

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАНИЕ ДЛЯ КЛИЕНТОВ В НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ



Последние
новости
отрасли



Партнеры
компании
СИБУР

Читайте онлайн
MAGAZINE.SIBUR.RU

СИБУР Клиентам

СИБУР Клиентам

Выпуск № 12

Искать...
ПОИСК ПО ТЕМАМ
ПОДПИСАТЬСЯ НА РАССЫЛКУ

ОБРАЩЕНИЕ НОВОСТИ ОТРАСЛЬ В ФОКУСЕ ТЕМА НОМЕРА НАШИ ПАРТНЕРЫ ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ БИЗНЕС-ПРАКТИКА

ОБРАЩЕНИЕ К ЧИТАТЕЛЯМ
Алексей Колос, член правления – управляющий директор СИБУРа, о целях устойчивого развития в СИБУРе и возможностях экономики замкнутого цикла.

Обращение
ЧИТАТЬ

НОВОСТИ

АМУРСКИЙ ГК: ХОД ПРОЕКТА
СИБУР представил проект Амурского ГК Владимиру Путину и заключил договор о поставках СУТ.
Дмитрий Косов / ГК «Амурский» / 1 стр.

ЗАПУСК ОБНОВЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ТФК
На «ПОЛИФ» завершена реконструкция производства твердотельной кислоты.
Илья Ковалев / ГК «СИБУР» / 1 стр.

ПОЛИМЕРНЫЙ БИЗНЕС: СИБУР И «ГАЗПРОМ НЕФТЬ»
Компании будут совместно развивать завод по производству полипропилена.
Илья Ковалев / ГК «СИБУР» / 1 стр.

ОТРАСЛЬ В ФОКУСЕ

БУДУЩЕЕ ХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ ЕВРОПЫ
Сеге рассказал, что будет определять успешность химпрома до 2050 года.
Сергей Сеге / 1 стр.

БИОПЛАСТИК: НОВАЯ АЛЬТЕРНАТИВА
Когда производство биоразлагаемых пластмасс станет экономически выгодным.
Илья Ковалев / 1 стр.

НАШИ ПАРТНЕРЫ

ПИОНЕРЫ РЕЦИКЛИНГА
Сам Сеге, вице-президент ОП «Европласт», о принципах экономики замкнутого цикла и особенностях рынка ПЭТ-упаковки.
Сергей Сеге / 1 стр.

ВЫСОКИЕ СТАНДАРТЫ КАЧЕСТВА
О секретах стабильного роста компании – Сергей Косов, генеральный директор «Эко-Холд Система».
Сергей Косов / 1 стр.

УПАКОВАНО В СИБИРИ
Директор компании «Нор-Пак» Александр Лазин – о том, как увеличили поставки, внедрили полимерный упаковочный материал, и о специфике местного рынка.
Александр Лазин / 1 стр.



Выходит
на русском
и английском
языках



Обзорные
материалы
и аналитика
отрасли

ALL химия

При поддержке компании СИБУР

№4 (52) 2019



РОБОТ
ОПРЕИТА
КОСМОС

В России создается целая серия андроидов для
освоения космического пространства

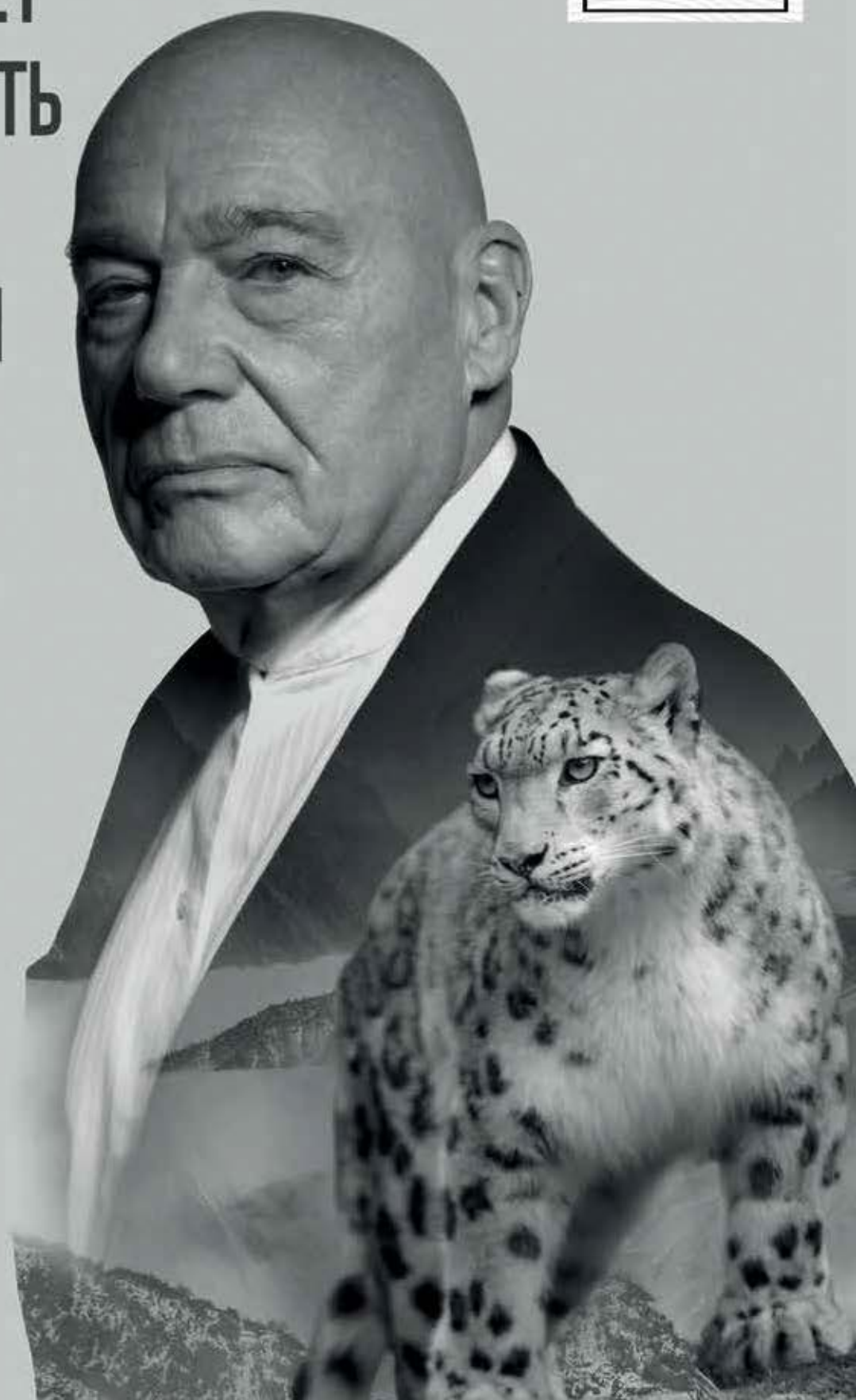
ВСЕ ГОРДЯТСЯ
РОДНОЙ ПРИРОДОЙ,
НО ПОМОГАЕТ
ЕЁ СОХРАНИТЬ
ТОЛЬКО
1% РОССИЯН

ИЗМЕНИТЕ ЭТО
ОТПРАВЬТЕ SMS
ПРИРОДА НА НОМЕР
3443

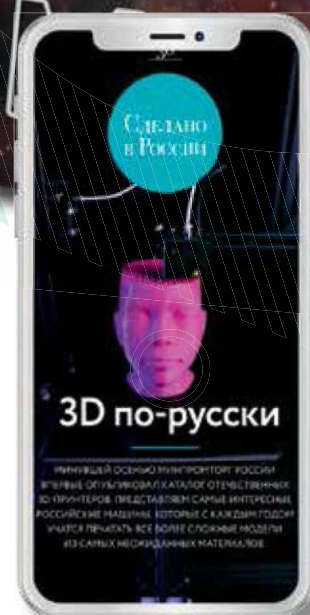
СУММА ПОЖЕРТВОВАНИЯ –
100 РУБЛЕЙ

СОБРАННЫЕ СРЕДСТВА ИДУТ
НА СОХРАНЕНИЕ ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
И РЕДКИХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ РОССИИ
ВЛАДИМИР ПОЗНЕР ПОДДЕРЖИВАЕТ
ПРОЕКТЫ WWF РОССИИ
ПО СОХРАНЕНИЮ СНЕЖНОГО БАРСА

WWF.RU



Во всех
форматах



12+

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

Читайте журнал
на смартфонах
и планшетах

Доступно в App Store и Google Play



МОЖНО СТОИТЬ

От РЕДАКЦИИ

МИР с мусором

Вообще, надо отдать должное писателям и кинематографистам, которые раз за разом угадывают наше будущее: роботы, смартфоны, беспроводная связь и так далее. Но истории о мусорных планетах или цивилизациях, построенных на утилизации отходов, всегда казались некоторым преувеличением. Посмотришь на очередную ленту «Марвела», тот же «Тор: Рагнарек», где главные герои оказываются на одной из подобных помоек галактики, и подумаешь: «Да не, не может быть».

Однако все не так однозначно. Таможенная хроника из стран Юго-Восточной Азии уже не первый год фиксирует случаи контрабанды пластикового мусора. Отходы из Австралии и США по подложным документам регулярно штурмуют границы Индонезии, Китая, Филиппин и других стран региона. Жесткие экологические нормы заставляют преступников не жалеть денег, сил и средств на перевозку мусора через океаны! И, похоже, это только начало.

Дисбалансы в обороте отходов еще не раз станут поводом для появления фантастических сюжетов. Отходы из богатых стран будут прорываться туда, где их хранение не стоит ничего, и, наоборот, вторсырье из мест, где оно никому не нужно, будет стремиться туда, где из него научатся извлекать прибыль. Так что не за горами, видимо, мусорные войны между странами, появление транснациональных корпораций по утилизации особо ценных отходов, межконтинентальные логистические схемы переработки мусора, международное мусорное разделение труда. Миллиардеры от мусорных полигонов и организованные преступные группы, зарабатывающие на этом бизнесе, у нас уже в ассортименте.

Еще одна примета времени – Россия увеличивает импорт пластиковых отходов. И это при наличии огромных мусорных полигонов. Зачем нам полимерные отходы других стран и почему сегодня без них не получится перерабатывать собственный мусор? Еще вчера казавшиеся бессмысленными и фантастическими вопросы сегодня – тема очередного номера издания. Давайте разбираться.

И вот еще что. Этот выпуск журнала – особенный. Редакция изменила название издания с «Нефтехимия РФ» на «All Химия». Эти перемены логично продолжают то обновление, которое началось еще в прошлом номере. Новый облик журнала, смена названия и редакционной политики – все это шаги в сторону научно-популярной журналистики, новостей и публикаций, которые касаются широкого круга читателей, неискушенных в специфике химической индустрии. Химия продолжает оставаться на острие прогресса, ежедневно меняет нашу жизнь, участвует в создании будущего. Вот об этом и будет говорить наш обновленный журнал. Надеемся, эти перемены придутся вам по вкусу. 🦋

2

СОДЕРЖАНИЕ

4

ТРЕНДЫ

ТЕМА НОМЕРА

6

Своего не хватает?

Россия на треть увеличила объемы импорта пластикового мусора. Собственного российской промышленности пока не хватает.



12

История внедрения технологий раздельного сбора мусора в России

14

Бизнес из мусора

Самые интересные бизнес-идеи в области переработки мусора в России.

16

ПРАВДА ИЛИ ВЫМЫСЕЛ

Не страшнее пыли

Эксперты Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) обнародовали доклад «Микропластик в питьевой воде». Главный вывод документа – вредного воздействия микропластика на здоровье человека не выявлено.



22

ПАНОРАМА

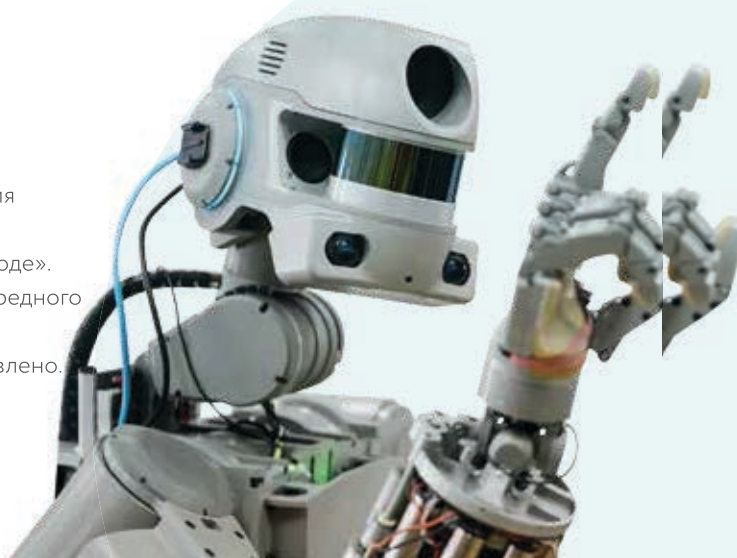
Обзор зарубежных разработок

26

НАСТОЯЩЕЕ БУДУЩЕЕ

Fedor станет отцом

В России появится первая династия роботов-космонавтов.



3

42

**КАРТА
МЕЖДУНАРОДНЫХ
НОВОСТЕЙ**

44

TIME OUT

Экспозиция в пластмассе

Кураторы выставки «Пластическая масса», прошедшей в Государственном Русском музее, рассказали о роли полимеров в современном искусстве.

32

КАК ЭТО РАБОТАЕТ

Космос в моде

Сразу несколько космических агентств и частных компаний занялись дизайном и технологическим обновлением одежды для покорителей космоса.

38

СДЕЛАНО В РОССИИ

3D по-русски

Минпромторг России впервые опубликовал каталог отечественных 3D-принтеров. Знакомьтесь с самыми интересными отечественными машинами.



СИБУР

«ALL ХИМИЯ»
№4 (52) декабрь 2019 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.

Все права на оригинальные материалы, опубликованные в номере, принадлежат журналу «Нефтехимия Российской Федерации».

При использовании материалов ссылка на журнал «All Химия» обязательна. Мнения авторов журнала могут не совпадать с мнением редакции. Совместный проект Российского союза химиков и компании «СИБУР».

Над номером работали

Редактор: Евгений Пересыпкин
Авторы: Евгений Горчаков, Михаил Ермолаев, Анна Вайцеховская, Евгения Кузнецова, Ксения Сороколетова

людуpeople

Дизайн и верстка

111116, г. Москва, ул. Энергетическая, д. 16, корп. 2, эт. 1, пом. 67, комн. 1.
ask@vashagazeta.com |
www.vashagazeta.com

Генеральный директор:

Владимир Змеющенко

Ответственный редактор:

Вилорика Иванова

Дизайнер: Татьяна Калинина

Бильдиредатор: Евгения Квасова

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)

Фото: ТАСС, РИА Новости, Gettyimages.com, East News, Shutterstock/FOTODOM

Отпечатано в типографии «ЮнионПринт», 603022, г. Нижний Новгород, ул. Окский Съезд, д. 2. Тираж 2 000 экземпляров

ТРЕНДЫ

Гибкая
разработка

В Лаборатории наноматериалов Сколковского института науки и технологий создали уникальные токопроводящие пленки, которые могут стать основой гибких экранов для ультратонких смартфонов. Для их создания ученые используют химический реактор, в трубку которого подается поток железных наночастиц и углеродосодержащего газа. При температуре около 1000 °С газ разлагается, превращаясь в однослойные углеродные нанотрубки. Они, в свою очередь, попадают на специальный фильтр. Затем к фильтру, хаотично покрытому нанотрубками, прижимают полимерную пленку в растянутом виде – в процессе на ней образуется слой, состоящий из индивидуальных нанотрубок. После края пленки отпускают, и она возвращается к первоначальному размеру. Получившийся в результате материал не теряет свойств даже при многократном растяжении, а его минимальный радиус изгиба – 2 мм. Это в 15 раз меньше аналогичного показателя у оксида индия-олова (именно он сегодня используется в экранах большинства смартфонов). Российская разработка позволит делать гнущиеся мобильные телефоны максимально тонкими. Использовать ее планируют также для создания высокоточных медицинских датчиков и в робототехнике.



Wit Olszewski/Shutterstock/FOTODOM

Шедевры из отходов

Жители Уфы могли увидеть уникальные предметы дизайна, созданные из переработанного пластика. В парке «Россия – моя история» этой осенью прошла выставка «Фантастик Пластик» – совместный проект СИБУРа и Московского музея дизайна, запущенный при поддержке Министерства природопользования и экологии Башкортостана. Более 40 российских и зарубежных дизайнеров показали, что из отходов можно создавать модные и современные вещи, а вторичная переработка открывает новые возможности в том числе для творчества. На выставке были представлены, к примеру, авторские украшения и аксессуары, сделанные из переработанного пластика и автомобильных шин, сумки из старых тентов от грузовиков, яркие плащи из полиэтиленовых пакетов, а также мебель и даже строительные материалы.



culture.ru

Съедобная
посуда

Российские ученые с кафедры «Пищевые и биотехнологии» Южно-Уральского государственного университета (Челябинск) создали биополимер, из которого можно делать съедобную одноразовую посуду. Материал состоит из обычного крахмала, картофельного или зернового. В отличие от других технологий, где растительное сырье для получения нужных свойств обрабатывается химикатами, в российской разработке используется ультразвук. Он вызывает кавитационное давление, под воздействием которого специальные добавки встраиваются в материал и меняют его свойства. Чтобы биополимер был гибким и не пропускал воду, в его состав вводят пластификаторы и различные пищевые добавки. По словам разработчиков, в материал можно добавить еще и антиоксиданты, сделав посуду из него не просто съедобной, но и полезной для организма.

Ученые уже создали несколько типов пленок для изготовления одноразовой посуды и приборов. Экологичная посуда из нового биополимера может появиться в продаже уже к концу этого года.



TPG/Getty Images News/Gettyimages.com

Электронный
мусор

Оператор мобильной связи Tele2 запустил масштабный экологический проект «Перелавка». Компания объявила об открытии 68 пунктов приема ненужных мобильных телефонов в 11 городах России. Собранный электронный мусор будет отправляться на челябинское предприятие «Мегаполисресурс». Здесь из него будут извлекать полимеры, драгоценные металлы, батареи, керамику и другие материалы, которые превратятся в сырье для новых товаров. По данным экспертов, мобильные телефоны и различные гаджеты являются одним из самых токсичных видов мусора. Причем его доля постоянно растет. Так, в 2018 году, по данным, озвученным в рамках Давосского экономического форума, электронные отходы уже составляют более 8% от общего объема мусора.

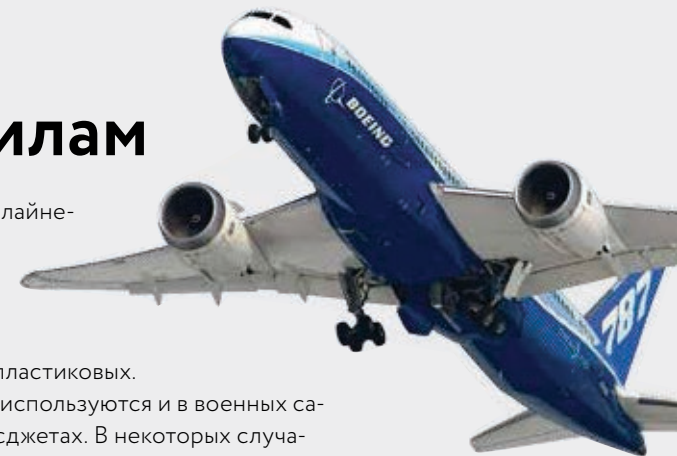
Billion Photos/Shutterstock/FOTODOM

Печать
по правилам

В каждом пассажирском лайнере Boeing 787 сегодня есть десятки деталей, напечатанных на 3D-принтере, – как металлических, так и пластиковых.

Печатные элементы используются и в военных самолетах, и в бизнесджетах. В некоторых случаях пластиковые детали позволяют уменьшить общий вес самолета (особенно когда их много), а значит, уменьшить расход топлива. Но до недавнего времени стандартов в сфере полимерной 3D-печати для авиапрома не было.

Американская компания SAE International, занимающаяся разработкой стандартов для авиакосмической и автомобильной отраслей, опубликовала первые спецификации по 3D-печати в авиационной промышленности. В них определены критические элементы управления и требования к повторяемости производства деталей, а также описаны материалы, техническая информация, инструкции и требования к документации. Наличие таких документов позволит активнее использовать 3D-печать в такой сложной и жестко контролируемой сфере, как авиационное строительство.



vaalaa/Shutterstock/FOTODOM

ТЕМА НОМЕРА



СВОЕГО не хватает?

РОССИЯ НА ТРЕТЬ УВЕЛИЧИЛА
ОБЪЕМЫ ИМПОРТА ПЛАСТИКОВОГО
МУСОРА. СОБСТВЕННОГО РОССИЙСКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПОКА НЕ ХВАТАЕТ.

Robinofo/Shutterstock/FOTODOM



о данным российской таможни, в 2018 году пластиковых отходов ввезли из-за границы на 20,3 млн долл. – на 32% больше, чем в 2017 году. А в I полугодии этого года импорт пластиковых отходов увеличился еще на 41% к аналогичному периоду прошлого года. При этом российский «Гринпис» сообщает: на территории страны пластиковых отходов образуется около 3 млн т в год, а перерабатывается из них только 12%. Парадокс? Отнюдь.

СОБИРАТЬ НЕ УМЕЕМ

В России активно развивается инфраструктура по переработке отходов: открываются новые предприятия, растет спрос на вторсырье, а самого мусора, который можно было бы перерабатывать, не хватает. Вернее, мусора-то сколько угодно, а вот сырья, которое можно взять и отправить на производство, мало. По мнению участников рынка, буксует система сбора и сортировки мусора из-за буксующей мусорной реформы. По данным того же «Гринписа», 94% отходов в России отправляется на свалку, а не сортируется и тем более не перерабатывается. Для того чтобы загрузить свои мощности, переработчики и вынуждены закупать сырье за границей.

В основном из-за рубежа завозят прессованные ПЭТ-бутылки, кроме того, импортируют ПЭТ-хлопья и гранулят из полиэтилена. Больше всего вторсырья нам продали Турция (более чем на 6 млн долл.), Беларусь (3,1 млн долл.) и Япония (2,8 млн долл.), при этом физически на первом месте Беларусь,



Пластиковое вторсырье, дефицит которого заставляет переработчиков закупать его за рубежом.

Maria Glentzer/Shutterstock/FOTODOM

от которой в прошлом году в Россию поступило около 7 тыс. т отходов тары и упаковки. Также мы покупали вторичный пластик у Германии, ОАЭ, Казахстана и Украины.

ИЗ-ЗА НЕХВАТКИ СЫРЬЯ ЦЕНЫ НА ВТОРИЧНЫЙ ПЛАСТИК В ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ ВЫРОСЛИ ПОЧТИ НА 20%

«Наши текущие мощности загружены полностью, но приобретение нужных объемов вторсырья каждый месяц для нас является ключевой и сложнейшей задачей, – поделился своими переживаниями управляющий партнер группы компаний «ЭкоТехнологии», занимающейся переработкой пластиков, Константин Рзаев. – Планы по увеличению мощностей

ограничиваются именно доступностью сырья на рынке».

По его словам, использование импортного «сырья» растет в зимнее время, когда собственного пластика для переработки сезонно не хватает. В январе – марте доля импорта доходит до 25%, а в остальные месяцы закупка сырья за границей нецелесообразна.

Вообще, рынок вторичных пластиков с точки зрения стоимости сырья и спроса на него является очень привлекательным для переработчиков. Однако отсутствие отлаженной системы сбора полимерных отходов не дает возможности достигнуть высокой доли их извлечения. По данным ведущего аналитика института «Центр развития» ВШЭ Анны Волковой, в этом смысле флагманом отрасли является лом черных и цветных металлов, на втором месте – макулатура с коэффициентом извлечения 27% к объему отходов, то есть из примерно 12 млн т бумажного сырья перерабатывается примерно 3 млн т. Третье место занимает стекло, а коэффициент извлечения пластиков составляет всего 10–15%. Это связано с тем, что около

ИСТОРИЧЕСКИЕ ФАКТЫ

- Более 2,5 тыс. лет назад в Афинах был открыт первый в истории человечества городской полигон бытовых отходов. Власти постановили, что отходы должны вывозиться как минимум на милю за пределы городских ворот.
- В Древнем Риме существовали своеобразные экологические службы по обеспечению водоснабжения, созданию и обслуживанию систем канализации со специальными бассейнами – отстойниками и системами удаления мусора. Однако практика утилизации отходов была забыта в Средние века.
- Жители европейских городов вплоть до XIV века продолжали выбрасывать в окно и мусор, и экскременты. Узкие улицы были полностью покрыты толстым слоем отбросов. Поэтому ходили, особенно весной, считались необходимой «обувью» каждого горожанина.
- Только во второй половине XV века впервые в Европе городские власти Нюрнберга установили ответственность за нарушения в области сбора и утилизации отходов. Мусор надлежало вывозить за городские ворота и складировать в сельской местности.
- К концу XIX века в Европе отходы ежедневно собирались в передвижные мусорные корзины. Сортировались они вручную. Большая доля перерабатывалась: стекло и металл возвращались продавцам, а золу от сжигания мусора использовали для производства стройматериалов.
- Первое систематическое использование мусорных печей было опробовано в Англии в 1874 году. Сжигание сократило объем мусора на 70–90%, но увеличило загрязнение атмосферы.

Светлана Боброва/ТАСС



Вот уже на протяжении года россияне учатся раздельному сбору мусора. Результаты пока неоднозначные

ТЕМА НОМЕРА

60% пластиковых отходов образуется в жилом секторе, а перерабатывать проще всего промышленные отходы.

«Основной источник сырья – мусоросортировочные заводы и полигоны ТКО, промышленные отходы с пивных заводов и перерабатывающих предприятий, – продолжает Константин Рзаев. – Мы перерабатываем сейчас основные виды распространенных полимерных отходов: ПЭТ-бутылки, ПНД-канистры и флаконы бытовой химии. Планируется открытие в ближайшее время переработки мягкой упаковки (ПВД, ПНД, ПП-пленок) и полистирольных отходов, освоили многослойные пленки и изделия массового использования».

ПЭТ-бутылки – это самый «популярный» вторичный пластик, его легко собирать и сортировать. Цена вторичного ПЭТ составляет 25–29 тыс. руб. за т, переработанные ПЭТ-хлопья торгуются уже по 60–70

тыс. руб. за т. На втором месте по популярности находится вторичный полиэтилен. Например, тонна вторичного ПНД стоит 30–40 тыс. руб., а переработанного ПНД-гранулята – 55–77 тыс. руб.

Переработанный пластик используют во многих сегментах. ПЭТ-флекс – в производстве



Константин Рзаев, управляющий партнер ГК «ЭкоТехнологии»

Рамиль Симанов/РИА Новости

синтетического волокна, геосинтетических материалов для дорожного строительства, пленок и листов, шпагатов и стреп-ленты, преформ для новых бутылок; ПНД-гранулы – в трубном и кровельном производствах, литевых изделиях и товарах народного потребления. При этом эксперты отмечают, что из-за нехватки сырья цены на вторичный пластик в последние годы выросли почти на 20%, а разница в ценах на первичный и вторичный материал постоянно снижается. По данным предприятия-переработчика «Славпластик», она сейчас составляет всего 10–20%.

РЕФОРМА ПОМОЖЕТ?

Увеличить долю переработки пластика можно, если мусорная реформа завершится успешно и в стране появится система раздельного сбора твердых коммунальных отходов (ТКО). Ведь

доля вторичного использования промышленных пластиковых отходов достигает 80%.

Вообще, тема переработки мусора в России довольно скользкая. Долгое время эта отрасль считалась полукриминальной. Сейчас государство пытается навести в ней порядок, хотя полностью легальной ее назвать пока сложно.

«Коммерческие организации сами заключают контракты на обращение с отходами. Эта сфера пока недостаточно регулируется, – считает Елена Вишнякова, заместитель генерального директора компании «Эколайн», занимающейся сбором и сортировкой ТКО. – До сих пор встречаются случаи, когда

цивилизованное обращение с отходами заканчивается в ближайшем овраге. Люди считают, что если они нашли подрядчика на вывоз мусора подешевле, то с них снимается ответственность. Поэтому мы постоянно

слышим о скандалах, когда что-то сжигается в черте города. Необходимо в первую очередь некорректное обращение с отходами сделать жестко незаконным и наказуемым».

Впрочем, определенные подвижки есть. В 2019 году в России стартовала мусорная реформа. Правительство провозгласило, что вторичная переработка отходов теперь приоритет, в 2018 году утверждена Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года, пересмотрено законодательство. Реформа предусматривает подготовку и согласование территориальных

схем обращения с отходами в каждом регионе; выбор региональных операторов, которые будут отвечать за весь цикл обращения с отходами; установку тарифа по региону на услугу по обращению с отходами; создание современных высокотехнологичных комплексов по утилизации отходов и т.д.

Идеология у реформы такая – внедряем принятый в развитом мире принцип 3R (reduce, reuse, recycle): предотвращение образования отходов, повторное их использование и переработка во вторичные ресурсы. На эти цели за 14 лет планируется потратить 5 трлн руб., причем половину средств должны вложить частные инвесторы, 25% потратят производители товаров и услуг, еще 10% – различные экологические платежи и сборы.

«Во всем мире отрасль обращения с отходами, их раздельный сбор не являются прибыльными, – продолжает Елена Вишнякова. – Сбор перерабатываемых фракций дотируется либо из бюджета, либо из средств расширенной ответственности производителей. Раздельный сбор начинается на кухне, а переработка – на этапе производства. Производитель должен нести

94%
отходов в России
отправляется
на свалку



Елена Вишнякова, заместитель генерального директора компании «Эколайн»

facebook.com/pg/ecoline.ru

ТЕМА НОМЕРА

ОПЫТ УТИЛИЗАЦИИ МУСОРА В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

На улицах в Европе установлены семь видов контейнеров для разных групп мусора:

- красный – для неперерабатываемых остатков;
- зеленый – для утилизации стекла;
- коричневый – для опасных элементов (например, батареек);
- желтый – для картона;
- синий – для печатных изданий;
- черный – пищевые отходы;
- оранжевый – пластиковые отходы.

В Японии повторное применение использованных вещей рекламируют на улицах и ТВ. Такую рекламу считают местной особенностью. Отходы также используются как строительный материал. Существуют целые искусственные острова, созданные из промышленных отходов.

В Нидерландах действуют всего лишь две свалки. За сбор старых вещей в переработку граждане этой страны получают скидки на оплату коммунальных услуг.

В Германии производителей упаковки, электронных приборов, химической продукции и транспорта обязали принимать использованные продукты обратно. В середине 90-х власти приняли специальный акт по введению замкнутого цикла в области переработки мусора.

В Швеции один из самых высоких в мире показателей утилизации бытовых отходов – 99%. Около половины товаров либо используются повторно, либо отправляются на вторичную переработку. Другая часть отходов сжигается для получения энергии.

ответственность за то, что он производит».

Правда, пока СМИ сообщают, что во многих регионах реформа идет тяжело. Тарифы на вывоз отходов от региона к региону разнятся в 500 раз, мусороперерабатывающие заводы загружены на 30–40%, лишь 18 регионов включили в территориальные схемы раздельный сбор мусора.

Ряд экспертов считает, что реализация мусорной реформы на уровне субъектов Федерации просто невозможна, ведь ТКО образуются во дворах конкретных домов, а это ответственность муниципалитетов, то есть без подключения местных сообществ вряд ли справимся.

Кроме того, есть подозрение, что развитие реформы уходит в сторону. В СМИ активно обсуждается тема строительства мусоросжигательных заводов (МСЗ).

Например, премьер-министр Японии Синдзо Абэ на Восточном экономическом форуме в сентябре сообщил, что летом японская компания Hitachi Zosen получила заказ на строительство

5 трлн руб. потратят государство и бизнес на мусорную реформу за 14 лет

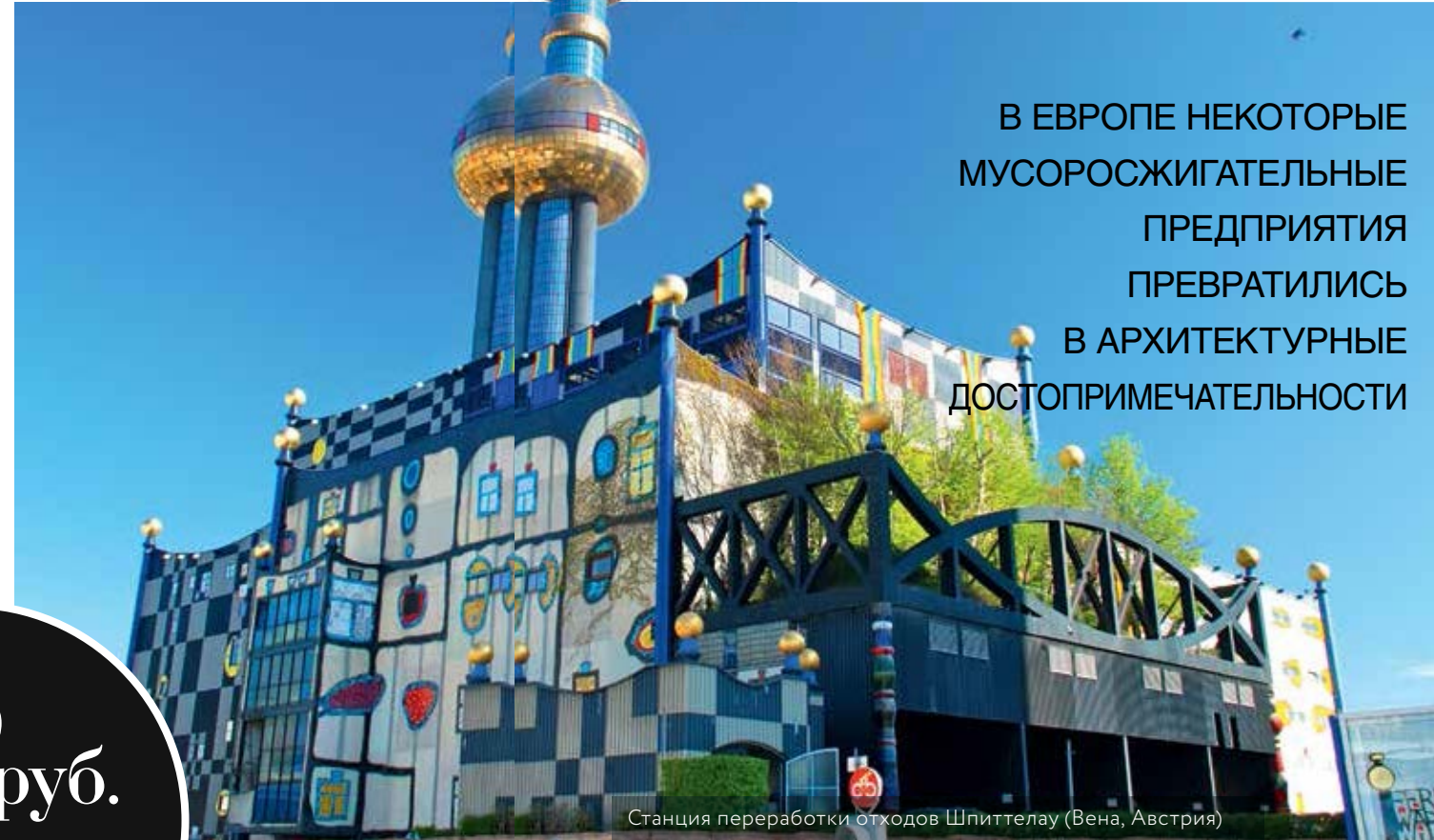
таких предприятий в Подмосковье. Всего планируется построить четыре МСЗ. Вся эта история активно продвигается чиновниками различного уровня. При этом забывается, что главный принцип реформы – развитие переработки. Сжигание мусора, пусть даже и с выработкой

энергии, – путь развития, который отнюдь не однозначно воспринимается в мире. Еще в 2017 году несколько российских общественных экологических организаций создали альянс против сжигания и за переработку отходов. В опубликованном меморандуме экологи подчеркнули, что, поддерживая в первую очередь строительство МСЗ, правительство фактически блокирует развитие отрасли вторичной переработки, потому что между мусоросжигательной и перерабатывающей

отраслями существует конкуренция за отходы.

Но даже если удастся примирить между собой эти концепции, работы все равно останется много. «Даже если вся необходимая инфраструктура будет создана, это не значит, что весь

В ЕВРОПЕ НЕКОТОРЫЕ МУСОРОСЖИГАТЕЛЬНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРЕВРАТИЛИСЬ В АРХИТЕКТУРНЫЕ ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТИ



Станция переработки отходов Шпиттеллау (Вена, Австрия)

дом будет сортировать мусор, – говорит Елена Вишнякова. – Человек должен понимать, зачем и что ему разделять, куда это поедет, что можно переработать, а что нет, доверять оператору и системе в целом. Это огромная, очень сложная работа, в которой репутация достигается годами, а теряется очень быстро».

Мусорной реформе в России исполняется год. Итоги пока противоречивые. Однако очевидно: создавать отрасль по переработке отходов и систему сортировки и утилизации мусора придется в любом случае. Можно следовать в мировом фарватере. Можно не только копировать, но и изобретать, внедрять новые технологии и искать уникальные конкурентоспособные решения. Зарабатывать на мусоре учится весь мир: одни делают из него тепло и электричество, другие экспортируют, третьи снижают долю отходов в принципе.

КАК ШТРАФУЮТ ЗА МУСОР

- **Австрия:** за оставленную на улице пустую бутылку гражданин этой страны заплатит 90 евро, то есть примерно 7 тыс. руб.
- **Китай:** штрафы за несортировку мусора для физических лиц составляют 50 юаней (примерно 500 руб.), для юридических – 1000 юаней (около 9 тыс. руб.).
- **Австралия:** за несанкционированную мусорную свалку гражданин может заплатить 7500 долл. (около 500 тыс. руб.).
- **Ирландия:** за нарушение правил обращения с отходами штраф составит 5 тыс. евро. Более того, за мусор можно сесть в тюрьму на срок до 1 года.
- **Великобритания:** в Лондоне за выброшенный фантик от конфеты придется заплатить 80 фунтов (около 7 тыс. руб.).
- **Швейцария:** в 300 швейцарских франков (19,5 тыс. руб.) обойдется выброс мусора без специального пакета, брошенный окурок стоит столько же.
- **Сингапур:** любишь кормить голубей, плевать, жевать жвачку и перекусывать на улице – штраф 1 тыс. сингапурских долл. (около 50 тыс. руб.). Попался во второй раз – тюрьма.
- **Япония:** незаконный выброс мусора карается тюремным заключением до 5 лет и штрафом до 10 млн иен (более 5,8 млн руб.).

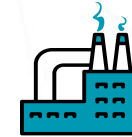
Где-то это достигается пропагандой, а где-то – угрозами, наказаниями и штрафами. Можно по-разному относиться к этим переменах, но очевидно, что так, как было раньше, уже не будет. Мир меняется, и отношение к экологии и утилизации мусора – один из актуальных трендов, которые меняют экономику и общество. Так что пора меняться. ✂

ИНФОГРАФИКА

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ



Свалка – Россия, Канада, Великобритания, США, Бразилия, Китай

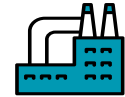


Пиролиз и газификация – США, Германия, Австралия, Япония, Китай, Израиль

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ



Переработка и восстановление ресурсов – США, Шотландия, Австралия, Япония, Германия, Швеция, Финляндия



Сжигание (в том числе с выработкой энергии) – США, Швеция, Великобритания, Япония, Китай, Индонезия, Турция, Германия



Компостирование – Германия, Нидерланды, Швейцария, Великобритания, США, Канада, Австралия, Катар, Пакистан.

РАЗДЕЛЬНЫЙ СБОР

МУСОРА В РОССИИ

XIX век

Еще до революции в Российской империи действовали старьевщики, скупавшие у населения ненужные жестяные вещи, обувь и прочую утварь.

1920-е годы

В.И. Ленин распорядился открыть пункты приема



1960-е годы

Появилась система обмена макулатуры на полезные вещи: туалетную бумагу, мыло, стиральный порошок, консервы и дефицитную зарубежную литературу.



1986 год

ЦК КПСС выпустило постановление, в соответствии с которым организации, выпускающие новые виды продукции, должны были одновременно с этим разрабатывать технологию повторного использования этой продукции после истечения срока эксплуатации.

1971 год

В СССР появилось специальное государственное учреждение – Главное управление по заготовкам, поставкам и использованию вторичного сырья «Союзглаввторсырье».



1987 год

В СССР в оборот вовлекались более 70% вторичных материалов.



1991 год

Полностью ликвидирована государственная система вторичных ресурсов, функционировавшая под эгидой Госснаба СССР.

1998 год

Россия принимает федеральный закон №89 об обращении с отходами.

2002 год

«Гринпис России» начал эксперимент по раздельному сбору мусора в Санкт-Петербурге.

GREENPEACE

2013 год

Система раздельного сбора мусора запущена в пассажирском терминале Пулково-2.



2014 год

Российские железные дороги объявили о том, что на всех вокзалах страны ввели раздельный сбор мусора: установили отдельные емкости для бумаги, стекла, пластика, алюминия и несортированных отходов.

2017 год

СИБУР стал первым участником проекта Минприроды РФ «Разделяй правильно».



2018 год

Минстрой России разработал проект постановления по введению льготных условий оплаты за услуги ЖКХ для тех, кто сортирует отходы для дальнейшей переработки.



ИНФОГРАФИКА

2019 год

На уровне государства стартовала «мусорная» реформа, которая предполагает создание системы раздельного сбора отработанного сырья, которым будут заниматься региональные компании-операторы.



БИЗНЕС

из мусора

«МУСОРНЫЕ» СТАРТАПЫ – ОДИН ИЗ МОДНЫХ
ИННОВАЦИОННЫХ ТРЕНДОВ ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ.
ПРЕДСТАВЛЯЕМ САМЫЕ ИНТЕРЕСНЫЕ БИЗНЕС-ИДЕИ,
ПОЯВИВШИЕСЯ В РОССИИ В ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ.

BINOLOGY

Проект стартовал в 2015 году с разработки «умной» урны SmartCity Bin. В ней установлена система прессования отходов, которая уменьшает объем мусора в полтора-два раза. Уровень наполненности урны контролируют датчики, которые также проверяют атмосферное давление и внешнюю температуру. Для раздельного сбора мусора компания предлагает различные конфигурации урн. В рамках проекта создан сервис SmartCity Manager, который помогает отслеживать местоположение, тип отходов, уровень наполненности и заряженности аккумуляторов всех установленных урн. Он же позволяет вести аналитику по сбору отходов. Возможность раздельного сбора отходов в местах их первичного накопления – в урнах на улицах – позволит увеличить отбор и качество

вторичного сырья, извлекаемого из мусора. Компания заявляет о наличии заказов на установку 1200–1400 таких урн.

**АЛЕКСЕЙ
КОНДРАШОВ,**

директор по развитию бизнеса:

«В отличие от механических и автоматических мусоросортировочных комплексов, которые могут извлекать до 20% вторичного сырья, наша технология позволяет получать от 50% вторсырья от потока ТКО при текущем уровне отношения населения к раздельному сбору отходов. При должной информационной поддержке и формировании ответственного подхода у населения уже в ближайшем будущем эта цифра может быть увеличена до 70–90%».

«РЕАКТОР»

Проект нефтехимической компании «СИБУР». Представляет собой площадку для торговли ликвидными отходами (макулатура, пластик, металлы, стекло, текстиль, резина, дерево и т.д.). Ориентирован как на физические лица, так и на бизнес. Любой зарегистрировавшийся на «Реакторе» может разместить объявление о продаже/покупке любого объема отходов (ограничений нет), цены, места и даты сделки. Для бизнеса «Реактор» предоставляет решения по внедрению раздельного сбора отходов в офисах и торговых центрах под ключ: устанавливает фирменные контейнеры, подбирает переработчика, организует регулярный вывоз сырья и подтверждает переработку соответствующими документами. Также «Реактор» вывозит отходы с мероприятий».

**МАКСИМ
РЕМЧУКОВ,**

директор функции устойчивого развития СИБУРа:

«Реактор» – это первый маркетплейс вторсырья на рынке, который не только дает возможность покупателю и продавцу встретиться, обменяться контактами, но и выступает регулятором в части проверки финансовой стабильности компании, а также является внешней CRM-системой для участников рынка со встроенным чатом и архивом сделок. Сегодня на «Реакторе» 2500 пользователей, которые ежедневно продают на площадке около 60 т вторсырья в восьми категориях».

«УБИРАТОР»

Сервис по вывозу мусора и вторсырья. «Убиратор» объединяет «владельцев» мусора и компании по перевозке, утилизации или переработке вторсырья. Причем сервис утилизирует по всем нормам законодательства любые виды вторсырья, медицинские, пищевые, другие опасные отходы. Работает в Московской области и нескольких других регионах России. Клиентами могут стать крупные компании, малый и средний бизнес, а также частные лица. По желанию клиентов предоставляется документация, подтверждающая, что утилизация прошла согласно санитарным нормам.

**НИКИТА
НИКИШКИН,**
генеральный директор:

«Собирать мусор не так модно, как заниматься блокчейном, но намного полезнее для окружающей среды. Наша цель – сделать процесс избавления от отходов выгодным для клиентов и исполнителей, а наша миссия – сохранить планету для будущих поколений. Одна из существенных проблем рынка – неразвитые логистика и сбор мусора. Наша платформа выстраивает логистику, агрегирует пул исполнителей и заказчиков и пункты переработки вторичного сырья. Заказчиком может стать абсолютно любая компания – вне зависимости от объемов утилизируемого сырья. Это позволяет осуществлять вывоз вторичного сырья даже в малых размерах».

«СОБИРАТОР»

Социально-экологический некоммерческий проект экологического волонтерского движения «Раздельный Сбор», которое уже 8 лет продвигает новую систему обращения с отходами и рациональное отношение к природным ресурсам в России. В рамках проекта «Собиратор» организация принимает 42 вида вторичного сырья на переработку, 8 видов вещей в рамках благотворительных программ, а также занимается просвещением, экологизацией организаций и мероприятий, внедрением раздельного сбора мусора. Сдать вторсырье и вещи можно на одном из пунктов приема, карта которых расположена на сайте проекта, в экоцентре «Собиратора» или с помощью экомобиля. Собранное вторсырье направляется на переработку, а вещи – в благотворительные организации.

**АНАСТАСИЯ
БАЗАРНОВА,**
пресс-секретарь «Собиратора»
и «Раздельного Сбора»:

«Собиратор» – волонтерский проект неравнодушных людей и целое движение с десятками активистов, сотнями волонтеров, тысячами людей, которые сортируют бытовые отходы и сдают их на акциях или в пунктах приема. Нам важно, чтобы «Собиратор» был точкой входа для новичков, связывал людей, заготовителей, переработчиков и благотворительные организации. Социологические исследования показывают, что сортировать отходы готовы около 60% жителей городов. Мы надеемся, что благодаря и нашей работе число людей, делающих выбор в пользу сортировки отходов, будет расти».

Не страшнее ПЬЯНИ

В НАЧАЛЕ ОСЕНИ ЭКСПЕРТЫ ВСЕМИРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ (ВОЗ) ОБНАРОДОВАЛИ ДОКЛАД «МИКРОПЛАСТИК В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ». ГЛАВНЫЙ ВЫВОД ДОКУМЕНТА, УДИВИВШИЙ ОБЩЕСТВЕННОСТЬ: ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МИКРОПЛАСТИКА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА НЕ ВЫЯВЛЕНО.

ПО МНЕНИЮ ВОЗ

Доклад ВОЗ готовила целая команда экспертов из нескольких десятков стран (специалисты из России, к сожалению, в работе над документом участия не принимали). Поводом для его появления стали исследования, обнародованные в 2018 году, которые показали наличие микропластиков как в водопроводной воде, так и в бутилированной. Осознавая то значение, которое питьевая вода имеет для человечества, специалисты организации прежде всего попытались оценить потенциальные риски для здоровья человека, связанные с воздействием микропластика. Базой для подготовки доклада стали более 50 научных исследований, выполненных в последние годы учеными из самых разных стран и областей научных знаний. Эксперты попытались обобщить научный опыт, собранный человечеством в этом вопросе. Итогом их работы стал 100-страничный документ, с которым познакомилась редакция журнала.

НИКАКИХ КРИТИЧЕСКИХ РИСКОВ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА ЭКСПЕРТЫ НЕ ЗАФИКСИРОВАЛИ

Частицы полимеров фиксируются в воде наряду и с другими микропластиками, контактирующими с питьевой водой

Mark Agnol/Shutterstock/FOTODOM

Вывод 1.

Вещества «микропластик» не существует.

Само определение микропластика – очень поверхностное и неоднозначное. Под ним понимают огромный перечень полимеров, вернее, частиц полимеров. Причем их размеры ученые тоже оценивают по-разному. В 2004 году британский морской биолог, профессор Ричард Томпсон впервые предложил термин «микропластик» для частиц диаметром меньше 5 мм. Однако специалисты ВОЗ анализировали частицы полимеров, чьи размеры были гораздо меньше.

Вывод 2.

Науке есть что поизучать.

Данные в исследованиях, которые анализировали специалисты, очень скудные и неоднозначные. Методики отбора частиц разные, методики анализа составов разные, методики исследований разные и с разным уровнем допущения. Данные из одних исследований далеко не всегда подтверждаются данными других. В последние годы число научных работ постоянно увеличивается, тем не менее эксперты ВОЗ в докладе много раз подчеркивают, что пока целостной картины у них не сложилось, и призывают ученых продолжить работу.

Вывод 3.

Микропластик создается не только человеком, но и по воле природы.



Микропластики применяются во многих товарах намеренно

ПРАВДА ИЛИ ВЫМЫСЕЛ

и механического воздействия крошится, попадая в окружающую среду. Впрочем, другие материалы ведут себя так же.

Вывод 4.

Три неподтвержденных риска.

Потенциальный риск от микропластика для здоровья человека может существовать в трех формах. Физическую опасность могут представлять сами частицы и их физические свойства, химические вещества, из которых они состоят (несвязанные мономеры, добавки, применяемые при производстве полимеров, химические вещества из окружающей среды, сорбированные частицами), а также микроорганизмы, которые могут колонизировать сами частицы.

Каждый из потенциальных рисков был проанализирован, данные о его вероятном воздействии

Существующие системы фильтрации очищают питьевую воду от микропластика на

90%

Существует два источника возникновения пластика в окружающей среде, по мнению экспертов ВОЗ. Первый – это специально изготовленные частицы полимеров, которые используются человечеством намеренно. Речь об абразивных строительных материалах, микрогранулах для косметики и т.д. Второй – полимерные частицы, возникающие в процессе использования и деградации различных синтетических материалов: одежды, автомобильных шин, пластиковых бутылок, посуды и др. Как и любой материал, полимеры под воздействием солнечных лучей, химических веществ

обобщены и представлены общественности.

Эксперты пришли к следующим выводам. Люди обычно поглощают множество различных видов частиц, состоящих из множества веществ. Токсичность, создаваемая частицей, зависит от широкого диапазона физических свойств, которые включают размер, площадь поверхности, морфологию (форму), поверхностные характеристики и т.д. Тем не менее никаких критических рисков для здоровья человека эксперты не зафиксировали. В качестве подтверждения в докладе приводятся данные экспериментов над лабораторными мышами, которые подвергались воздействию многократно увеличенных доз микропластических веществ. Так, например, после 28 дней введения «коктейля» из различных частиц через желудочный зонд ученые зафиксировали у мышей воспалительные процессы в печени. Увеличение доз меняло



ПРАВДА ИЛИ ВЫМЫСЕЛ

KUTan/Shutterstock/FOTODOM

Stokkete/Shutterstock/FOTODOM

микрофлору кишечника, метаболизм, оказывало угнетающее воздействие на пищеварительную систему. Однако данных о последовавших после подобного экстремального воздействия заболеваниях обнародовано не было. Другие исследования подтверждали тезис о том, что частицы в подавляющей массе легко покидают организм. Данные о скоплении микро- и наночастиц ученые не подтвердили. То есть эксперименты показали следующее: если пить или питаться пластиковыми опилками, организму это не очень понравится, но это не фатально. Если это прекратить делать, то и организм, с высокой степенью вероятности, вернется к норме.

Анализ других аспектов взаимодействия человечества с микропластиками, как то влияние на организм мономеров, деградированных пластиков, микро- и макрочастиц различной формы, с которыми наш организм сталкивается в процессе питания и дыхания, дал такие же результаты.

Вывод 5.

«Мониторить» воду не нужно.

Анализ проб воды, взятых из систем водоснабжения различных государств, показал, что существующие системы фильтрации с высокой степенью эффективности очищают питьевую воду от микропластика (степень очистки превышает 90%). Угрозу же того, что микропластик создает условия для образования биопленок из опасных для здоровья человека бактерий, эксперты ВОЗ не считают серьезной. Гораздо опаснее, по их мнению, проблема качества источ-

более что относительная концентрация микропластика в пресной воде значительно ниже, чем у других частиц, которые патогены могут заселять в пресной воде. В связи с этим эксперты ВОЗ отдельно подчеркнули, что организовывать какой-то специальный мониторинг или создавать специальные системы очистки не нужно.

Десятилетиями вред здоровью от микропластика оставался эффективным лозунгом не столько экологов, сколько тех, кто пытался нечестными методами вытеснить полимеры с тех или иных рынков. Опасность пластика и микропластика нередко звучала в качестве одного из доводов против внедрения синтетических материалов в сферу ЖКХ, легкой промышленности, здравоохранения и других. Сегодня ВОЗ несколько остудил пыл борьбы с полимерами. Отметил важность и незаменимость пластика в целом ряде отраслей экономики, подчеркнул важную роль полимеров в здравоохранении и профилактике распространения опасных заболеваний, а также призвал к увеличению доли переработки мусора и рациональному использованию ресурсов. ✂

СИСТЕМЫ ФИЛЬТРАЦИИ ЭФФЕКТИВНО ОЧИЩАЮТ ПИТЬЕВУЮ ВОДУ ОТ МИКРОПЛАСТИКА

ников питьевой воды из-за высоких концентраций болезнетворных микроорганизмов в отходах человека и домашнего скота. Тем

Водоочистные сооружения

ПРАВДА ИЛИ ВЫМЫСЕЛ

Своим мнением о проблеме загрязнения микропластиком и выводах ученых ВОЗ мы попросили поделиться отечественных специалистов в области химии и нефтехимии.



МИХАИЛ
КАЦЕВМАН,

директор по науке и развитию НПП «ПОЛИПЛАСТИК», президент
Союза переработчиков пластмасс:

«Производители косметики, бытовой химии, лекарственных препаратов совершенно осознанно добавляют микропластик в рецептуру для улучшения их потребительских свойств и получают разрешение на использование от самых строгих контролирующих организаций. Иначе просто невозможно было бы вывести продукт на мировой рынок. Если микропластик так вреден, каким образом подобные рецептуры получают разрешение? Никакого официального запрета микропластиков пока не существует, и непонятно, почему слово «микропластик» стало таким негативным. Все это еще ничем не аргументированный информационный фон очень серьезных проблем «экологии» повседневной жизни.

Люди, которые призывают удалить из нашей повседневной жизни пластик, редко задумываются о последствиях. В России уже сегодня выбрасывают примерно 179 млн т испорченных продуктов. Если мы начнем бездумно сокращать использование современного многофункционального пластика, эта цифра станет намного больше. Многослойные и дышащие пленки сохраняют наши продукты неделями, а иногда и месяцами, без них сельскохозяйственное производство в стране придется увеличивать в среднем на 20%, а заодно утилизировать дополнительные 20% пищевых отходов. Полимеры стали частью нашей жизни, важной составляющей технологического процесса практически во всех отраслях. Сегодня в мире производится 360 млн т пластмасс, и уже 2,7 млн т (!) – биоразлагаемых полимеров, которые в изделиях упаковки всего через шесть месяцев превратятся в углекислый газ и воду. Для решения проблемы с мусором есть масса ярких примеров из нашего прошлого: например, советский опыт, когда стеклянную тару можно было сдать и получить за нее деньги, а за макулатуру – книги.

В Китае и не только уже установлены автоматы, которые в обмен на пластиковую бутылку выдают билеты на проезд в метро, по всей Европе в супермаркетах можно сдать пластик и получить скидку на покупки. В Норвегии 95% пластиковых бутылок возвращаются на переработку, в Дании столица страны круглый год освещается за счет сжигания мусора. При этом завод стоит в центре города рядом с оперным театром. Технологических проблем утилизации полимеров нет – нужна лишь ответственность людей, заинтересованность властей и мощный административный ресурс».

ПРАВДА ИЛИ ВЫМЫСЕЛ



РОМАН
КОЗЛОВСКИЙ,

заведующий кафедрой химической
технологии основного органиче-
ского и нефтехимического синтеза
РХТУ им. Д.И. Менделеева, доктор
химических наук, профессор:

«Частицы микропластика никогда самопроизвольно не проникают в воду, продукты или наши повседневные предметы быта. Экологический ущерб человечеству от таких частиц несравнимо меньше, чем от естественных пылевых бурь или выбросов при извержении вулкана. Это надуманная проблема, которая поднимается лоббистскими кругами исключительно в коммерческих интересах, очередной вариант конкурентной борьбы между промышленниками. Колоссальная проблема как раз не микропластик, а крупные пластиковые отходы, как промышленные, так и бытовые. В экономически развитых странах эта проблема уже решается самыми разными способами, у пластиковых отходов очень много вариантов вторичного применения.

Вторичную переработку пластика в РФ тормозит отсутствие культуры сортировки мусора, отыскивать пластиковые предметы на общей свалке практически невозможно. В Швеции, например, сортировать отходы приучают еще с детского сада, стандартная кухонная мебель продается не с одним отсеком для мусорного ведра, а сразу с 7 емкостями для всех видов мусора».

Частицы долговечности

ScienceDaily

Зайлон – это один из самых прочных материалов в мире, составивший конкуренцию кевлару. По сути, это полимер ПБО (полибензоксазол), из которого и производится «суперволокно» под коммерческим названием Zylon. Прочность на растяжение у него примерно в 10 раз выше, чем у стали, а нить из зайлона толщиной 1 мм может удержать предмет весом почти в полтонны. Волокна можно сплести в нити и пучки и создавать на их основе тросы, бронезилеты и другие сверхпрочные предметы. В конце 1990-х бронезилеты из зайлона даже начала закупать американская полиция. Но оказалось, что у материала есть существенные недостатки – под воздействием ультрафиолета и влажности он постепенно разрушается и теряет свою прочность, а значит, и предметы из него не выдерживают проверки временем.


Решить эту проблему удалось исследователям из Университета Брауна (США). Они нашли новый способ изготовления ПБО. Традиционный включал использование очень агрессивной полифосфорной кислоты (PPA), которая выступала и катализатором, и растворителем. В процессе реакции молекулы кислоты попадали в поли-

мерную цепь и со временем делали волокна подверженными деградации.

Лаборатория в Университете Брауна работает с композитными катализаторами из наночастиц, которые позволяют провести нужную для получения ПБО реакцию без участия полифосфорной кислоты. Реакции с наночастицами требуют меньше энергии, а в качестве источника водорода ученые предлагают использовать возобновляемую муравьиную кислоту. По их словам, это делает производство ПБА более экологичным.

«Используя катализатор из наночастиц, мы можем производить ПБО в менее вредных для окружающей среды условиях и без использования химического вещества, которое, как известно, приводит к неожиданному разложению этих материалов», – сказал Шоуэн Сан, профессор химии и соавтор исследования.

Однако до недавнего времени такие катализаторы применялись только для получения небольших органических молекул. Для того чтобы провести реакцию с получением ПБО и контролировать ее скорость, ученые экспериментировали с составом катализатора и соотношением элементов в нем. В итоге им удалось найти оптимальный состав: около 40% золота и 60% палладия. Частицы размером около 8 нанометров вызвали скорость реакции, которая максимально увеличивала молекулярную массу полимеров ПБО.

Ученые протестировали полученный материал, чтобы понять, действительно ли в новом варианте он устойчив к разрушению. Испытания показали: полимеры ПБО, полученные новым способом, гораздо более выносливы, чем существующий сегодня на рынке Zylon, и сохранили прочность даже после кипячения в воде и в кислоте в течение нескольких дней. 



hmsmotorsport.com



Georgi Baird/Shutterstock/FOTODOM

ScienceDaily


ПОЛИМЕРНЫЕ метаморфозы

Ученые из Университета штата Флорида научились манипулировать полимерами посредством химической реакции, заставляя их менять свою фундаментальную структуру.

По словам доцента кафедры химии Джастина Кеннемура, он и его коллеги работают над созданием высокоэффективных полимерных материалов со сверхэластичными и сверхмягкими свойствами, которые можно использовать в качестве замены сустава или хряща. Ученые исследуют, как полимеры реагируют на раздражители и как можно изменить их структуру, чтобы добиться лучшего эффекта.

Полимеры представляют собой материалы, «сотканные» из крупных молекулярных цепей с повторяющимися звеньями. Все они подвержены разрушению, или деполимеризации, при определенных условиях, когда материал (чаще всего под воздействием высоких температур) пре-

вращается в мономер или смесь мономеров. Джастин Кеннемур вместе с командой разработал термодинамическую стратегию, благодаря которой они синтезируют макромолекулы при более низкой температуре от минус 15 до 0 °C и затем стабилизируют полимер перед его нагреванием. При более высоких температурах материалы могут деполимеризоваться при введении катализатора, в качестве которого выступает элемент рутений. «Это способ утилизации материалов, но также и способ заставить их реагировать и изменять свою архитектуру. Открытие несет в себе массу возможностей для преобразования молекул в различные формы и химические составы», – считают ученые.

Результаты исследований могут найти применение в производстве мягких роботов, умеющих изменять свою форму, выпуске материалов, пригодных для повторного использования, и антимикробных средств. 

ЛИПКИЙ, как геккон

Еще одно исследование, вдохновленное живой природой, недавно опубликовали ученые из Университета Северной Каролины. Они обнаружили, что при использовании особой технологии можно создавать уникальные материалы со способностью прилипать практически к любой поверхности. Примерно как лапы геккона, которые позволяют ему крепко держаться на чем угодно, будь то дерево, камень или даже полированное стекло. Лапы этой небольшой ящерицы и то, как именно они работают, давно вызвали неподдельный интерес. С появлением электронного микроскопа ученые смогли изучить их во всех деталях. Оказалось, что лапа геккона покрыта сотнями тысяч очень тонких щетинок, которые, в свою очередь, разделяются на концах на сотни еще более мелких. В итоге на каждый квадратный сантиметр контакта с поверхностью приходится около 2 млрд волокон, каждое из которых к концу расширяется. Эти волокна сцепляются с поверхностью под действием ван-дер-ваальсовых сил межмолекулярного и межатомного взаимодействия.



Чтобы создать материалы с похожими свойствами, ученые провели ряд экспериментов. Оказалось, что мягкие микрочастицы могут быть получены из разных полимеров, осажденных из растворов в особых условиях. В результате частицы имеют разветвленную иерархическую

структуру, схожую по строению с теми самыми ворсинками на лапах геккона и способную взаимодействовать с другой поверхностью ван-дер-ваальсовыми силами.

«Мы используем «жидкое» нанопроизводство для преобразования полимеров в разветвленные частицы. Для этого мы растворяем полимер и быстро смешиваем с другой жидкостью», – рассказал Орлин Велл, профессор кафедры химической и биомолекулярной инженерии в Университете штата Северная Каролина. – Это быстрое смешивание в турбулентном потоке создает разветвленные частицы с иерархической организацией».

Такой способ изготовления уникален. По словам ученых, раньше турбулентный поток, хаотичный по своей сути, не использовали для создания организованных структур. Однако этот процесс эффективен, недорог и работает со многими типами полимеров. Кроме того, с его помощью можно изготавливать мягкий наноматериал сразу в больших количествах.

Будущие исследования лаборатории позволят больше узнать об этом открытии и его тонкостях, а также изучить различные типы полимерных и биополимерных материалов, которые могут быть получены таким способом. Впоследствии, считают ученые, они найдут применение в различных покрытиях, которые притягивают и отталкивают воду, составах для трехмерной печати или в изготовлении клеточных каркасов.

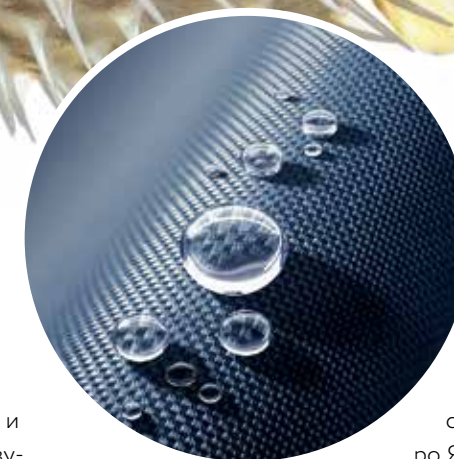
EndemikImages/Shutterstock/FOTODOM

Рыба-еж ВДОХНОВАЕТ

Природа создала великое множество лайфхаков, которые помогают животным и растениям выживать. Эти хитрости вызывают у ученых любопытство и вдохновляют их на новые эксперименты и открытия. Так, например, произошло с исследователями из ACS Applied Materials & Interfaces. Восхищенные остроконечной кожей рыбы-ежа, они разработали очень гибкий и долговечный материал, который совершенно не боится влаги благодаря своим суперводоотталкивающим способностям.

Материалы с такими свойствами называются супергидрофобными. Капля попавшей на них воды принимает форму, близкую к шару, и скатывается даже при небольшом наклоне материала, унося с собой еще и загрязнение. Супергидрофобные поверхности используют в строительстве, производстве одежды и в фильтрах для очистки топлив и масел от примесей воды. Например, соответствующая обработка зданий из стекла и бетона позволяет «переложить» их очистку на природу – все загрязнения на стеклах и фасадах будут легко удаляться во время дождя. Кроме того, это защитит здания и различные инженерные сооружения от разрушения и коррозии, поскольку они, как правило, связаны именно с попаданием влаги. А в легкой промышленности супергидрофобные покрытия позволят создать одежду, не боящуюся опрокинутого на нее бокала с вином и не промокающую даже под очень сильным ливнем.

Этими способностями супергидрофобные материалы обычно обязаны крошечным игольчатым структурам на



своих поверхностях. Иглы, как правило, довольно хрупкие и легко повреждаются при сгибе, могут быть поцарапаны или даже срезаны. Ученые Йошихиро Ямаути, Масанобу Найто и их коллеги задались целью сде-

лать более прочную структуру, которая при этом не боится влаги, и почерпнули вдохновение из колючей, но при этом очень гибкой кожи рыбы-ежа.

Для разработки супергидрофобного материала команда подготовила микроскопические чешуйки из оксида цинка. Чтобы придать изобретению эластичность, они добавили силиконовый полимер, который в сочетании с шипами образовал пористый каркас. В отличие от других подобных материалов, такая структура сохраняет свои водоотталкивающие свойства даже после многократного скручивания. Исследователи утверждают, что гибкость и пористость материала помогают избежать механических воздействий и деформации.

Eric Isselee/Shutterstock/FOTODOM

peterschreiber.media/Shutterstock/FOTODOM

НАСТОЯЩЕЕ
БУДУЩЕЕ

FEDOR

станет отцом
и дедом

ЗЕМЛЯ, XXI ВЕК. ПОСЛЕ ВОЗВРАЩЕНИЯ С МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ РОБОТ-АСТРОНАВТ FEDOR СДЕЛАЛ ГРОМКОЕ ЗАЯВЛЕНИЕ: «ЛУНА, МАРС... ДЛЯ ПОКОРЕНИЯ ПЛАНЕТ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ СОЗДАНЫ КОЛОНИИ РОБОТОВ-АВАТАРОВ». ВМЕСТО СТРОЧЕК ИЗ ФАНТАСТИЧЕСКОГО РОМАНА – НОВОСТИ МИРОВЫХ ИНФОРМАГЕНТСТВ. БУДУЩЕЕ НАСТУПИЛО В 2019 ГОДУ. ЧЕЛОВЕЧЕСТВО ШАГНУЛО В ЭРУ АНДРОИДОВ. С ВОЗВРАЩЕНИЕМ ДОМОЙ, FEDOR.

FEDOR: ЛИЧНОЕ ДЕЛО

Совершенно (не)секретно. Досье

ИМЯ: FEDOR (Final Experimental Demonstration Object Research)**ПОЗЫВНОЙ:** Skybot F-850**ГОД РОЖДЕНИЯ:** 2016**МЕСТО РОЖДЕНИЯ:** Российская Федерация, Магнитогорск**ВИД:** антропоморфный робот-спасатель**РОСТ:** 180 см**ВЕС:** 106 кг**МОЩНОСТЬ:** 20 л. с. (13,5 кВт)**СОЗДАТЕЛИ:** НПО «Андроидная техника» и Фонд перспективных исследований**НАЗНАЧЕНИЕ:** заменить человека в местах повышенного риска, в том числе при проведении спасательных операций в местах стихийных бедствий, природных и техногенных катастроф, химических и радиационных заражений, работа в космосе.**ДОСТИЖЕНИЯ:** путешествие по маршруту Земля – Международная космическая станция и обратно.**НАВЫКИ:** многофункционален. Гордится шпагатом, медицинскими навыками, умением стрелять с двух рук, водить автомобиль и квадроцикл, обращаться с пилой и другими инструментами. Говорит на русском, но готовится изучать иностранные языки.**ХАРАКТЕР:** общителен, сдержан, вежлив, дружелюбен. Обладает отличным чувством юмора. Трудоголик (пока хватает заряда батарей). В «еде» неприхотлив, способен заряжаться от обычной розетки.**МЕЧТАЕТ:** о детях, внуках и колониях роботов на других планетах.

Возможно, уже через пару десятков лет главы о роботе по имени FEDOR появятся в учебниках истории, в разделе «Новая эпоха освоения космоса». Что можно будет в них прочесть? Например: «В августе 2016 года в Российской Федерации «родился» андроид, которому предстояло изменить будущее Земли». Но на самом деле все началось раньше.

НАСТОЯЩЕЕ БУДУЩЕЕ

2014 год

По заказу МЧС России Фонд перспективных исследований (ФПИ) и НПО «Андроидная техника» начали работу над совместным проектом с амбициозным названием «Спасатель». Цель: создание уникальной антропоморфной робототехнической платформы – андроида, способного работать вместо и вместе с человеком в самых экстремальных условиях, в том числе в космосе.

Январь 2015 года

Прототип робота «познакомился» с Президентом РФ Владимиром Путиным.

Август 2016 года

Разработчики представили итоговую версию антропоморфного робототехнического комплекса (РТК).

Октябрь 2016 года

Будущий астронавт получил свое имя FEDOR – Final Experimental Demonstration Object Research (Финальный экспериментальный демонстрационный объект исследований).

«Так, из 2,5 года работы, 30 млн руб. и 15 000 собранных воедино деталей «родился» первый российский антропоморфный робот-спасатель», – расскажут учебники.

FEDOR оказался современным и общительным роботом. Практически сразу после «рождения» он завел страницы в популярных социальных сетях «ВКонтакте», Instagram и Twitter. Особенно полюбилась ему последняя. В ней он активно рассказывал о самом важном событии своей жизни: полете на Международную космическую станцию на корабле «Союз МС-14» в центральном кресле пилота.

ЗЕМЛЯ В ИЛЛЮМИНАТОРЕ

Пуск корабля «Союз МС-14» стал первым за 30 лет тестовым запуском пилотируемого корабля без экипажа – из-за тестирования ракетоносителя «Союз-2.1а». Единственным астронавтом на борту оказался FEDOR, который впервые в истории космонавтики побывал на МКС не как груз, а как член экипажа. Корабль оторвался от стартовой площадки 22 августа, но из-за неполадок космонавты смогли провести стыковку только 27 августа со второй попытки в ручном режиме. Уже на борту МКС между астронавтами и андроидом едва не произошел первый космический конфликт. Возникли сложности с включением питания. Позже возмущенный FEDOR написал в «Твиттере»: «Космонавт Алексей Николаевич Овчинин при запуске моей операционной системы предложил использовать молоток и гаечный ключ. Пришлось произвести автозапуск во избежание возникновения дальнейших проблем в диалоге с Алексеем Николаевичем».

Во время пребывания на МКС FEDOR показал себя трудолюбивым, ловким, ответственным роботом, настоящим товарищем-космонавтом. Под руководством космонавтов он успешно выполнил намеченные работы, в том числе соединял и разъединял электрические разъемы, протер стены, общался с космонавтами. 6 сентября робот покинул станцию. Во время приземления на плечи андроида легла ответственная задача: возвращением корабля руководила принципиально новая система управления спуском.

FEDOR – ПЕРВЫЙ В МИРЕ АНДРОИД, КОТОРЫЙ:

- садится на продольный и поперечный шпагат;
- способен смотреть как вертикально вверх, так и вниз, опустив голову за счет ее подвижности;
- обладает системой обратной сенсорной связи, обеспечивая эффект погружения для оператора, применяющего сенсорный костюм для управления андроидом;
- может работать автономно, под руководством оператора или комбинированно;
- самостоятельно выбирает оптимальное решение поставленной оператором задачи.

Протестировать ее довелось FEDORY. Все закончилось штатно.

Позднее общительный андроид выложил в «Твиттере» видео, в котором его достали из спускаемого аппарата уже в Королеве. «Рад встрече со специалистами нашей легендарной космической фирмы. Теперь я в кофре. Жду указаний по дальнейшим проверкам по итогам полета».

Исполнительный директор НПО «Андроидная техника» Евгений Дудоров подчеркнул, что во время пребывания на МКС FEDOR выполнил все поставленные задачи и даже дополнительную программу исследований. Правда, в космос FEDOR больше не вернется: его место займут следующие поколения роботов.

НАСТОЯЩЕЕ БУДУЩЕЕ

ТАЙНА «ТВИТТЕРА»

Автора постов в «Твиттере», которые продолжает писать FEDOR, не знает никто. В свою очередь, Евгений Дудоров на вопрос об авторстве твитов, сделавших робота знаменитым на весь мир, ответил:

«FEDOR – собственность Роскосмоса, да и фактически он находится там, поэтому мне не известно, кто является автором твитов. Но, может быть... он сам?»

Кстати, несмотря на то что уровень искусственного интеллекта FEDORa пока нельзя назвать очень высоким, его создатели считают, что большие возможности открывают элементы самообучения, вшитые в ПО андроида.

«НАЧИНКА» КОСМОНАВТА

Для того чтобы андроид видел пространство из любого положения, разработчики создали подвижную голову. Гибкость обеспечили подвижные позвоночник и тазобедренный сустав. Специальная система обогрева защищает критические узлы от переохлаждения. А вот модный у западных аналогов гидравлический привод, который позволяет делать сальто, был протестирован и отброшен из-за высокой стоимости и низкой надежности. Разработчики решили, что российскому роботу сальто ни к чему – пользы от него ни на киловатт. Зато отечественный астро-робот отлично владеет русским языком и охотно общается с коллегами-космонавтами.

По словам Евгения Дудорова, в андроиде FEDOR реализовано много инновационных решений, в основном в части приводной техники, электроники, программного обеспечения. Его «начинка» – международная: часть двигателей поставляется из Швейцарии (но на будущих моделях уже планируется использовать отечественные), редукторы – из Германии, используются иностранные одноплатные компьютеры, бесколлекторные двигатели производятся в России, а операционная система, разработанная на базе Linux, создана в Санкт-Петербурге. 90% электронных компонентов – российские.

FEDOR всю космическую экспедицию провел без подзарядки, но, когда она требуется, подойдет замена батарей или зарядка через обычную розетку – российский робот неприхотлив в «еде». Для будущих проектов разрабатываются специальные аккумуляторные элементы с высокой емкостью и большим временем автономной работы. Все

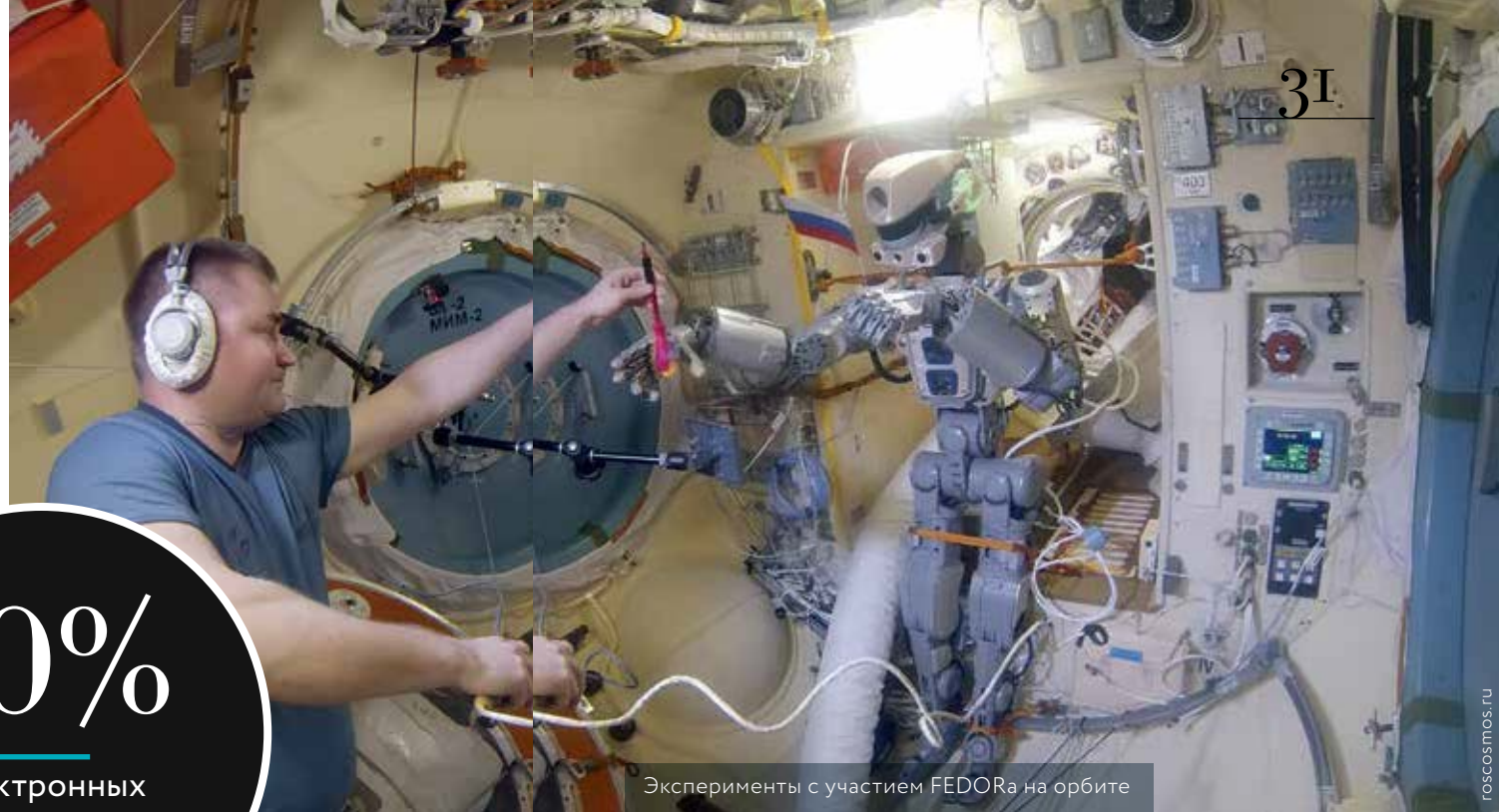
90%

электронных
компонентов робота –
российские

пластиковые детали робота напечатаны на 3D-принтере из уникальных по своим характеристикам полимеров: полиамида и ультема (Ultem).

Полиамид получают из органических природных ресурсов: нефти, древесного угля, газа. Материал долговечный, прочный, гибкий и устойчивый к деформации даже при сильных нагрузках, стойкий к воздействию химических элементов. Его активно применяют в машиностроении – из него делают втулки, амортизаторы, ободья колес, защитные корпуса для электроники; в строительстве – детали трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры; в медицине – ортопедические корсеты, кровеносные сосуды, протезы, суставы и так далее.

Ultem, или полиэфиримид, – инновационный материал, который широко используется в 3D-печати деталей в авиастроении, космической, оборонной и других отраслях. Он является альтернативой алюминиевым и магниевым сплавам. Обладает самой высокой термостойкостью среди полимеров для 3D-печати – 216 °C, низкой



Эксперименты с участием FEDORa на орбите

плотностью (1,27 г/см³) и не теряет своих качеств при низких температурах (до –70 °C). Пластик отличается высокой прочностью, химическая стойкость и негорючесть. Неслучайно его применяют в конструкции ракет-носителей Atlas V и Delta IV.

В открытый космос FEDOR не выходил, но в условиях МКС, а также в полете до станции все материалы проявили себя отлично. Несмотря на перегрузки, ни одна деталь не вышла из строя. Даже проблемы с кнопкой питания, ставшие причиной космического конфликта, были вызваны не сбоем механизма. Как рассказал Евгений Дудоров, проблемы с включением робота вместе с космонавтами разработчики обсудили во время телеконференции специально. В итоге выяснилось, что кнопка включения оказалась просто слишком тугой для нажатия...

«Я СКОРО СТАНУ ОТЦОМ»

Недавно FEDOR поделился в «Твиттере» радостной новостью: он скоро станет «отцом», а как впоследствии выяснилось, еще и «дедом». В России может появиться целый отряд роботов-космонавтов. Например, для работы

за пределами МКС разрабатывается робототехнический комплекс, способный выдерживать экстремальные температуры, радиацию и вакуум. А уже через несколько лет на Луну может отправиться робот-гибрид, «внук» FEDORa, состоящий из антропоморфного туловища и корпуса лунохода. Колесная база вместо ног более функциональна для лунной поверхности.

FEDOR же пока мечтает о целых поселениях роботов на разных планетах. «Луна, Марс... Для покорения планет Солнечной системы должны быть созданы колонии роботов-аватаров. Роботы готовы дать свои предложения по техническому облику будущей антропоморфной системы, способной обеспечить развертывание и обслуживание научных станций в далеком космосе», – поделился он в «Твиттере».

Один из его создателей, Евгений Дудоров, не исключил такой возможности:

«Так как антропоморфный робот способен работать там, где человек может находиться только в скафандре, он может помочь, например, развернуть базу на другой планете. Он максимально похож на человека, может работать

КОНКУРЕНТЫ: КТО КОГО?

FEDORa часто сравнивают с другими роботами, например с андроидом ATLAS.

По словам Евгения Дудорова, с точки зрения материалов и комплектующих больших различий нет, в аппаратной части россиянин-андроид даже чуть лучше: ATLAS – электрогидравлический, а FEDOR – электромеханический. Существует несколько десятков «атласов», над которыми работают несколько групп программистов, FEDOR пока единственный.

У FEDORa есть уникальные стороны. Например, российский робот – лучший андроид-водитель. Большинство его конкурентов способны проехать некоторую дистанцию на автомобиле, но не могут самостоятельно сесть в машину или выйти из нее. А россиянин на испытаниях уверенно подошел к автомобилю, открыл дверцу, сел за руль, закрыл дверцу, вставил ключ в замок зажигания, запустил мотор, снял с ручки и включил нужную передачу, тронулся с места и преодолел всю необходимую дистанцию, припарковался и покинул автомобиль самостоятельно.

инструментом, на рабочем месте и в условиях, которые созданы для человека. Из всех разновидностей роботов он наиболее универсален и пригоден для широкого круга задач совместно с космонавтами, а также может заменить человека при выполнении рутинных задач и работ, связанных с риском для здоровья и жизни.

Кстати, не исключено, что подобные колонии будут основывать андроиды из разных стран. Представитель NASA Джошуа Фитч подчеркнул, что, глядя на успехи, которые достигают в рамках совместной работы человеческие экипажи, можно предположить, что роботы точно так же смогут работать вместе. ✨

КАК ЭТО
РАБОТАЕТ

Космос

В МОДЕ

В КОСМИЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ СЛУЧИЛСЯ «МОДНЫЙ» БУМ. СРАЗУ НЕСКОЛЬКО КОСМИЧЕСКИХ АГЕНТСТВ И ЧАСТНЫХ КОМПАНИЙ ЗАНЯЛИСЬ ДИЗАЙНОМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБНОВЛЕНИЕМ ОДЕЖДЫ ДЛЯ КОСМОНАВТОВ. ЛЮБОПЫТНО, ЧТО НАСТОЯЩИЕ КОСМИЧЕСКИЕ КОСТЮМЫ СКОРО МОГУТ ПОЯВИТЬСЯ ДАЖЕ НА ПРИЛАВКАХ ОБЫЧНЫХ МАГАЗИНОВ.



компания Virgin Galactic миллиардера Ричарда Брэнсона в 2020 году планирует начать туристические полеты на орбиту. Любопытный сможет совершить 90-минутный полет на высоту 90 км, ощутить невесомость, взглянуть на планету и вернуться домой. Цена вояжа – всего 250 тыс. долл. И вот в минувшем октябре Virgin Galactic совместно с американским производителем одежды Under Armour представила костюмы для космических туристов. Линия скафандров Spaceswear, тренировочный костюм и куртка астронавта. В отличие от профессиональных астронавтов, космические туристы не озабочены научными исследованиями, поэтому производители впервые смогли сосредоточиться на дизайне. Представленная одежда больше напоминает форму героев сериала «Стартрек», чем реально используемые скафандры. Материалы, из которых

изготовлены образцы, производители не раскрывают. Пока, как заявляют в Virgin Galactic, на космические

«Космические скафандры – это часть иконографии стиля космического века», – отметил учредитель компании Virgin Galactic Ричард Брэнсон

КАК ЭТО РАБОТАЕТ

ИЗ ИСТОРИИ

Первый в истории космический скафандр СК-1 был создан здесь же, в НПП «Звезда». Его внешняя оболочка была сделана из лавсана, внутренняя – из листовой резины. Весил скафандр 20 кг, надевался он примерно 10 минут. Цвет выбрали ярко-оранжевый, чтобы космонавта, приземлившись на парашюте, было легче обнаружить после посадки. А чтобы неизвестного парашютиста в странном наряде не приняли за шпиона, перед самым вылетом первому космонавту Юрию Гагарину на шлеме красной краской написали СССР. О том, что на нем нет никаких опознавательных знаков, вспомнили буквально в последний момент.

Первый в мире скафандр для выхода в открытый космос «Беркут» был разработан в 1964 году. Требования к нему включали создание систем жизнеобеспечения, терморегуляции, защиты от солнечной радиации и космического холода. Дизайн костюма тоже поменялся: вместо оранжевого цвета был выбран белый, для лучшего отражения солнечных лучей. «Беркут» позволял находиться в космосе 20–30 минут, его вес – 100 кг. Давление воздуха внутри герметичной оболочки делало скафандр жестким. Для того чтобы сжать кисть руки в перчатке, космонавту Алексею Леонову требовалось усилие 25 кг. На скафандре за спиной космонавта крепились дополнительные аварийные баллоны с кислородом, которого должно было хватить на 45 минут. Основной запас кислорода находился в шлюзовой камере, которая была наддувной и располагалась снаружи корабля. Знаменитая история о том, как давление в «Беркуте» едва не стоило жизни Алексею Леонову, позже позволила конструкторам модернизировать космическую одежду, сделав ее безопаснее.

костюмы смогут претендовать лишь участники полетов. Но не стоит забывать: космический туризм – это коммерческое явление, а следовательно, зарабатывать предприниматели будут на всем. Так что, если необычная затея миллиардера превратится в бизнес, космическая одежда быстро доберется до полок магазинов.

«ОРЛАНЫ»

И «СОКОЛЫ»

Обновлять одежду для космонавтов взялись и в России. НПП «Звезда» представила новые модели скафандров на авиасалоне «МАКС-2019». Общественности показали аварийно-спасательные скафандры «Сокол-М» и «Сокол-МП». Неожиданно самой обсуждаемой темой во время «прет-порте» стало отсутствие ширинки. Молния в новых моделях располагалась вокруг пояса. Предполагалось, что это позволит проще и быстрее надевать скафандр. Однако через месяц с небольшим на предприятии решили, что без ширинки никак

НПП «ЗВЕЗДА» ПРЕДСТАВИЛА НОВЫЕ МОДЕЛИ СКАФАНДРОВ НА АВИАСАЛОНЕ «МАКС-2019»

нельзя, и «Сокол» отправился на доработку. Теперь вход в скафандр будет более традиционным, а расположение молнии – по диагонали от плеча в пах. Насколько доработка связана со знаменитой гагаринской традицией (со времен Гагарина перед стартом космонавты выходят



«Сокол-М»

Григорий Сысоев/РИА Новости

из автобуса и мочатся на его колесо) в НПП не рассказывают.

Однако не только молнией прославился новый костюм. «Модельеры» применили устройство регулировки длины рукава, ног и корпуса, то есть один скафандр теперь подойдет космонавтам разного роста и размера. Предыдущий вариант скафандра – «Сокол КВ-2» – одноразовый, шился отдельно для каждого космонавта по его меркам.

Новая модель представляет собой двухслойный костюм с мягким шлемом, мягкой обувью и съемными перчатками. Внешняя оболочка – силовая, выполнена из лавсана, принимает на себя избыточное давление, создаваемое внутри конструкции, когда это необходимо. Внутренняя – герметичная, выполнена из прочной полиуретановой пленки. Скафандр рассчитан на защиту космонавтов от нештатных ситуаций. Специально

разрабатываемый комплект снаряжения из современных материалов, по словам генерального директора – главного конструктора НПП «Звезда» Сергея Позднякова, позволит защитить космонавтов от негативного воздействия окружающей среды в случае приводнения.

Скафандры «Сокол» не предназначены для выхода в открытый космос, с этой целью в НПП «Звезда» разработаны скафандры серии «Орлан». Впервые скафандр «Орлан-Д» побывал в открытом космосе в 1977 году (с космонавтами Георгием Гречко и Юрием Романенко). С тех пор было разработано еще пять версий. Так, модель «Орлан-МК» представляет собой «умный» скафандр со встроенным компьютером, который сообщает космонавту о состоянии систем скафандра, выдавая данные на дисплей. Космонавт может надеть его самостоятельно, без помощи других членов экипажа. Стоимость одного комплекта достигает 17 млн долл., причем 70% цены приходится на системы жизнеобеспечения и управления. Находиться в открытом космосе в таком скафандре космонавт может до 10 часов.

Последняя модель, «Орлан-МКС», расшифровывается как «модернизированный, компьютеризированный, синтетический». Рассчитана минимум на 20 выходов в открытый космос. В спинной части «Орлана-МКС» имеется дверь, через которую космонавт входит в скафандр. Весит изделие 110 кг. Изюминка модели – наличие автоматической системы терморегулирования, которая осуществляет климат-контроль. При работе в открытом космосе в процессе задействованы только руки, ноги практически не двигаются и... замерзают. Космонавтам приходится включать обогрев. Чтобы они не отвлеклись на это, автоматическая система терморегулирования поддерживает нужную температуру. Вместо резины в «Орланах-МКС» применяется полиуретан, который увеличивает в полтора раза срок службы

\$17 МЛН

стоимость одного
комплекта скафандра
«Орлан-МКС»



«Орлан-МК»

Госкорпорация «Роскосмос»/РИА Новости



**ВЯЧЕСЛАВ
ШУРШАКОВ,**

кандидат физ.-мат. наук, начальник Службы радиационной безопасности пилотируемых космических полетов, зав. отделом Института медико-биологических проблем РАН:

«Вся деятельность космонавта сопряжена с большими рисками, особенно внекорабельная. Один сеанс выхода в космос занимает от 4 до 6 часов. Особенно негативное влияние оказывает радиационная обстановка.

Масса скафандра «Орлан-МК» – порядка 100 кг. Понятно, что защита от радиации в космосе слабее, чем внутри станции. Магнитные бури могут увеличить потоки электронов в околоземном пространстве в десятки и сотни раз, и если стенки отсеков станции их практически полностью поглотят, то при работе в скафандре это может быть опасно с точки зрения облучения кожи и хрусталика глаза.

На некоторых участках орбиты потоки частиц с запада существенно больше, чем с востока. В этом случае можно, если позволяет задача, повернуться к западному направлению спиной, так как защита скафандра со стороны спины максимальна.

Специалисты NASA провели сравнение американского скафандра EMU и российского «Орлан-М». Оно показало, что в целом оба скафандра обладают достаточной степенью защищенности».

гермооболочек. «Орлан-МКС» оснащен запасом питьевой воды, оборудован разными удобствами, например чесалкой для носа. Космонавт в таком скафандре может автономно работать до семи часов.

В «ОРЛАНАХ-МКС» ПРИМЕНЯЕТСЯ ПОЛИУРЕТАН, КОТОРЫЙ УВЕЛИЧИВАЕТ В ПОЛТОРА РАЗА СРОК СЛУЖБЫ ГЕРМООБОЛОЧЕК

КОСМИЧЕСКИЙ СЕЗОН

15 октября новые скафандры для полетов на Луну представило NASA. Один предназначен для работы внутри космического корабля, другой подойдет для прогулок по лунной поверхности. «Астронавтам не придется больше «прыгать по поверхности Луны». Новые скафандры позволят действительно ходить», – сказал во время

презентации директор NASA Джим Брайденстайн. Новые костюмы универсальны, подойдут как для мужчин, так и для женщин. Они обеспечат защиту от лунной пыли и резких перепадов температур. В будущем модернизированную версию этих звездных костюмов NASA рассчитывает использовать для полетов на Марс.

Свои разработки два года назад представил Илон Маск, чья компания SpaceX рассчитывает отправить астронавтов на Марс. В своем «Инстаграме» он выложил фото космического костюма. Детальной информации об изделии предприниматель не раскрыл, но предупредил: это не макет, а работающий скафандр. С тех пор новой информации не появлялось.

КАК ЭТО УСТРОЕНО

Самое простое объяснение, что такое скафандр: герметичный мешок, в котором создано избыточное давление. Он состоит из двух оболочек: внутренней герметичной и внешней силовой. В спасательных скафандрах внутренняя оболочка – резино-тканевая, в скафандрах для выхода в открытый космос – резиновая. В современных скафандрах «Сокол-М» и «Орлан-МКС» вместо резины для



**СЕРГЕЙ
ГЕРАСИЮТИН,**
научный сотрудник московского
Музея космонавтики:

«Различные скафандры российских космонавтов можно увидеть в Музее космонавтики. У нас представлен скафандр СК-1. Это целое инженерное сооружение с вмонтированными в него трубопроводами системы вентиляции, поддерживавшей необходимый тепловой баланс тела. В непредвиденных условиях система жизнеобеспечения была рассчитана на 10 суток.

Интересный экспонат – скафандр «Беркут» для выхода в открытый космос. Его верхний комбинезон сшили из многослойной металлизированной ткани – экранно-вакуумной теплоизоляции. Это как бы своеобразный термос, состоящий из нескольких слоев пластиковой пленки, покрытой алюминием. Наружная оболочка шилась из очень прочных искусственных тканей, не боящихся высоких и низких температур.

Есть в музее и скафандр «Ястреб», который предполагалось использовать для полетов на Луну. Его оболочка состоит из трех слоев: капрон, листовая резина, пористая резина. Скафандр использовался единственный раз – 19 января 1969 года при переходе космонавтов Алексея Елисеева и Евгения Хрунова через открытый космос из корабля «Союз-5» в корабль «Союз-4», так как в дальнейшем было принято решение отказаться от планов полетов на Луну. Кроме того, в экспозиции представлены скафандры «Орлан», «Сокол», «Кречет».

Первый частный корабль для космических туристов SpaceShipTwo, разработанный компанией Virgin Galactic

Virgin Galactic/DPA/TACC



внешней оболочки применен полиуретан.

Внешняя оболочка защищает внутреннюю от повреждений, материалы – лавсан, нейлон, капрон. Жесткий корпус внешней оболочки скафандра называется кирасой, она сваривается из отдельных

элементов из алюминиевого сплава. К жесткому корпусу крепятся мягкие рукава и штанины – для увеличения подвижности.

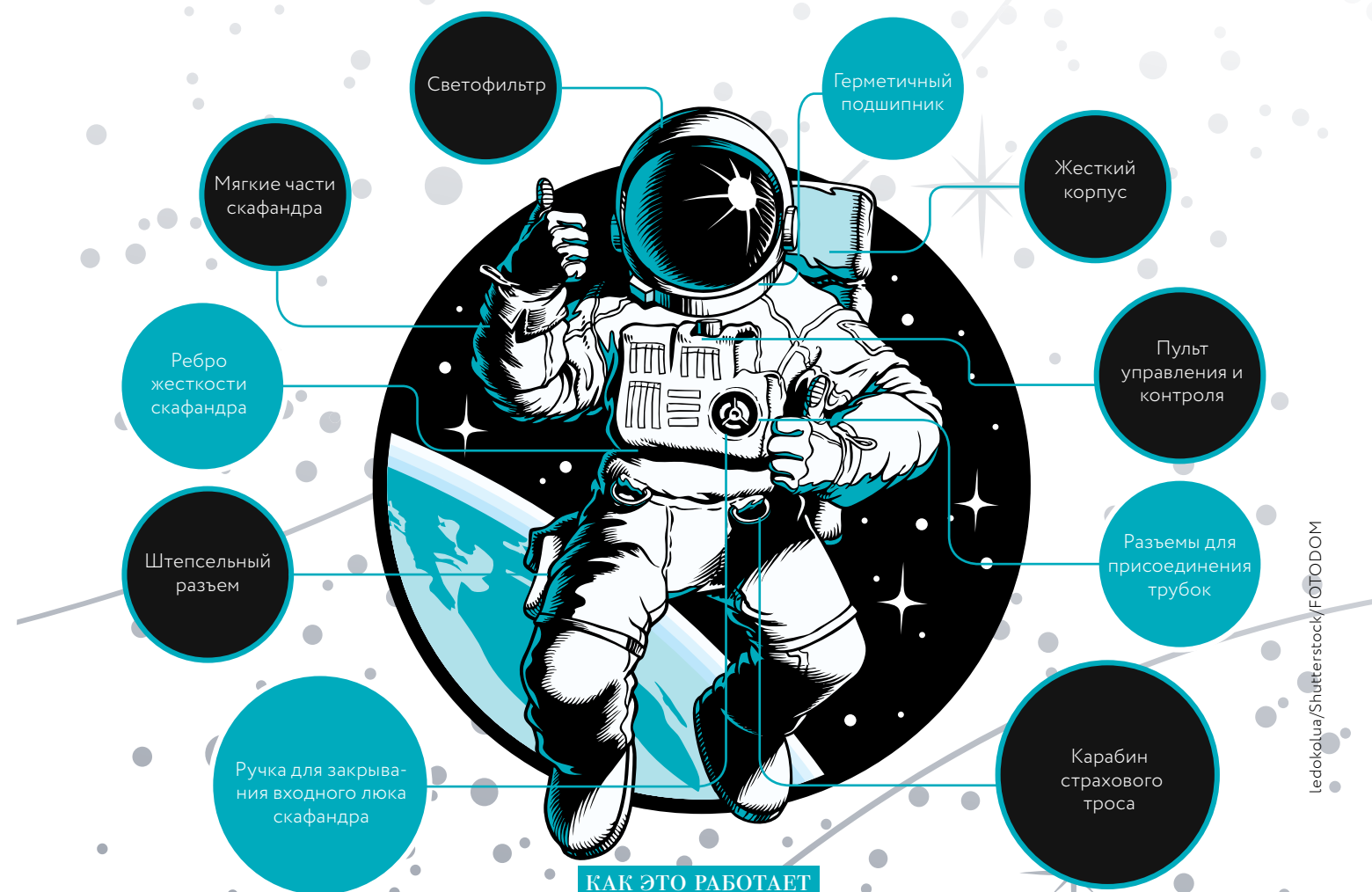
Под герметичной оболочкой расположена система вентиляции, которая по трубкам подводит кондиционированный воздух к телу.

Под скафандр космонавт надевает сетчатый костюм водяного охлаждения, пронизанный пластиковыми трубками с охлаждающей жидкостью.

Кроме скафандра, космонавты надевают хлопчатобумажное белье с антибактериальной пропиткой, под которым расположен нагрудник с телеметрическими датчиками, передающими информацию о состоянии его организма.

Важная часть скафандра – шлем. Он составляет единое целое с жестким корпусом. Его главный элемент – светофильтр. Он покрыт слоем чистого золота, который пропускает всего 34% света. «Стекло» шлема делается из сверхпрочного поликарбоната Lexan.

Устройство скафандра



Новые скафандры для полетов на Луну, представленные во время презентации NASA

КАК ЭТО РАБОТАЕТ

Kevin Wolf/AP/TACC

ledokolua/Shutterstock/FOTODOM

СДЕЛАНО
в России

3D по-русски

МИНУВШЕЙ ОСЕНЬЮ МИНПРОМТОРГ РОССИИ ВПЕРВЫЕ ОПУБЛИКОВАЛ КАТАЛОГ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ 3D-ПРИНТЕРОВ. ПРЕДСТАВЛЯЕМ САМЫЕ ИНТЕРЕСНЫЕ РОССИЙСКИЕ МАШИНЫ, КОТОРЫЕ С КАЖДЫМ ГОДОМ УЧАТСЯ ПЕЧАТАТЬ ВСЕ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ МОДЕЛИ ИЗ САМЫХ НЕОЖИДАННЫХ МАТЕРИАЛОВ.

Из словаря

FDM-технология – создание трехмерных объектов за счет нанесения последовательных слоев материала, повторяющих контуры цифровой модели.

Стереолитография (SLA или SL) – технология создания трехмерных объектов из жидких фотополимерных смол. Отверждение смолы происходит за счет облучения ультрафиолетовым лазером или другим схожим источником энергии.



аталог ведомства содержит 45 наименований FDM-систем и стереолитографических 3D-принтеров, 18 промышленных систем и 8 отечественных моделей строительных 3D-принтеров. Ведомство обещает регулярно пополнять этот список.

Согласно данным, которые приводятся в различных мировых изданиях, начиная с 2016 года рынок аддитивных технологий (технологий послойной печати моделей) вырос в 15 раз, и пока аналитики не предвидят замедления продаж. К 2020 году прибыль индустрии 3D-печати составит 21 млрд долл. Отечественный 3D-рынок тоже растет, в 2018 году он составил 760 млн руб. в год. При этом его импортозависимость с 96% снизилась до 60%.

ДОМАШНЯЯ «3D-СТРЯПНЯ»

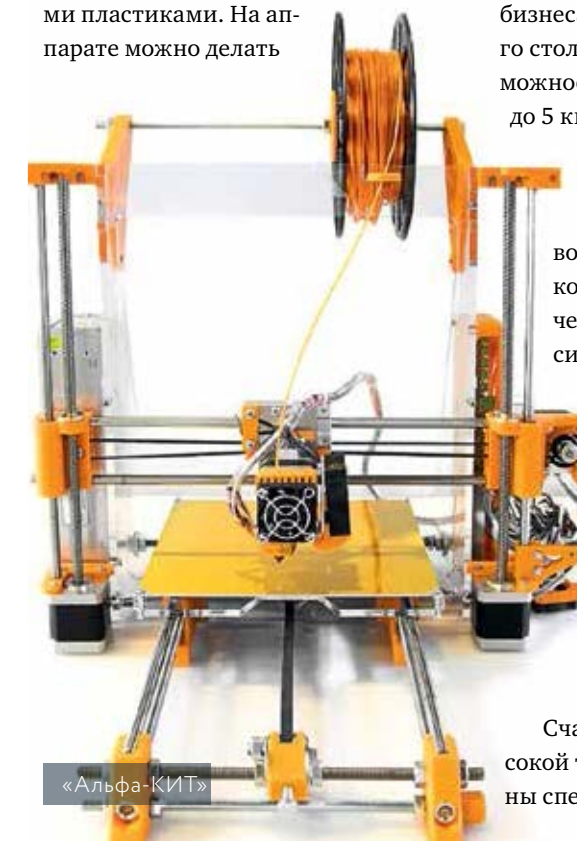
Если хочется заняться каким-то модным технологичным хобби, например 3D-печатью, но вы слабо себе представляете, что за зверь такой, 3D-принтер, можно начать с самого простого – «Альфа-КИТ» от Центра аддитивных технологий. По сути, это даже не совсем принтер, а конструктор для сборки со всеми необходимыми компонентами и инструкцией. Простота и аскетичность конструкции компенсируются гибкостью настроек и почти волшебной ценой (около 40 000 руб.). Принтер поддерживает всего одну технологию печати – FDM. Подогреваемая платформа обеспечивает область печати 215 x 215 x 165 мм и позволяет работать как с неприхотливым

PLA-пластиком, так и с менее податливым ABS. Не рассчитывайте, что вы сможете напечатать на нем что-то дельное, но крючок для полотенца или настенный держатель для телефонной трубки у вас вполне получится.

Если же вы уже давно создаете 3D-модели, то наверняка уже присматривались к Designer X Pro от компании PICASO. Эта модель появилась на рынке в конце 2016 года. Стол с рабочей областью 200 x 200 x 200 мм не позволяет делать большие модели. Зато продуманная начинка дает возможность печатать нестыдные объекты каче-

РОССИЙСКИЙ 3D-РЫНОК В 2018 ГОДУ СОСТАВИЛ 760 МЛН РУБ.

ственно и в сжатые сроки. Машина работает даже с самыми капризными пластиками. На аппарате можно делать



«Альфа-КИТ»

высокодетализированные модели на заказ и даже пластмассовые запчасти для различных бытовых механизмов. Цена машины – около 300 тыс. руб.

Hercules Strong Duo задумывался как машина для профессиональных потребителей в сфере малого бизнеса: большой объем рабочего стола (300 x 300 x 400 мм), возможность использовать катушки до 5 кг, два сопла и время переключения между ними 2,3 секунды. Принтер рассчитан на промышленное производство и снабжен автоматикой. Например, если при подаче пластика произошел сбой, система контроля поставит

принтер на паузу и проинформирует пользователя не только визуально, но и по электронной почте. Принтер часто используют в конструкторских бюро и компаниях, выпускающих сувенирную продукцию. Цена – 300 тыс. руб.

Счастье не в размере, а в высокой точности – в этом убеждены специалисты компании

СДЕЛАНО В РОССИИ

DLP-ТЕХНОЛОГИЯ – одна из методик аддитивного производства, в которой для построения объектов используются жидкие фотополимерные смолы, затвердевающие под воздействием световых волн. Технология похожа на SLA, однако вместо лазеров в ней применяются другие источники света.



«Эксклюзивные решения». Они создали принтер для ювелирной печати RussianDLP, который позволяет добиться толщины слоя 20 микрон. Он подходит для производства ювелирных изделий, стоматологических моделей, инженерных прототипов высокой точности. В данном случае вполне достаточно рабочей области 96 x 54 x 180 мм, однако опционально ее можно увеличить до 144 x 81 x 180 мм. Именно это решение сделало машину в 2014–2015 годах самым продаваемым в РФ DLP 3D-принтером. Эксперты утверждают, что, в 3–5 раз выигрывая в цене у зарубежных аналогов, машина обеспечивает равное, а во многих случаях лучшее качество. Кроме того, экономнее расходует пластик. Принтер заточен на использование сырья собственной разработки. Так как все материалы выпускаются в РФ, валютные колебания не сказываются заметно на их стоимости. Машина стоит 350 тыс. руб., а более точная модель, StarLight 3D (точность печати – до 12 микрон), – 800 тыс. руб.



3ds1a.ru

RussianDLP

СДЕЛАНО В РОССИИ

Total Z Anyform 950-PRO – первый и пока единственный отечественный принтер для высокотемпературной печати инженерными пластиками. Сочетание огромной области печати (1200 x 650 x 1200 мм) и рабочей температуры выше температуры стеклования позволяет не просто сплавлять слои, а получать однородную кристаллическую решетку, что обеспечивает качество и цельность детали. Цена такого агрегата тоже промышленная. Устройства линейки PRO стоят от 7 до 15 млн руб., в зависимости от комплектации. Однако, как рассказал заместитель генерального директора Total Z Андрей Белосов, машина все равно стоит раз в 5 дешевле зарубежных аналогов. Она производит изделия из пластика и резины, например, запасные части, уплотнители, медицинские протезы и многое другое. Учитывая специфику работы своих основных клиентов – КБ институтов, предприятий аэрокосмической отрасли, медицины, машиностроения, Total Z позволяют работать с материалами любых производителей.

ЗДЕСЬ «ПЕКУТ» МЕТАЛЛ

В 2018 году драйвером рынка 3D-печати стали промышленные принтеры. По данным компании Context, в 2017 году было продано 4,6 тыс. промышленных установок, а в 2018-м – уже 5,8 тыс. штук. 60% пользователей промышленных принтеров используют их не только для прототипирования, но и изготавливают на них функциональные узлы. В России тоже выпускают принтеры, печатающие металлические детали.

Один из старожилов отечественного рынка – станок МЛ7-1 – выпускается с 2016 года. Он работает как по технологии лазерной наплавки, так и прямого выращивания из металлического порошка. Рабочая камера 500 x 500 x 500 мм дает возможность делать большие детали со сложной геометрией.

По словам Анны Цыганцовой, заместителя генерального директора ГК «Лазеры и аппаратура», МЛ7-1 был разработан специально для создания и ремонта ответственных деталей, применяемых в авиакосмическом и оборонно-промышленном комплексах,

например лопаток турбинных двигателей. Учитывая отрасли применения станка, самые ответственные части заменили на отечественные. Кроме того, производитель старается доводить каждую модель под профессиональные нужды заказчика. Сейчас ведется серьезная работа над автоматизацией машины. Базовая стоимость модели – 15 млн руб.

В 2019 году в Санкт-Петербургском государственном морском техническом университете выпущена установка ИЛИСТ-XL. Производители позиционируют принтер как уникальный, и его характеристики действительно впечатляют. Кроме обычных металлических порошков, станок работает с порошками из титановых сплавов. Машина может выращивать изделия размером d=2300 мм, H=600 мм и массой до одной тонны. И делает это достаточно быстро – 250 куб. см в час. Принтер печатает детали по технологии прямого лазерного выращивания. Металлический порошок подается струей сжатого газа непосредственно в зону воздействия лазерного луча. Использование

порошков различных составов дает возможность создавать металлические изделия с градиентными свойствами, например, сплавы с разной скоростью нагревания или имеющие высокую твердость и большую ударную вязкость.

Несмотря на стоимость 95 млн руб., у университета есть заказчики на машину. По информации, полученной от ректора СПбГМТУ Глеба Турчина, ближайший зарубежный аналог OPTOMEC LENS 850-R работает с изделиями меньшего размера, имеет лишь пять (против девяти у ИЛИСТ-XL) синхронно управляемых осей, работает в 5 раз медленнее, зато дороже на 25 млн руб. Кроме того, у зарубежной модели серьезные ограничения по используемым материалам.

Этим летом в том же СПбГМТУ было выращено внешнее титановое кольцо новейшего российского авиадвигателя ПД-14. На создание



«АМТ Спецавиа» S-500

детали более 2 м диаметром ушло около 130 часов, что значительно быстрее изготовления традиционным методом. Созданная заготовка оказалась в 3 раза легче получаемой обычным способом с отливкой, ковкой и раскаткой.

ПРИНТЕРЫ ВМЕСТО СТРОЙКИ

Ярославская компания «АМТ-Спецавиа» – один из лидеров рынка строительных 3D-принтеров в России. Ее машины экспортируются в Южную Корею, Германию, Данию, Болгарию, Чехию, Индию, а также в страны ближнего зарубежья. Как говорит Евгений Торбеев, заместитель генерального директора «АМТ-Спецавиа», это первое в мире предприятие, выпускающее строительные принтеры серийно. В каталоге Минпрома представлены 8 принтеров этой компании.

Самая впечатляющая модель – S-500. Производитель утверждает, что на сегодняшний день это самый большой строительный принтер в мире. С его помощью можно печатать здания высотой 80 м и поэтажной площадью 340 кв. м. Скорость печати новой модели – 2,5 куб. м в час (на предыдущих моделях – всего 0,6). А чтобы принтер не простаивал из-за нерасторопности рабочих, специально для новых моделей принтеров разработана станция приготовления и подачи бетона. Она согласована с печатающей головкой по производительности и скорости экструзии и входит в базовую стоимость принтера.

Цена принтера, способного построить дом, варьируется от 300 до 900 тыс. долл. ➔

Рынок аддитивных технологий за последние три года вырос в

15 раз

СДЕЛАНО В РОССИИ

КАРТА
НОВОСТЕЙ

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

Аукционный дом Hansons Auctioneers выставил на продажу недокурную сигару Уинстона Черчилля. Окурочек был подобран с пола еще в 1953 году в Лондонском Колизеуме Виолеттой Кинг, работавшей в театре капелъдиром. А сохранить его до наших дней помог высокопрочный пластик, который предоставила племянница Кинг, владевшая компанией по производству детских инкубаторов.



hansonsauctioneers.co.uk

США

Американские исследователи опровергли миф о тысячелетнем периоде разложения пластика. Их эксперимент продемонстрировал, что полистирол, полимер, из которого производится одноразовая посуда и упаковка, активно разлагается под воздействием солнца. И несмотря на то что для этого по-прежнему требуется достаточно много времени и очень яркий свет, речь уже идет о десятках, а не о тысячах лет. Ученые обещают провести еще одно исследование, которое покажет, какие конкретно добавки помогают пластику разрушаться под солнечными лучами.



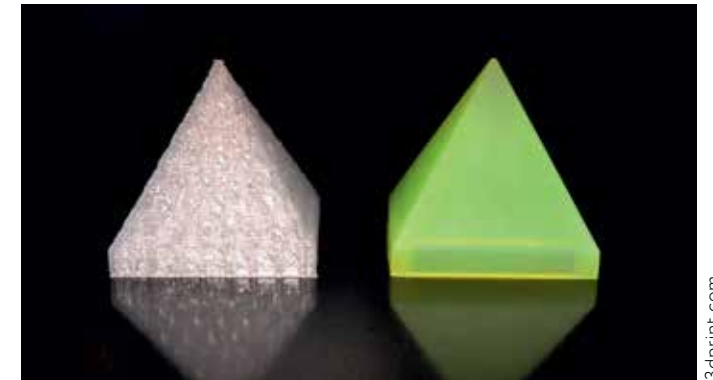
csiro.au

АВСТРАЛИЯ

Кардиохирурги впервые успешно имплантировали пациенту полимерный сердечный клапан, разработанный в Австралии. Над его созданием трудились специалисты Государственного объединения научных и прикладных исследований (CSIRO) и производителя медицинского оборудования Foldax. По словам ученых, они смогли создать клапан, полностью имитирующий натуральный, который может работать десятилетиями без риска свертывания крови. Теперь участники проекта изучают возможность применять запатентованный полимер CSIRO и для других целей, например создания синтетических мембран, заменяющих поврежденные барабанные перепонки.

Франция

Компания STERNE, производитель промышленного силикона, представила новый материал для 3D-печати. Основное его отличие от предшественников – антимикробные свойства, которые препятствуют образованию бактерий в напечатанных изделиях. Разработка будет использоваться для медицинских нужд, в том числе печати прототипов органов, позволяющих повысить точность хирургических операций, а также различных протезов и имплантатов.



3dprint.com

Нидерланды

Архитектурная студия Cutwork представила временное жилье из рулонного бетона. По замыслу авторов, их разработка должна прийти на смену недолговечным палаткам, из которых обычно строят лагеря беженцев. Набор состоит из сборного металлического каркаса и рулонного материала, представляющего собой «бутерброд» из бетона и двух слоев полипропиленового геотекстиля. Дом из такого конструктора можно построить за день, даже не имея опыта. На металлический каркас изнутри крепятся водонепроницаемые листы, а снаружи укладывается бетонный геотекстиль. При добавлении воды бетон разбухает и в течение суток затвердевает, образуя прочные стены и крышу. По словам архитекторов, здание может прослужить до 30 лет.



cutworkstudio.com

Япония

Мягкий автомобиль? Почему бы и нет. Компания Toyoda Gosei, подразделение концерна Toyota, представила на Токийском автосалоне легковой автомобиль Flesby III, на 70% покрытый мягким полимером. Материал играет роль внешних подушек безопасности и способен поглощать силу удара. Кроме того, полимерные накладки могут изменять форму под воздействием электрических импульсов, а скрытые в них светодиоды позволяют выводить на боках и крыше автомобиля информацию для других участников движения.



Rodrigo Reyes Marin/AFLO/East News

ЭКСПОЗИЦИЯ В ПЛАСТМАССЕ

РУССКИЙ МУЗЕЙ ПОКАЗАЛ
ИСКУССТВО ИЗ ПОЛИМЕРОВ.



**ЕКАТЕРИНА
НИКОЛАЕВА,**

старший научный сотрудник отдела
скульптуры Государственного
Русского музея



**ПАВЕЛ
БЕЛЬСКИЙ,**

научный сотрудник отдела
скульптуры Государственного
Русского музея

Кирилл Челушкин «Из проекта «Чужие земли»



енопласт, джесмонайт, пластикрит – все это не ассортимент строительного магазина, а материалы для скульптур, рельефов и инсталляций, за которыми гоняются художественные галереи и коллекционеры. О роли полимеров в современном искусстве и ярком арт-событии рассказали Екатерина Николаева и Павел Бельский, кураторы выставки «Пластическая масса», прошедшей минувшей осенью в Государственном Русском музее в Санкт-Петербурге.

Как появилась идея такой выставки?

Екатерина Николаева (Е. Н.): Изначально нам хотелось сделать выставку скульптуры из нетрадиционных материалов, но по мере изучения информации стало ясно, что лучше сузить тему. В XX веке как-то особенно прозвучала тема пластмассы. Художники стали к ней обращаться как к современному материалу. Оказалось, что многие мастера работают с разными видами полимеров, начиная от резины и заканчивая пластикритом. Мы стали подбирать будущие экспонаты и выяснили, что их можно разделить по тематическим направлениям. Например, многие художники обращаются к теме будущего, но смотрят в него по-разному. Кто-то считает, что человечество ждет техногенные катастрофы и психологические проблемы, связанные с виртуальной реальностью, размыванием идентичности. А кто-то смотрит в будущее очень

оптимистично. При этом все работы (и pessimистичные, и оптимистичные) имеют налет научной фантастики.

Манера работы у всех очень разная. Например, арт-группа Recycle отливает свои произведения, а вот Дмитрий Каварга вручную сплавляет различные детали.

Хранятся ли в фонде музея произведения из полимеров?

Е. Н.: Да, есть такие, например, так называемые found object Константина Симуна (в середине 60-х этот



Алан Хатагты Splash 2

TIME OUT

Алексей Громов Boditiventions

скульптор создал монумент «Разорванное кольцо блокады»). Всю жизнь он работал с традиционными материалами, но всегда искал новые пути: например, делал произведения из кирпичей, из сварного железа. А после переезда в США новые материальные обстоятельства и новая эстетика подтолкнули его к тому, что он стал собирать различные пластмассовые предметы (бутылки, канистры) и делать произведения из таких материалов. Это не повлияло на его художественный язык, но стало новым этапом в творчестве.

Также у нас есть работы из оргстекла, из резины... Большая часть работ, участвовавших в выставке, – из галерей и частных коллекций. Сегодня предметы такого искусства очень ценятся, не каждый музей может позволить себе их приобрести.

А насколько долго могут храниться работы, например, из пластмассы?

Е. Н.: Эту проблему художникам еще предстоит решить. Например, есть очень интересный скульптор Сергей Шеховцов – он работает с поролоном, но делает не абстрактные произведения, а реалистичные и в достаточно традиционной манере. Его работы будто вырублены из камня. Изначально он работал с «классическим» поролоном, и срок сохранности такой скульптуры – от 15 до 50 лет. В последнее время этот художник стал использовать современный поролон, более твердый, и нашел состав, чтобы покрывать произведения: он помогает делать материал долговечнее.

А вообще вопрос хранения для любого искусства актуален.

Какие тематические направления удалось выделить при подготовке выставки?

Первый зал у нас получился апокалиптическим: там достаточно мрачные произведения, представлены духовные проблемы современности и будущего. Например, работа Дмитрия Каварги «Название не имеет значения» из пластмассы показывает техногенную катастрофу – серо-желтые последствия взрыва, в которых еще можно различить воспоминания о прошлой жизни. «Ловец», произведение группы stocodilePOWER, тоже достаточно пессимистичен: человек держит мобильник в руках, а из лица у него растут ветки. Здесь и обращение к сказке, и взаимодействие с виртуальной реальностью...

Второй зал – абстрактные произведения. Здесь представлен, например, сверкающий пластиковый «Трон» Дарьи Суровцевой – размышление о власти, о самолюбовании. Эта художница работает с разными материалами: начинала с декоративно-прикладного искусства, занималась фарфором, потом в ее произведениях стали сочетаться пластик и фарфор.

В этом же зале находится «Черный квадрат» Андрея Молодкина – работа

из плексигласа, пластика, металла и... нефти, которую художник называет кровью общества, двигателем экономики. Также внимание привлекают абстрактные рельефы Владимира Давыдова, созданные из черных пластиковых пакетов – тех самых, в которые собирают мусор. Казалось бы, бросовый материал, но художник преобразовал его в произведение искусства.

Следующий зал – виртуальная реальность: технологическое произведение UserPic Аристарха Чернышева. Его даже нельзя назвать скульптурой, это что-то на грани объекта и инсталляции – бесконечная смена классических женских образов на экране, который тоже выполнен в форме знака бесконечности. Здесь же размещен «Скафандр» Кирилла Челушкина: это видеоинсталляция, созданная из пенопласта и «оживленная» с помощью видеомонтажа.

В зале критического реализма раскрывается тема смерти, распада во всех ее проявлениях. К ней обращаются многие художники. Центральное произведение – «Кристаллизация. Пирамида» Владимир Кустова. Это художник-некрореалист, его всегда волновало отношение человека к смерти и посмертному существованию. Возможно, на эту работу его натолкнуло новое веяние на Западе – некоторые компании сейчас делают по заказу искусственные алмазы из праха умерших. Художник сделал 64 автопортрета в кристаллах из кварцевого стекла, которые имитируют кристаллизацию посмертного существования, и создал из них пирамиду – это отсылка к пирамидам фараонов. Произведение получилось многогранным, как история поисков бессмертия во все времена.

В последнем зале у нас торжество оптимизма. Здесь несколько произведений Саши



Владимир Кустов «Пирамида»

СЕГОДНЯ ПРЕДМЕТЫ ТАКОГО ИСКУССТВА ЦЕНЯТСЯ ОЧЕНЬ ВЫСОКО

Фроловой: надутые латексные фигуры, которые отсылают к радости, к празднику, к будущему. Тоже космическо-футуристическая тема, но при этом все достаточно радостно.

Получается, что сила творчества преобразила утилитарный мир полимеров. А как эти новые материалы повлияли на сферу искусства?

Павел Бельский: Надо сказать, что различные виды пластмасс с конца 80-х годов очень демократизировали художественный процесс в России. Раньше скульптор был ограничен традиционными материалами: например, ему нужно было купить глыбу мрамора, отливать что-то из бронзы... Во-первых, это дорого, а во-вторых, это сложный процесс, в котором участвует не только художник, но и еще десятки людей, которые помогают ему рубить, возить, формовать... А ведь художники часто не имеют

ни больших финансовых возможностей, ни даже мастерских. Но теперь художник может у себя дома, взяв какой-нибудь пластикрит, отливать скульптуру. Или резать из пенопласта, или использовать found object, творить хоть из пакетов.

Е. Н.: Такой материал, как пластикрит, он же акриловый гипс, открывает огромные возможности перед автором. С ним можно сделать все, при этом не тратя много денег и сил. Он не ядовит, очень легкий в технологическом плане: просто заливаешь в какую-то форму, добавляешь цвет и получаешь что хочешь. Поэтому многие художники выбирают именно его.

Важная особенность пластика – он позволяет много чего имитировать и создавать новые материалы. Мне кажется, молодые художники выбирают его еще и потому, что он является отражением современности. Да и не только молодые. Старейший художник Владимир Антошников – ему 86 лет, он архитектор, а в последнее время стал заниматься скульптурой. У нас на выставке представлены три рельефа, которые он отлил, используя композитный материал джесмонайт и 3D-принтер. Еще пример – петербургский скульптор

Сергей Борисов. Всю жизнь работал с традиционными материалами, рубил из камня, но потом стал обращать внимание на пластик и стекло. Новые работы у него очень большие, интересные по фактуре – нельзя сказать, что он потерял что-то в творческом процессе, наоборот, добавил. При входе на выставку мы разместили его «Хамелеон» из стеклопластика: у него необычная переливающаяся поверхность, что тоже добавляет произведению каких-то смыслов. С гранитом такого не сделаешь...

Почему в советское время полимеры не использовались так широко? Еще не были разработаны подходящие материалы или была другая причина?

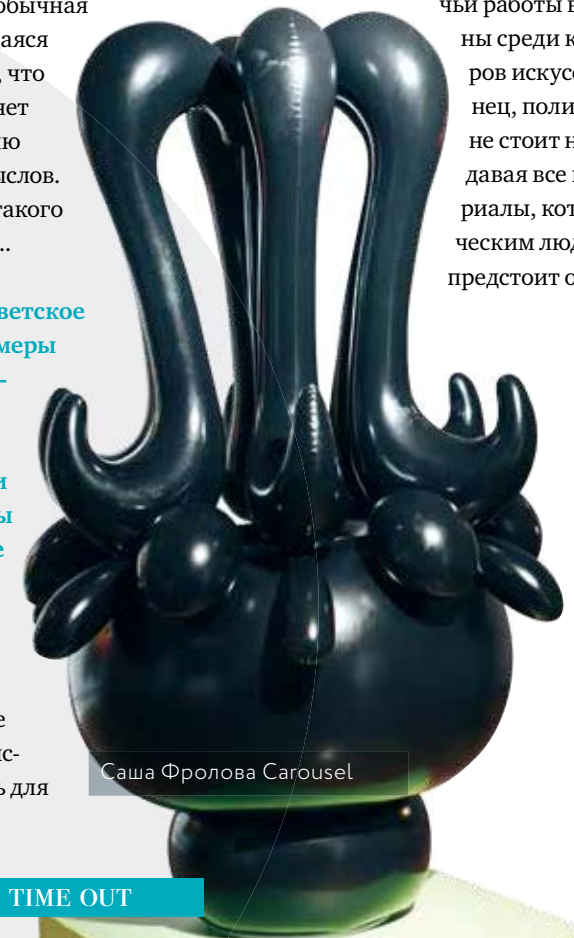
Е. Н.: Раньше пластмасса использовалась для

ширпотреба: предметов быта, игрушек, сувениров. В ней не видели художественных возможностей. Только отдельные художники пытались из нее творить: в частности, Николай Силис, который в 1970 году сделал «Девочку на шаре» – все говорят, что она похожа на бронзу.

Перелом произошел после перестройки. Художники стали больше экспериментировать, появилось больше свободы, да и новые материалы стали доступнее. Возможно, сегодня главное в этих пластиках – то, что они позволяют очень широко выразить мысль художника более доступными средствами.

А каким вы видите будущее этого направления в искусстве?

Е. Н.: Несомненно, оно будет развиваться – об этом говорит вся его «эволюция», и для этого сегодня есть все условия. Именно в этом направлении реализуется стремление художников к экспериментам. В нем отражается тема взаимодействия человека и среды его обитания – сложная и все более актуальная с каждым годом. С полимерами работают модные авторы, чьи работы востребованы среди коллекционеров искусства. И, наконец, полимерная наука не стоит на месте, создавая все новые материалы, которые творческим людям только предстоит освоить.



Саша Фролова Carousel



Денис Прасолов «Дар»

TIME OUT

КРАС ОТА

из пластика

ВЫСТАВКА «ПЛАСТИЧЕСКАЯ МАССА» В РУССКОМ МУЗЕЕ УДИВИЛА ЗРИТЕЛЕЙ НЕ ТОЛЬКО НЕОЖИДАННЫМИ ЭКСПОНАТАМИ, НО И ИХ КОЛИЧЕСТВОМ, МАТЕРИАЛАМИ, ИЗ КОТОРЫХ ОНИ СДЕЛАНЫ, И СОЧЕТАНИЯМИ ЭТИХ МАТЕРИАЛОВ. НЕСКОЛЬКО ОСОБЕННО ИНТЕРЕСНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ – В НАШЕЙ ПОДБОРКЕ.

«ВАЛЕНТИНА»

Юрий Нерода, 1964

Пластмасса, оргстекло, алюминий

Рельеф «Валентина» – уникальное произведение и для «Пластической массы», и для отечественного искусства. В нем отразились 60-е – годы экспериментов и переосмысления в искусстве, в нем воплощен образ первой женщины-космонавта Валентины Терешковой, а еще это один из самых первых и успешных опытов с пластмассой, которые предпринимали советские скульпторы. Синтетические материалы довольно долго не имели популярности у художников, работать с ними было сложно, и применялись они очень узко. Поэтому смелая, эмоциональная и лаконичная «Валентина» опередила свое время.



«ПРОСВЕТИТЕЛЬ»,

Арт-группа Resycle, 2014

Пластик, лайт-бокс

Resycle – это творческая группа, которую создали в 2008 году Андрей Блохин и Георгий Кузнецов. В 2017-м они вошли в первую десятку топ-100 молодых художников России и сейчас весьма популярны на Западе. Название – это не просто дань экологическому тренду: скульпторы используют материалы, доступные для вторичной переработки, а также новые технические ходы. В своих работах Resycle создают артефакты современности, осознают «третье измерение», новую реальность – виртуальную, в которой человек живет и меняется, а потом обретает бессмертие. Художники считают, что «конец света уже наступил, просто его не заметили».

«МЕТРО»

Сергей Шеховцов, 2007

Поролон, акрил

Московский скульптор Сергей Шеховцов долгое время носил прозвище Поролон благодаря материалу, с которым он работал с начала 2000-х. В этом полимере художника привлекли мягкость, гибкость, «несбалансированная» пластика и непредсказуемость результата. Выбор оказался верным, а поролоновые скульптуры снискали популярность не только в России – с ними художник участвовал в Венецианской и Латиноамериканской биеннале. «Из него можно создать целый мир, использовать и так и этак. И своя философия у него есть. Но наступил момент, когда это стало не так важно, я начал скрывать материал – он может казаться гипсом или пластиком, любые обманки можно делать... С поролоном можно много чего еще придумать», – рассказывает автор в одном из интервью.



«НАЗВАНИЕ НЕ ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЯ»

Дмитрий Каварга, 2015

Полимеры, металл

«Мне кажется, что искусство – это область, в которой возможно заниматься тем, чего еще вообще нет», – признается Дмитрий Каварга. Этот художник называет себя с иронией «биоморфным радикалом», много экспериментирует, занимается проблемами since art, вкладывает в произведения из самых разных полимеров биологические формы. Он сотрудничает с технической лабораторией, где ему помогают с воплощением замыслов, и часто делает так, чтобы его произведение «общалось» со зрителем – многие его работы интерактивны. «Название не имеет значения» – авторское видение техногенной катастрофы. Со стороны в произведении трудно разглядеть что-то, кроме уродливого застывшего всплеска, но вблизи становятся видны маленькие человечки и частички разрушенных механизмов – все, что осталось от цивилизации.



«ЖИР»

Константин Новиков, 2012

Пластикрит

Петербургский художник Константин Новиков многим запомнился благодаря каучуковому колоколу, беззвучный набат которого, по задумке автора, ощущает всем своим телом только звонящий. Серия новиковских «Жиров» из пластикрита (один лежит, «растекаясь» по поверхности, другой подтягивается на турнике, третий

сидит в скованной позе, и все размечены хирургическим пунктиром) – ироничное наблюдение над отношением современного человека к своему телу, своеобразная квинтэссенция жира. Цвет и форма скульптуры заставляет поверить, что «Жир» всколыхнется от прикосновения. Помимо такой реалистичности пластикрит, который еще называют акриловым гипсом или акриловой смолой, намного легче гипса и является огнестойким материалом.

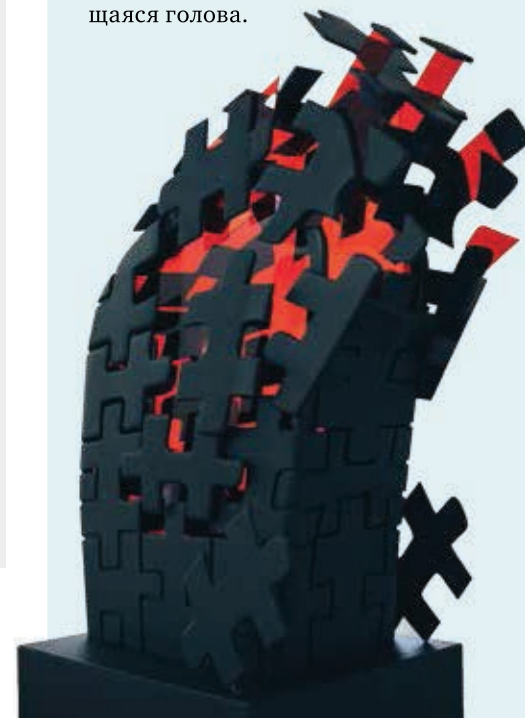


GLOBAL 3000

Вадим Григорьев-Башун, 2018

Дерево, акрил, оргстекло, подсветка

Петербургский живописец, график, скульптор и фотограф Вадим Григорьев-Башун в своих работах рассуждает о человеке и драматизме современного мира, нашей связи с природой и космосом. Его произведения технологичны и интерактивны – реагируют на зрителя, а также тревожны и драматичны: Global 3000, или «Раскол глобализации», – не что иное, как взрывающаяся голова.

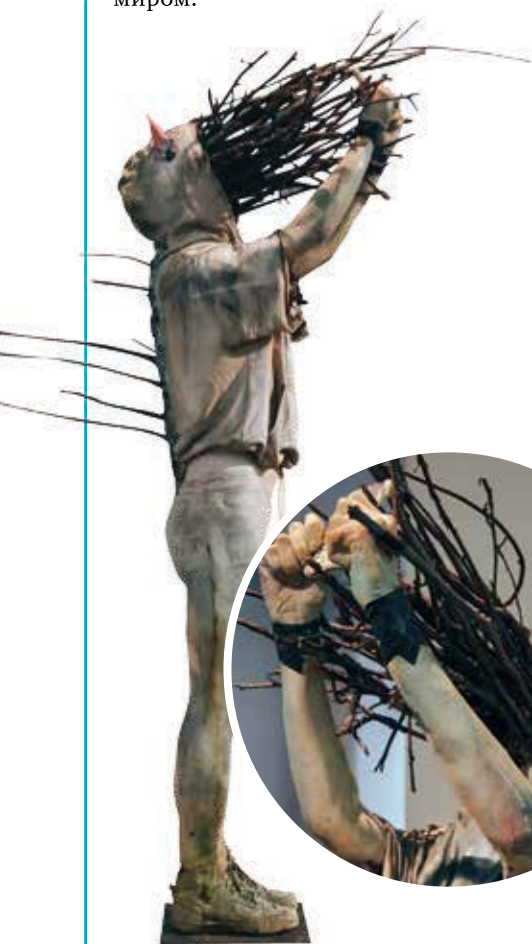


«ЛОВЕЦ»

Crocodile POWER, 2015

Фиберглас, дерево, металл, мох

«Ловец» – только одна из «лесных» работ творческого дуэта Оксаны Симатовой и Петра Голощапова. Как объясняют сами художники, лес в данном случае – это «внутренний мир человека, с которым он пришел в мир цифровой», необходимость встретиться с самим собой, страх и разочарование от этой встречи, неизвестность, которая ждет в будущем. Человек, который пытается «поймать» Сеть, уже преобразен и деформирован виртуальной средой и теперь должен как-то выжить в цифровом мире. Фиберглас, или стеклопластик, который часто используется в изготовлении современных окон, в этой скульптуре дополнен природными материалами: ветвями, мхом. Жутковато и символично. Напоминает о том, как наши жизни успели срастись с виртуальным миром.



«УПАКОВКА»

Антонина Фатхуллина, 2014

Рельеф, пластикрит

Скульптор Антонина Фатхуллина – неоднократный участник симпозиумов по городской скульптуре в Санкт-Петербурге, а в 2013 году ее работа «Поцелуй» стала победителем. Голубя, сваренного из металла и как бы пьющего из лужи, установили тогда неподалеку от Финляндского вокзала. Но металл не единственный материал, с которым работает эта художница. Например,

у нее есть целая серия «Упаковки» из пластикрита. В ее руках «акриловый гипс» стал похож на картонную упаковку, мрачный кокон, из которого до поры до времени не выбраться двум человеческим фигурам, будто созревающим в инкубаторе.



MAGNETRON

Саша Фролова, 2016

Латекс

«Современное искусство чаще всего намеренно отталкивающее, агрессивное, сознательно уродливое... Искусство теряет свою функцию красоты», – говорит Саша Фролова в одном из интервью. Она прославилась по всему миру как художник-перформансист, альтернативная мисс мира, создатель уникальных надувных скульптур и объектов, а также собственного авангардного шоу – яркого и футуристичного. Саша признается, что в искусстве ее интересует синтез, мечтает запустить надувную скульптуру в космос, а еще хочет дать своему зрителю надежду на лучшую реальность.

На выставке «Пластическая масса» представлено несколько работ Фроловой, и они завершают путешествие посетителя по искусству полимеров в позитивном ключе. ✂



TIME OUT