, который будет указывать на сектора неподвижного циферблата. Кстати, наши часы в какой-то степени можно назвать золотыми, поскольку именно из этого металла должна состоять подставка, которая является несущим элементом их конструкции.

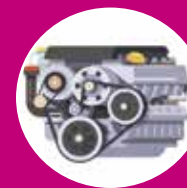
ЯБЛОКИ

Общезвестно, что свежий срез яблока со временем меняет окраску. Предложите способ максимально замедлить или вовсе остановить этот процесс. Доступ воздуха к яблоку ограничивать запрещено, а сам способ должен быть основан на химических воздействиях.



Руслан Котляров: Для того чтобы предотвратить потемнение среза яблока, мы провели множество в общем-то нехитрых экспериментов, в ходе которых использовали обычный витамин С (аскорбиновую кислоту). Главное, что яблоки после этого оставались съедобными – ими мы угощали уважаемых членов жюри.

ВНЕЗЕМНОЙ ДВИГАТЕЛЬ



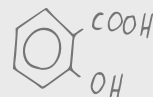
Многие произведения писателей-фантастов посвящены колонизации человечеством далеких планет. Один из важных аспектов жизни на них – наличие подходящих транспортных средств для передвижения по поверхности. Работа привычного двигателя внутреннего сгорания основана на реакции горения топлива в кислороде воздуха, газообразные продукты которой, расширяясь, толкают поршень. Предложите, как модифицировать устройство для планеты с атмосферой из углекислого газа.

Руслан Котляров: Эта задача была, пожалуй, одной из самых интересных. Главная ее сложность – в том, чтобы получить из веществ, представленных в чуждой для нас среде, топливо и окислитель для его сгорания. За основу проекта мы решили взять обычный четырехтактный автомобильный мотор, но работающий не на бензине, а на метаноле. Добывать его можно было из воды, которая присутствовала, согласно условиям задачи, на планете. Для этого необходимо провести ее электролиз, в результате чего получается углекислый газ и водород. Далее, уже с применением катализатора на основе рутения, можно получать из углекислого газа метанол.

генде, обладал греческий царь Мидас), или искали топливо для переоборудованной из паровоза машины времени из третьей части культового фильма «Назад в будущее», а еще придумывали невидимые чернила для написания на ткани послания в будущее, точно такого же, как в пьесе «Гарри Поттер и проклятое дитя». Все это благодаря химии оказалось вполне возможным. И даже созданный фантазией писательницы Джоан Роулинг волшебный мир магов и маглов на проверку оказался реален.

Победу в турнире одержала сборная команда из Москвы и Казани под провокационным названием «Бездна межрегионального угнетения». О пути к вершине химического первенства рассказал Руслан Котляров, ее капитан.

Как давно вы заинтересовались химией? Впервые с наукой я познакомился в пять лет. Случайно нашел школьный учебник по химии, который меня увлек.



Варвара Фуфаева

ДЛЯ УМНИКОВ И УМНИЦ

Школьники тестируют космическое оборудование, разрабатывают дроны, исследуют наноматериалы и проводят многофакторный химический анализ питьевой воды. Звучит фантастически? Но именно это происходит в детских технопарках, сеть которых сейчас разворачивается в России.



Демонстрация школьникам свойств электричества в лаборатории научно-технологического парка «Фабрика» в Калининграде

На берегу реки Оби в сотне километров от Томска расположено село Кожевниково. Это не очень большой населенный пункт, где постоянно проживает всего 8 тыс. человек. Тем не менее здесь в январе впервые был опробован 3D-принтер для печати в невесомости, который отправится на Международную космическую станцию (МКС). Протестировали его школьники. Ребята загрузили созданную специалистами РКК «Энергия» модель в программу управления и затем из полимерной нити изготовили на принтере требуемый объект. Грузы на МКС с Земли доставляют редко, а с помощью такого устройства у космонавтов появится возможность на орбите печатать нужные детали, к примеру крепления.

Этот необычный опыт – часть программы, призванной привить ребятам интерес к инженерным наукам. Почему Кожевниково? Просто это филиал томского «Кванториума», одного из сети детских технопарков, открытых от Хабаровска до Калининграда. К концу 2017 года таких образовательных центров станет более 40 по всей России.

ДВОРЦЫ ПИОНЕРОВ XXI ВЕКА

Детские технопарки «Кванториум» – современный формат дополнительного образования. Раньше школьники бегали на кружки во Дворцы пионеров. Многие авиаконструкторы начинали свою карьеру с таких занятий по авиамоделированию. Но в век стремительного развития технологий только создания моделей уже мало. В детских технопарках прак-



«Кванториум» в технополисе «Москва»

Промышленные компании ставят детям реальные задачи

тикуется проектный подход, развивается креативное, критическое и продуктивное мышление. Площадки создаются на основе государственно-частного партнерства, где крупные промышленные компании, такие как «Ростех», «Росатом», «Газпром», «Северсталь», «КамАЗ», ставят задачи перед молодыми инженерными командами.

В прошлом году к инициативе присоединился СИБУР: компания в качестве пилотного проекта поддержала создание мультимедийного пространства с 3D-кинотеатром и медиатекой в детском технопарке Томска. На этой площадке будут проходить интерактивные лекции, мастер-классы, воркшопы, транслироваться научно-популярные фильмы. «Наступление нового

технологического уклада и запрос ведущих российских промышленных компаний определяют повышенные требования к качеству инженерных кадров. Мы понимаем, что возможности, которые школьники имеют сегодня, будут определять их профессиональную состоятельность завтра», – говорит Алексей Козлов, член правления СИБУРа.

Все серьезно. Иллюстрация этого – шорт-лист премии «Юный изобретатель», вручение которой как раз было приурочено к открытию технопарка. Например, обладательницей учрежденной СИБУРом награды в номинации «Экология» стала Анна Земцова из Тобольска. Ее проект посвящен химическому анализу подземных вод на предмет их пригодности для питья.



Обладательницей учрежденной СИБУРОм награды премии «Юный изобретатель» в номинации «Экология» стала Анна Земцова из Тобольска

«Кванториум», по сути, школа мышления, что открывает новые возможности

«Мы знаем, что именно дети в силу гибкости и незашоренности наиболее креативно решают инженерные задачи. На первом этапе наша цель в «Кванториуме» – заинтересовать ребенка, показать ему практический эксперимент, опыт. Далее мы вовлекаем его в исследование причин происходящего и подводим к логическим выводам и поиску идеального конечного результата. По сути, «Кванториум» – это школа мышления. Такой подход открывает новые возможности, – говорит Марина Ракова, руководитель федерального оператора сети детских технопарков «Кванториум». – Ввиду этого основными стейкхолдерами и заказ-

чиками являются как органы госуправления, так и промышленные предприятия. Для них мы разрабатываем и развиваем инновационные образовательные треки в области нанотехнологий. Мы обучаем детей, например, как создавать продукты из полимеров, которые будут сохранять окружающую среду и атмосферу».

В числе тематических приоритетов также

можно выделить нейротехнологию, робототехнику, аддитивное производство, программирование, космонавтику, лазерные технологии, промышленный дизайн. Основа обучения – практические занятия, в которых все умения и навыки приобретаются через опыт, хорошие кейсы и побуждают детей на практике доказывать, изобретать, воплощать и действовать.



ГЛАВНОЕ – ПОПРОБОВАТЬ

Обучение действием опирается на кейс-технологии. Преподаватели готовят модули на ситуациях из реальной жизни, они направлены на развитие soft skills или hard skills. В переводе soft skills означает «гибкие навыки», позволяющие быть успешными независимо от специфики деятельности. Их относят к числу социальных навыков: умение убеждать, находить подход к людям, работать в команде, рефлексировать, мыслить творчески. Hard skills, или «твердые навыки», – технический фундамент, знания, записанные на подкорку. Например, метод слепой печати, управление транспортными средствами, программирование и т.п.



Открытие первого в России детского технопарка в Ханты-Мансийске

Работа с кейсами может идти как в группах, так и индивидуально в установленное время, по истечении которого преподавателю представляются варианты решений предложенных задач. «Основными воспитанниками «Кванториума» становятся дети, заинтересованные в созидании и желании делать своими руками проекты», – рассказывает Борис Близиюков, советник генерального оператора сети детских технопарков «Кванториум». НЕФТЕХИМИЯ

ЗАДАЧИ, КОТОРЫЕ РЕШАЮТ СОВРЕМЕННЫЕ ШКОЛЬНИКИ

1. ОЦЕНИВАЕМ ВАРИАНТЫ

Цель кейса: Познакомиться с несколькими альтернативными способами получения энергии и сравнить их между собой.

Задание: Изучить то, какими способами можно получить энергию, применяемую в автомобилях, и сравнить их между собой. Так, в Бразилии курсирует автобус, работающий на водороде. В Бразилии активно используются автомобили, которые работают на топливе, получаемом из сахарного тростника. В России набирают популярность гибридные машины. Кроме того, есть традиционные бензиновые и дизельные двигатели, а также установки, работающие на пропан-бутановых смесях и метаноле.

2. ТЕОРЕТИЗИРУЕМ

Цель кейса: Заложить основы теоретического мышления, научить наблюдать, выдвигать гипотезы и проверять их на практике. Полученные компетенции закрепляются затем на другом биологическом объекте (рыба, птица, медуза, дождевой червь, гусеница и т.д.)

Задание: Непосредственное наблюдение за передвижением брюхоногих моллюсков, зарисовка результатов и обсуждение основ.

3. СТРОИМ МОДЕЛИ

Цель кейса: Получение знаний о передаче нервного сигнала от рецептора к эффектору и механизме сокращения мышечной ткани. Работа на понимание текста, обучение схематизации.

Задание: Пользуясь учебными материалами восстановить динамическую схему сокращения мышечной клетки и в заключение представить свое понимание процесса.

4. ЭКСПЕРИМЕНТИРУЕМ

Цель кейса: Погружение учащихся в ситуацию экспериментальной деятельности.

Задание: Вначале учащиеся восстанавливают анатомию ротовой полости, пользуясь бытовыми представлениями, знаниями анатомии. Ищутся ответы на простые вопросы: «Каковы функции слюны?» и «Почему корочка черного хлеба при тщательном пережевывании становится сладковатой?». Проведение экспериментов: «Действие йода на крахмал» и «Действие слюны на крахмал». Выдвижение гипотез.

5. СОЗДАЕМ

Цель кейса: В качестве нерешенной критической задачи взята Глобальная экологическая проблематика. Ученикам важно выявить верное обоснование модели работы аквариумной системы с разной водой.

Задание: Создание действующей модели аквариумной системы. Проведение экспериментов по определению состояния биоты в зависимости от технологии водоочистки и режимов работы инженерной системы модели аквариума. Мониторинг качества воды в аквариумной системе (биологический и химический) для оценки применимости систем водоочистки для обеспечения сохранения коллекции гидробионтов Москвариума.

Варвара Фуфаева

ПОМОРСКИЙ ГИГАНТ

Автор фото: Ирина Колпачникова

Из 45 тыс. пластиковых бутылок можно сделать 6,5 тыс. новых футболок. Но это при условии, что использованная тара попадет в переработку. По своей сути пластик – один из самых экологичных материалов на планете, ведь его можно использовать почти до бесконечности. Но в России идея экологически ответственного поведения пока не очень популярна. Чтобы пропагандировать ее, в Архангельске собрали из пластиковых бутылок 12-метрового слона – скульптуру, аналогов которой в мире еще не было.



Монумент возвели на Красной пристани. Это знаковое для города место. Отсюда уходили в Северный Ледовитый океан большинство исследовательских экспедиций, а во время Великой Отечественной войны на Красную пристань вставляли корабли арктических конвоев союзников. Высота фигуры составила 8,7 м, длина – 12,5 м, вес – 2,5 т. «Вначале мы просто хотели сделать что-то необычное. Для привлечения внима-

ния решили взять острую тему – экологию. Потом социальное значение стало определяющим», – говорит идеолог проекта Дмитрий Коробов.

Сооружение скульптуры началось прошлой осенью, а завершилось в январе. Был сделан металлический каркас, на который монтировались бутылки. Для сбора «стройматериала» по всему городу были установлены красные баки, куда организаторы просили складывать только пластиковую тару. Таким



На слона ушло 45 тыс. бутылок. Предыдущий «скульптурный рекорд» составлял 42 тыс. бутылок

образом пропагандировалась идея раздельного сбора мусора. В итоге получилось достичь определенного успеха. Если на старте проекта собственно пластика в баках было лишь около 10%, а все остальное составляли другие бытовые отходы (бумага, остатки еды и окурки), то, когда началась информационная кампания, удалось преодолеть планку 50%. «Первоначально эксперимент раздельного сбора мусора показал, что северяне к нему не готовы, но позже

к бакам специально подъезжали машины горожан с бутылками или семьи с детьми во время прогулок приносили наполненные пакеты специально для нашего слона. Кроме того, в сборе тары участвовали 15 школ Архангельска», – продолжает Дмитрий Коробов.

На сегодняшний день рекордсменом в размере скульптуры из пластика по версии Книги рекордов Гиннеса является дизайнер Иоланта Смиidtиене. Она создала в литовском Каунасе рождественскую елку из 42 тыс. зеленых бутылок из-под газировки Sprite. «По количеству бутылок мы превысили предыдущий зарегистрированный объект. Но визит специалиста из Книги рекордов – дорогостоящая процедура. Мы приглашали к участию местных экспертов, соответствующих требованиям Книги рекордов: людей с профильным образованием, инженеров и геодезистов, имеющих право занимать-

ся проверкой сооружений такого рода. Все фото- и видеоматериалы направили в Книгу рекордов», – говорит Дмитрий Коробов.

Все январские каникулы скульптуру подсвечивали цветные фонари, она стала местной достопримечательностью, а в соцсетях началась дискуссия о том, чтобы оставить слона на пристани. Хотя у этого были и противники. Решение за всех приняла в итоге погода, и под ударом снежной бури скульптура пострадала.

Сейчас она разобрана, все бутылки отправлены на переработку на Архангельский мусороперерабатывающий комбинат (АМПК). Признание рекорда ожидается в течение двух месяцев. Если слон пройдет верификацию экспертов из Великобритании, то Архангельск попадет в самое знаменитое издание об уникальных явлениях планеты.

Впрочем, не факт, что это последняя акция такого рода. «Мы хотим более



5 месяцев

2,5 т материала

8,7 м высота

12,5 м длина

активно продвигать идею раздельного сбора, плотно взаимодействуя не только с АМПК, но и с управляющими компаниями Архангельска, СМИ, администрацией города. То есть мусорокомбинат может поставить контейнеры для сбора, управляющие компании могут донести идею до жильцов и предоставить место на контейнерных площадках, а администрация может скоординировать действия управляющих компаний», – пояснил идею один из участников проекта Александр Соловьев. В январе он обратился с этой инициативой к властям города и принял участие во встрече с главой аппарата администрации Николаем Евменовым. Тот заявил, что вопрос может рассматриваться в связи с проведением в Архангельске Международного форума «Арктика – территория диалога», который состоится в конце марта. НЕФТЕХИМИЯ

ПЛАСТИКОВАЯ БУТЫЛКА

экологичное производство

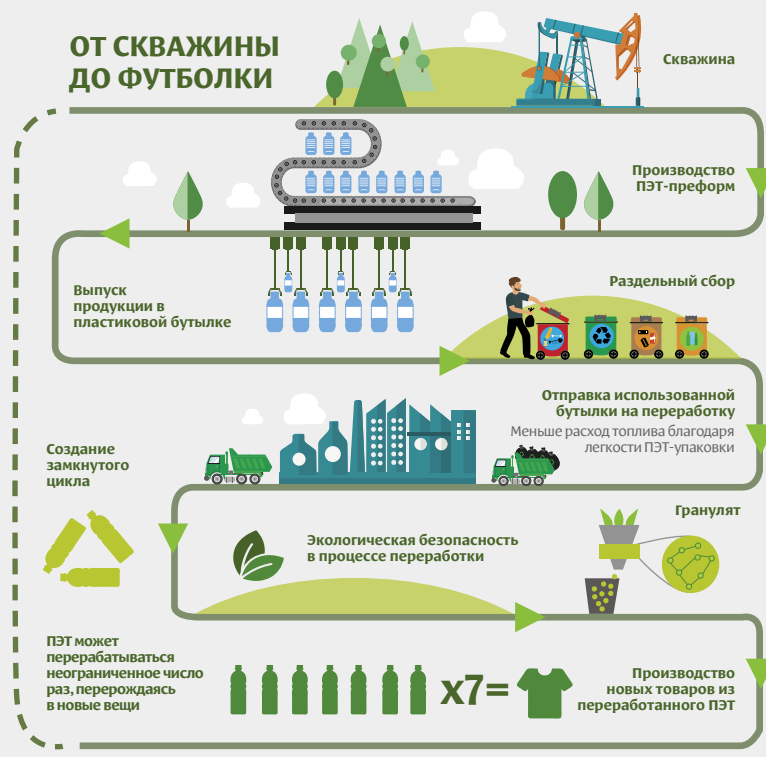
МЕНЬШЕ ВЫБРОСЫ CO₂

на 30%↓ чем при производстве стекла
на 20%↓ чем при производстве алюминиевой банки

100% ПЕРЕРАБАТЫВАЕТСЯ

Переработка одной ПЭТ-бутылки экономит достаточно энергии для работы лампы в 60 Вт в течение шести часов

ОТ СКВАЖИНЫ ДО ФУТБОЛКИ



КАРТА МЕЖДУНАРОДНЫХ НОВОСТЕЙ



Великобритания

Ученые из Университета города Бата предложили делать пластик из елок. Для производства полимеров они использовали пинен – вещество, содержащееся в хвойных растениях и придающее им характерный запах. Теоретически уже есть пластмассы из растений – такие материалы делают из кукурузы и сахарного тростника. Однако при этом для повышения гибкости в них добавляют капролактон, который производится из нефти. Пинен, уверяют исследователи, в этом плане лучше кукурузы. Исследование, впрочем, пока находится на ранней стадии – получено всего несколько граммов пластика, а потому неясно, сколько елок потребуется срубить для выхода «в массы».

США

Вдохновившись Росомой – героем комиксов «Люди Икс», – исследователи из Калифорнийского университета создали новый резиноподобный материал. Одна из сверхчеловеческих способностей Росомы – регенерация, позволяющая ему выживать после ранений. Так и новый материал может «затягивать раны». Как уверяют разработчики, если его разрезать ножницами, то всего за сутки и при комнатной температуре он «срастется», не потеряв при этом своих возможностей. Этот эластичный материал способен проводить электричество, именно благодаря ему он и может склеиваться обратно. Помимо полимерной матрицы в его состав входит мелкодисперсная соль, молекулы которой легко диссоциируют на ионы.



Мексика

Древесно-полимерный композит, или, проще говоря, «жидкое дерево», – один из популярных во всем мире строительных материалов. Он выглядит почти как натуральное дерево, при этом таит в себе достоинства синтетических аналогов: не гниет, не боится воды, а при добавлении в состав антипиренов еще и не горит. Традиционно для создания этого композита применяют древесную стружку, однако мексиканский стартап Plastinova решил использовать жмых агавы, остающийся после производства текилы. Полимерная составляющая при этом должна быть традиционной – полипропилен и полиэтилен, которые составляют до 90% материала.



Япония

Кассиров из супермаркетов вскоре могут вытеснить умные корзины. Они способны не только рассмотреть, но и «пробить» все помещенные в них товары. Когда на выходе из магазина покупатель ставит корзину в специальный слот, ее дно автоматически отодвигается и все покупки перемещаются в полиэтиленовый пакет. Человеку остается лишь оплатить и забрать покупку. Необычное устройство разработал производитель электроники Panasonic в сотрудничестве с ретейлером Lawson. Новинку протестировали в Осаке в магазине неподалеку от штаб-квартиры корпорации. С февраля умные корзины начали полноценную работу, к этому времени все продукты в магазине были помечены специальными электронными метками.

Россия

В Москве, в Музее изобразительных искусств им. А.С. Пушкина, прошла первая выставка для слабовидящих людей. Шесть произведений художников разных эпох от Сандро Боттичелли до Пабло Пикассо с помощью технологии рельефной печати были преобразованы в пластиковые тактильные картины и выставлены в Итальянском дворике. Для того чтобы слепые и слабовидящие люди смогли открыть для себя шедевры живописи, были детально проработаны все особенности картин, тщательно подобраны текстуры. В феврале выставка «Видеть невидимое» из Москвы отправилась в путешествие по России.



ОАЭ

Etihad Airways, вторая крупнейшая авиалиния Объединенных Арабских Эмиратов, собирается делать на 3D-принтерах компоненты для внутренней отделки салонов самолетов. Siemens обеспечит программную поддержку, а также выбор и тестирование материалов, в том числе полимерных порошков, тогда как инженеры Etihad Airways займутся подготовкой изделий к сертификации, что, по сути, является самым сложным этапом всего проекта. При этом печатать на принтере планируется самый широкий перечень деталей, даже те, что уже сняты с традиционного производства.



Германия

В этом году запланирован выпуск второй серии коллекционных монет достоинством 5 евро из медно-никелевого сплава с полимерным кольцом. Они будут отражать мотив «тропической зоны», а потому декоративная вставка будет сделана из красного пластика. В 2016 году в Германии уже чеканили такие деньги – монеты с синим полимерным кольцом и изображением земного жара были за несколько дней раскуплены нумизматами. Следующие выпуски запланированы на 2018–2021 годы.



Антон Собченко

ОН ПРОСТО ZHJDUN

Маргрит ван Брифорт сама того не желала, но заглянула в потаенные уголки русской души. Трогательное существо, созданное этой молодой голландской художницей, идеально отразило наше вечное ожидание перемен к лучшему. В России его назвали Ждун и он превратился в главный интернет-мем года. И хотя для нее его имя выглядит почти невозможно – Zhjdun, иначе она его и сама уже не называет. О том, что символизирует Ждун на самом деле и из чего он сделан, Маргрит рассказала в интервью нашему журналу.

Как у вас появилась эта идея? Почему Ждун именно такой?

В прошлом году я приняла участие в выставке Beelden in Leiden, для которой мне предложили сделать что-нибудь посвященное медицинскому центру Лейденского университета (старейший университет Нидерландов. – Прим. ред.).

Скульптура сделана из полимерной глины, пластичной эпоксидной смолы

Я подумала: что, если скульптура будет не о медицине или болезнях, а о пациентах? О том, как им порой приходится терпеливо ждать вердикта врача. Мне хотелось, чтобы скульптура была таким симпатичным компаньоном, комфортным, хотя и забавным. Кроме того, в этом медицинском центре проводятся генетические исследования. Ждун – это еще и шутка, им посвященная. Такой неудавшийся эксперимент, ждущий перемены к лучшему. Большой, милый, лишь отчасти похожий на человека кусок плоти.

Будет ли у Ждуна продолжение? Говорят, у него может появиться подружка...

Я подумываю сделать что-нибудь похожее для выставки, которая пройдет в мае в метро. Концепция ожидания идеальна для такого места. Но идея пока еще в зачаточном состоянии. Я очень хочу сделать товарища Ждуну, чтобы он больше не был таким одиноким. Хотя, поскольку скульптуры будут в разных местах, получит-



ся, что они будут вечно ждать друг друга. (Смеется.) Какое-то время потребуются, чтобы сделать новую скульптуру, потом она вполне может приехать в Россию, если интерес у вас к моим работам не угаснет.



Вряд ли. В России Ждун завоевал сердца миллионов. Вас это удивило?

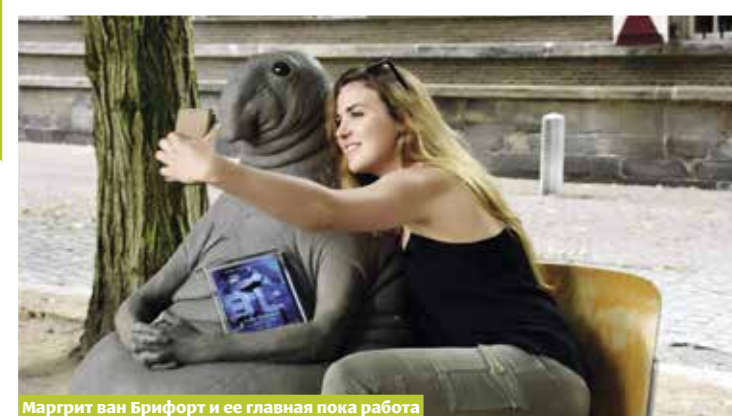
О! Это большой сюрприз. Я, конечно, знала, что Ждун популярен, но не думала, что мне придется с целой страной разговаривать! Умопомрачительный опыт.

А какие-то интересные предложения из нашей страны поступали?

Мне поступило много предложений сделать копию Ждуна, но я все еще обсуждаю такую возможность. Есть также предложение выкупить оригинал, но медицинский

центр заявил, что пока не собирается его продавать (Ждун сейчас сидит на скамейке в детском

амбулаторном отделении. – Прим. ред.). Но все же я надеюсь, что люди в России, кому Ждун действительно понравился, дождутся его новую версию. Хотя должна предупредить, что работа над ней займет несколько месяцев.



Маргрит ван Брифорт и ее главная пока работа

У Ждуна вскоре может появиться товарищ, который приедет в Россию

Вначале у Ждуна было длинное имя *Notunculus Loxodontus*, что в переводе с латыни означает «человекоподобный слон». Действительно, в облике существа можно легко угадать морского слона – млекопитающее семейства тюленей, обитающее в Антарктике. Скульптура была установлена в Лейдене весной прошлого года, но прославилась много позднее, когда один из пользователей популярного в Рунете развлекательного портала *Pikabi* опубликовал ее фотографию. С тех пор на Ждуна было сделано множество мемов и пародий. Маргрит ван Брифорт говорит, что ее это забавляет, хотя самой ей нравятся главным образом те, где ее детище «вписано» в известные картины. Ждун не единственное творение художницы, но все же пока у нее немного известных работ. Собственно, это вторая ее скульптура, которая была продана.

Наше издание посвящено современному полимерному материалу. Расскажите, из чего Ждун сделан.

Сама скульптура сделана из полимерной глины, пластичной эпоксидной смолы. Голову и тело я делала отдельно, а на финише соединила обе эти части в единую скульптуру.

Современные материалы мне очень нравятся. Они открывают столько возможностей для творчества! Сегодня с их помощью можно сделать все что угодно. Единственное ограничение – это ваше воображение.

Каковы ваши дальнейшие планы?

Я хотела бы вновь начать рисовать. Пока я пользовалась карандашом только для прорисовки своих скульптур. Но мне хотелось бы представить мир, из которого они вышли, и нанести это на бумагу. А потом выставить эти зарисовки рядом со своими творениями. Почему бы и нет? **НЕФТЕХИМИЯ**

Ольга Лариохина

ВЛАСТЕЛИНЫ ПЛАСТИЛИНА

Аниматор способен оживить все что угодно: рисунок и куклу, пуговицы и спички, чай и кофе. Мультки бывают войлочными, вязаными, лоскутными... Но в борьбе за зрительскую любовь среди прочих подручных материалов побеждает обычный пластилин. Из этой «божественной глины» мультипликатор может вылепить целый мир, сильно смахивающий на тот, в котором мы все мечтаем жить. Не более совершенный, чем наш, но очень душевный и теплый.



Одно время считалось, что если мультфильм не рисованный, то ему сложнее растопить сердца зрителей. Тем огулительнее был успех «Пластили-

новой вороны» Александра Татарского, увидевшей свет в 1981 году и ставшей поистине культовым произведением, которое соединило в себе достоинства народного «хита» и авторской анимации.

«МАЛОВАТО БУДЕТ!»
В истории с «Вороной» вначале было слово, а точнее стихотворение Эдуарда Успенского под названием «Жил-был один слоненок, а может, не слоненок...». Оказалось, впрочем, что по

этому «либретто» мультфильм уже есть. Тогда «папа Чебурашки», похулиганив с известной басней Ивана Крылова, явил другое поэтическое произведение – «А может быть, ворона...».

Чтобы подчеркнуть игру в неопределенность, Александр Татарский решился на необычный ход. «Пластилин на нашем пути возник случайно, как результат судорожных поисков, – вспомнил про это Игорь Ковалев, друг Татарского, художник-постановщик. – Студия запланировала сделать фильм по рисункам детей. Были уже готовы два сюжета. Первый – «О картинах» – сделан в гуаши, второй – в карандаше. Тут пришел Успенский, принес стихотворение «Про ворону». Стали думать: что же еще можно сделать? Сидели втроем. Что-то предлагали. Саша и воскликнул: «Пластилин!»

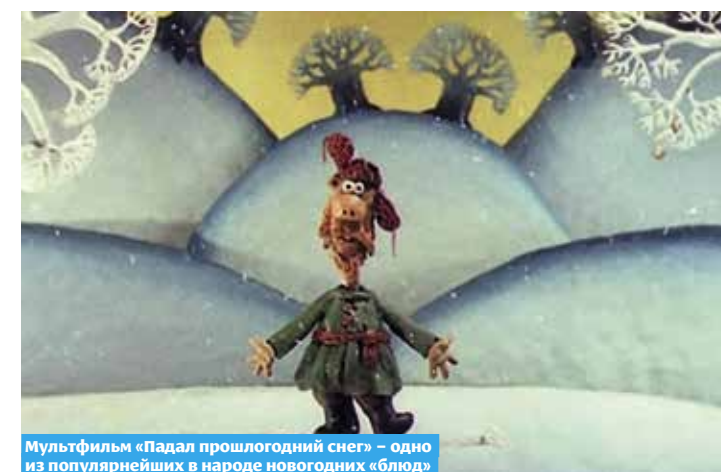
Невероятные метаморфозы, происходящие на экране, зритель может наблюдать благодаря технологии, которую изобрели создатели «Вороны». На стекле делали барельеф из

пластилина, затем изображение размазывали, снимая каждый такой шаг. Когда пленку пускали в обратном направлении, на экране из бесформенной мешанины рождалась живая картинка.

«Пластилиновую ворону» чуть не отправили «на полку» за «идеологическую бездельность». Спасли ее режиссер Эльдар Рязанов и автор «Кинопанорамы»

испытание временем, она убаюкала не одно поколение телезрителей.

А в 1983 году был снят народный бестселлер «Падал прошлогодний снег», чья участь сродни фильму «Ирония судьбы, или С легким паром». В том смысле, что полный веселого абсурда мульт про глуповатого мужичка, которого жена «уж послала, так послала» в лес за елкой, стал обязатель-



Мультфильм «Падал прошлогодний снег» – одно из популярнейших в народе новогодних «блюдов»

На стекле делали барельеф из пластилина, затем его размазывали

Ксения Маринина. Они на свой риск дали мультфильм в эфир этой популярной передачи вместе с сюжетом о том, как он сделан. И на создателей «Вороны» обрушилась слава. Потом уже появилась заставка к телепередаче «Спокойной ночи, малыши», где использовался тот же прием. Выдержав

ным блюдом в новогоднем телеменю.

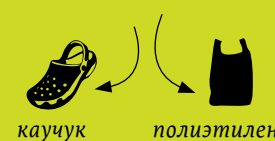
В этом фильме превращения, ставшие фирменным стилем Татарского, приобретают глобальный характер. «По экрану летят пластилиновые брызги, бьют фонтаны. За тотальной трансформацией бытовых деталей и персонажей раз-

ИЗ ЧЕГО?

Пластилин делают из:



Также используются синтетические компоненты:





врачивается пластическая метафора жизни. И хотя Татарский не пионер пластилиновой анимации, именно у него пластилин обретает качество чувственной, окрашенной юмором и эмоцией метаморфозы», – замечает Лариса Малюкова, кинокритик и искусствовед.

Помимо Александра Татарского в отечественной истории есть и другие выдающиеся мастера. Один из самых известных – Гарри Бардин. Первым его творением в технике объемной пластилиновой анимации стал мультфильм «Тяп-ляп, маляры», снятый в 1985 году. Как признавался Бардин, все его творчество подогревалось «нелюбовью» к классической кукольной анимации, где мысль была всегда скована формой. Яркое доказательство тому, что из этого круга можно вырваться, – «Брэк!». Смешной и социально острый мультфильм о боксе, снятый в 1985 году, был награжден призами фестивалей в Риге, Штутгарте, Загребе и Лейпциге. «Мои руки чувствуют объем – он у меня на кончиках пальцев, что ли. В рисованной мультипликации я должен долго объяснять художнику, что мне нужно, с пласти-



Александр Татарский получил премию Гильдии кинорежиссеров и кинокритиков «Белый слон» за пластилиновый проект «Гора самоцветов».

лином я многое делаю сам – это для меня проще», – говорил Гарри Бардин. Потом были еще пластилиновые мультфильмы «Серый Волк энд Красная Шапочка», «Кот в сапогах», «Гадкий утенок» и трогательная «Чуча».

ГЕРОИ НОВОГО ВРЕМЕНИ

Сегодня одно из главных действующих лиц в мире пластилиновой анимации – студия «Пилот», которую создал Александр Татарский. Сергей Меринов немало лет проработал там мультипликатором, прежде чем

пошел учиться на режиссера. И свой дипломный фильм он сделал в пластилине. «Это уникальный материал на стыке двух анимаций – рисованной и кукольной, и берет от них лучшие качества. От рисунка – пластичность. Ведь кукла скована конструкцией, у нее не может вытянуться рука, она не способна принимать невообразимые позы. А пластилиновая фигура может все. Плюс кукольной анимации – то, что не надо каждый кадр рисовать. Сделал персонажа и ведешь его весь фильм», – поясняет он.

Над проектом «Гора самоцветов» – циклом мультфильмов по сказкам народов России – студия «Пилот» начала работать в 2004 году. Созданные разными режиссерами в разных стилях и техниках (рисованной, пластилиновой, кукольной и 3D), они успели завоевать множество фестивальных наград. У всех мультфильмов стандартный сериальный хронометраж 13 минут, а также пластилиновая заставка, в которой рассказывается о народе, чья сказочная история пойдет следом.

По воспоминаниям Сергея Меринова, в большей степени из-за «Горы

самоцветов» студия сделала рекордный в своей истории заказ на пластилин – сразу 800 кг. Хотя и в «мирное время», говорит он, материал приходится покупать даже не наборами, а огромными коробками с одним цветом: белым, синим, красным.

Проект «Гора самоцветов» стал последним для лидера студии Александра Татарского, который ушел из жизни в 2007 году. Но, несмотря на эту огромную потерю, проект не закрылся. Сегодня в творческом багаже «пилотовцев» уже более 60 сказок цикла. А самобытные заставки «Горы самоцветов» разрослись в дочерний проект «Мульти-Россия», который в сотрудничестве с «Пилотом» затеяла продюсерская компания «Аэроплан». Это серия анимационных миниатюр, каждая из которых представляет собой визитную карточку одного из уголков страны. «Государственные инвестиции «в патриотизм» на сей раз оказались успешными, ведь эффект от хорошего мультика несопоставим с прямолинейной идеологической пропагандой», – пишет в своей



книге «Сверхкино» Лариса Малюкова. – Узнаваемые голоса Алексея Баталова, Льва Дурова, Ирины Муравьевой, Александра Филиппенко, Виктора Сухорукова,

Владислава Галкина придают картинам ощущение домашности, их хочется пересматривать».

Предполагалось, что мультипликационная видеэнциклопедия России будет состоять из сотни минутных серий. Готово пока не более половины. Работу тормозит недостаток финансирования, которое поначалу обеспечивалось в том числе стараниями Русского географического общества и хотениями администраций регионов. Сегодня заказы в рамках проекта «Мульти-Россия» возникают время от времени.



Гарри Бардин с одним из героев мультфильма «Гадкий утенок»

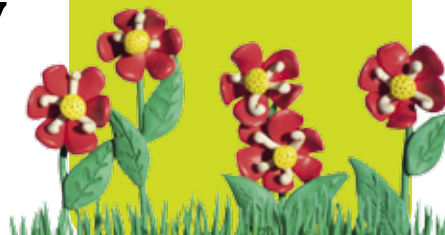
КАК ЭТО СДЕЛАНО?

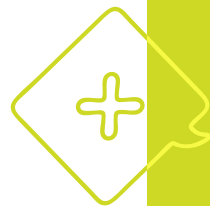
В пластилиновой анимации существует две основные техники. Перекладка – композиция состоит из нескольких слоев персонажей и декораций (по слою для каждого персонажа, заднего или переднего планов). Слои располагаются на нескольких стеклах, друг над другом, а камера – вертикально над стеклами. Персонажи и декорации плоской формы (барельефы) перекалывают, снимая покaдрово (именно так создавал свои шедевры Александр Татарский). С развитием компьютерных технологий каждый слой стали снимать отдельно, а после – совмещать при монтаже.

При объемной пластилиновой анимации (кукольной) персонажи располагаются в декорации. Для анимирования кукол их иногда специально укрепляют с помощью опор и подвесок.

И та и другая техника предполагает покaдровую съемку объектов с их модификацией в промежутках между кадрами.

Из-за «Горы самоцветов» студия «Пилот» сделала рекордный заказ – сразу 800 кг пластилина



**ДРУЖБА С «ЦИФРОЙ»**

Пластилиновые техника и мультипликаторы – явления в отечественной анимации уникальные, уверен Сергей Меринов. Чтобы выжить, пластилинщики берутся за любую работу: музыкальные клипы, образовательные проекты и пр. Как пример, клип на песню Леонида Агутина «Мир зеленого цвета» или к композиции группы «Несчастный случай» «Шла Саша по шоссе».

Один из последних образовательных проектов Сергея Меринова – «Пластилиновая азбука». Тридцать два коротких мультфильма, от 45 секунд до 1,5 минуты, представляющих каждую букву алфавита. Их по достоинству оценили не только дети и их родители. В 2014 году «Пластилиновая азбука» стала победителем в номинации «Лучший мультипликационный сериал» на

международном фестивале в Варне.

Пластилиновых, а не рисованных смешариков можно лицезреть в музыкальном ролике «Мнем мы, мнем», сделанном студией «Пластилин» в сотрудничестве с компанией «Смешарики». Но то, что еще никто не видел, – как смешные шарообразные зверушки путешествуют по объектам наследия ЮНЕСКО в России и рассказывают о них детям. Три пластилиновых фильма из образовательного проекта «Наследники», получившего грант правительства, готовы и вскоре будут представлены на суд зрителей.

По словам Сергея Меринова, сотрудничество со «смешариками» – редкий случай, когда персонажей лепили из пластилина, но двигать их пришлось в компьютере: «Иначе они




бы перестали походить на смешариков». Но вообще при создании мультфильмов в этой технике все в основном делается по старинке: и лепят, и оживляют героев руками.

«Цифровые технологии нам чем помогают... Если раньше это все снималось на одном мультстанке, на нем могло быть до 12 ярусов, и аниматор все персонажи в кадре двигал, фоном снег мог идти, и передний план лежать, и это все надо было делать одновременно, – рассказывает Сергей Меринов. – Долго и тяжело – работу такую можно было доверить только самым опытным. А сейчас каждый персонаж или декорация хоть и создаются и двигаются вручную, но снимают их на отдельном станке на хромакее, и все вместе собирается уже в компьютере. Так у аниматора есть право на ошибку, он переснимет только ту часть сцены, где ошибся. И потом при съемке каждого кадра всегда можно посмотреть, что получается. Раньше из-за одной ошибки приходилось переснимать все. Конечно, работать стало быстрее». Значит, новые технологии не подвинули, а лишь дополнили любимый с детства пластилин. **НЕФТЕКИМИЯ**



«Пластилиновая азбука» – новый образовательный проект «Пилота»

Благодаря «цифре» у современного аниматора появилось право на ошибку



Интернет-охват нефтегазохимической отрасли России



RUPEC

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

RUPEC – ведущий информационно-аналитический центр в российской нефтехимической отрасли. Предоставляя в разных форматах – текстовом, презентационном, мультимедийном – информацию по отрасли и отдельным компаниям всем заинтересованным категориям посетителей, выпуская аналитические отчеты по различным направлениям развития отрасли, **RUPEC** не только освещает, но и формирует повестку отечественной нефтехимии. Комментарии аналитиков **RUPEC** регулярно появляются в таких изданиях, как «Коммерсант», «Ведомости», «РБК» и других.

РЕКЛАМА

www.rupec.ru



портал нашей отрасли

НОВОСТИ АНАЛИТИКА МНЕНИЯ БЛОГИ ПРЕЗЕНТАЦИИ ВИДЕО

НЕФТЕХИМИЯ РФ

ПРОСТО О СЛОЖНОМ

Во всех форматах



Еще больше информации на сайте:
WWW.NEFTEHIMIA-JOURNAL.RU

**Читайте журнал
на смартфонах
и планшетах**

Доступно в AppStore и Google Play

