


Совместно с rures.ru

№1 (49) 2019

НЕФТЕХИМИЯ РФ



упаковка будущего

Еще умнее, безопаснее, экологичнее

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



ИЗМЕНИТЕ ЭТО
ОТПРАВЬТЕ SMS
ПРИРОДА НА НОМЕР
3443

СУММА ПОКЕРТВОСВАНИЯ —
100 РУБЛЕЙ

СОБРАННЫЕ СРЕДСТВА ИДУТ
НА СОХРАНЕНИЕ ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
И РЕДКОХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ РОССИИ
ВЛАДИМИР ПОДЕРЖИВАЕТ
ПРОЕКТЫ WWF РОССИИ
ПО СОХРАНЕНИЮ СЕВЕРНОГО КАПРА

WWF.RU



Никому не нужный мусор

По данным Продовольственной организации ООН (FAO), более трети всех производимых в развитых странах продуктов заканчивают свою жизнь на свалке. Такое поведение неразумно: по экспертным оценкам, общая стоимость подобного «мусора» достигает 400 млрд долл. в год.

И это притом что по мере роста населения Земли голод становится все более угрожающей проблемой. О ней не понаслышке знают жители стран, пренебрежительно называемых третьим миром. Недоедают, по оценкам экспертов ООН, 815 млн человек, то есть более 10% обитателей планеты. Борьба с голодом – цель №2 глобальной повестки в области устойчивого развития. Цель №1 – повсеместная ликвидация нищеты во всех ее формах. Очевидно, что это взаимосвязанные вещи.

Однако, имея такую возможность, люди склонны приобретать больше, чем им нужно на самом деле, купившись на интересную рекламу или просто поддавшись настроению. Затем продукт стоит в холодильнике до тех пор, пока у него не истечет срок годности,

и отправляется в мусорный бак. Кроме того, по завершении периода реализации утилизируется значительная часть ассортимента супермаркетов. Даже в небольших магазинах ежедневно изымают из продажи минимум одну тележку продуктов с закончившимся сроком годности.

Сельское хозяйство – один из крупнейших эмитентов парниковых газов в атмосферу. Говоря об изменении климата и растущих озоновых дырах, не стоит забывать о том, что вклад в это делает каждый из нас, выбрасывая просроченный йогурт.

Отчасти проблема живет в головах людей – нужно просто более вдумчиво планировать покупки. Но помочь снять остроту вопроса может также современная упаковка, основная задача которой – максимальная сохранность продукта без дополнительных консервантов. Бесспорный лидер здесь – это пластиковая упаковка, а также комбинированные решения, например полимерные пленки с металлическим напылением. Полезные свойства упаковки – главная тема этого номера.

НЕФТЕХИМИЯ



СОДЕРЖАНИЕ



ТЕОРИЯ

18 **ИНТЕРВЬЮ**
Союз несоединимых
Валерий Шibaев,
член-корреспондент
РАН, профессор кафедры
высокомолекулярных
соединений
МГУ им. М.В. Ломоносова, – об
истории, настоящем и будущем
жидкокристаллических
полимеров

24 **ПРАВДА ИЛИ ВЫМЫСЕЛ**
Светила лженауки
Публикации о фальшивых
открытиях, откровенный
плагиат и заимствования...
Почему даже в современном
мире добросовестные
ученые не могут защититься
от деятелей лженауки?

28 **ПАНОРАМА**
*Обзор зарубежных
разработок*

4 **ТРЕНДЫ**

ТЕМА НОМЕРА

6 **УПАКОВКА**
Коробка с «мозгами»
«Нефтехимия РФ»
попробовала разобраться,
что таит в себе современная
упаковка

14 **ИНТЕРВЬЮ**
*Требования задает
потребитель*
Марат Фаляхов,
исполнительный директор
компании «БИАКСПЛЕН», –
о том, за счет каких свойств
полимерных пленок получается
добиться сохранности продуктов
и как меняют индустрию
цифровые технологии





ПРАКТИКА

32 СДЕЛАНО В РОССИИ «Удав» из композитов

В Центральном научно-исследовательском институте точного машиностроения сконструировали пистолет с применением новых материалов

36 ЭФФЕКТИВНОСТЬ Дышите глубже: работает воздухоочиститель

Может ли чистый воздух стать бизнес-идеей?



40 КАРТА МЕЖДУНАРОДНЫХ НОВОСТЕЙ

ТАЙМ-АУТ

42 ИСКУССТВО Дать в торец

Как работают современные художники-муралисты – авторы монументальных росписей на стенах домов

48 УВЛЕЧЕНИЕ Магия воздушной кисти

Как делают аэрографии на машинах

НЕФТЕХИМИЯ РФ

№1 (49) март 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 «Нефтехимия Российской Федерации» 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, Юлия Громадская, Михаил Ермолаев, Андрей Пугачев, Наталья Смирнова, Ксения Сороколетова, Юрий Сушинов, Варвара Фуфаева
Автор обложки: Дмитрий Коротченко

ню people

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: Евгений Краснов
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: «Лору», East News, Getty Images, TACC, Alamy, AFP, МИА «Россия сегодня», Shutterstock

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



Шины станут «умными»

Холдинг «Росэлектроника» госкорпорации «Ростех» разработает «умные» метки для автомобильных шин с применением технологии «интернета вещей». Метки будут вулканизироваться в автомобильную шину, они смогут собирать информацию о давлении, температуре и рассчитывать точный пробег каждого колеса. Получить доступ к данным можно будет через мобильное приложение.

Внутри метки будут находиться элемент питания, антенна, а также печатная плата с набором датчиков. Вывести продукт на рынок планируется к 2020 году. В перспективе «умные» шины могут быть интегрированы с навигационно-связным терминалом ЭРА-ГЛОНАСС, что позволит передавать данные в диспетчерский центр. Эта функция может быть востребована, к примеру, крупными таксопарками и логистическими компаниями.

Источник: supergenijalac/Shutterstock

Эко-продукт

В этом году СИБУР планирует открыть в Перми самое крупное в Европе производство диоктилтерефталата (ДОТФ) мощностью 100 тыс. т в год. Как рассказал в интервью RUPEC член правления – управляющий директор компании Павел Ляхович, продукция будет поставляться и на внутренний рынок, и за рубеж.

ДОТФ, производство которого у нас в стране пока не развито, является одним из ключевых компонентов напольных и кровельных покрытий, обоев, кабельных пластиков, гибких труб, гидроизоляции и других материалов для строительной отрасли. Продукты с использованием ДОТФ обладают повышенной прочностью, износо- и морозостойкостью. Это бесфталатный, то есть экологичный пластификатор.



Прогулка по бутылкам

В центре Сочи появился тротуар, выполненный из переработанных пластиковых бутылок и песка. Покрытие прочнее бетона, не скользит, хорошо моется, не теряет яркий цвет. А еще оно не боится ни сырости, ни перепадов температур, что очень важно для курортного региона.

При этом сырье для производства покрытия помогли получить сами сочинцы – в городе установлено 850 контейнеров для вторсырья, благодаря которым за год было собрано 4,5 тыс. т материалов для переработки.

Источник: Артур Лебедев/РИА Новости



Источник: Andrey Arutyunov/Shutterstock

Космический лак

Ученые Томского госуниверситета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) совместно с коллегами из подмосковной компании «Композит» Роскосмоса создают новое покрытие класса «Оптический солнечный отражатель», впервые в мире используя для этого соединение модифицированных наночастицами пигмента сульфата бария и кремнийорганического лака.

Данные покрытия предназначены в первую очередь для нанесения на радиаторы терморегулирования космических аппаратов, которые поддерживают на заданном уровне и регулируют температуру, обеспечивая работу всех приборов и устройств аппаратов, защищая их от перегрева. Внедрение нового покрытия позволит уменьшить площадь радиатора терморегулирования, размеры которого могут достигать 40 кв. м.

Лучше и дешевле

Силикон можно найти практически повсеместно, начиная со смазки для машин и заканчивая кухонной утварью. Несмотря на его широкое применение, у материала есть недостаток – низкая механическая прочность, что знают все, кто сталкивался с этим. Но ученые из Института элементоорганических соединений РАН (ИНЭОС) нашли способ, благодаря которому силикон станет более «живучим».

Для этого нужно создать «гибрид», встроив в полимерные нити силикона молекулы других веществ. Ученые уже неоднократно пытались сделать это, однако все существующие методики синтеза оказались слишком дорогими и сложными. «Наш подход базируется на «зеленых», коммерчески доступных, дешевых, простых реагентах и мягких реакционных условиях: молекулярный кислород – окислитель, температура процесса – 40–60 °С. Все происходит при атмосферном давлении», – цитирует РИА Новости Ашота Арзуманяна из ИНЭОС. Руководствуясь этой идеей, ученые уже создали несколько новых разновидностей силикона с молекулами бензойной кислоты и других органических соединений.

Источник: d13/Shutterstock



Евгений Горчаков, Наталья Смирнова, Михаил Ермолаев

КОРОБКА С «МОЗГАМИ»



Презентация нового смартфона известной фирмы всегда вызывает ажиотаж: всем интересно, какие новые «фишки» предложили разработчики. И мало кто обращает внимание на упаковку, в которой лежит девайс. Хотя именно она гарантирует сохранность всех его качеств на пути к потребителю. А есть и более чувствительные сферы – упаковка для продуктов питания, например. О ее свойствах обычно вообще никто не думает, хотя именно здесь скрыт секрет свежести и привлекательности мяса, сыра, овощей и фруктов. «Нефтехимия РФ» попробовала разобраться, что таит в себе современная упаковка.

Источник: Jolanta Parkin/Getty Images

НИ ОДНОЙ ЛИШНЕЙ КАПЛИ

Одна из самых интересных функций для производителей упаковок – презентация продукта. «У нас особенный товар – сыр с благородной голубой плесенью. Чтобы у покупателя возникло желание его купить, он должен иметь возможность увидеть этот сыр, «съесть» его глазами. Поэтому есть три основных требования к упаковке: дизайнерское решение, которое выделит товар на витрине, представление нашего сыра через продуктовое окно или качественное изображение и, конечно же, гарантированная сохранность в рамках срока годности», – говорит Николай Логачев, директор компании «Альдини».

Эта сыроварня расположена в Подмоскowie, но работает она по итальянским технологиям, в том числе производит горгонзолу и рикотту. Для таких продуктов есть разные решения, в том числе пленка с эффектом «антифог», которая замечательна тем, что умеет бороться с запотеванием. «Основа может быть любой: полиэтилен, полипропилен, другие полиолефины, – говорит заместитель коммерческо-



Для предотвращения «запотевания» в материал упаковки добавляются специальные добавки – антифог

ректора по маркетингу компании «Тико-Пластик» Юлия Ларюхина. – Во время экструзии в нее вводят концентрат специальной гидрофильной добавки. Активные вещества мигрируют на поверхность пленки и распределяются тонким, почти незаметным слоем. На сам продукт это, конечно, никак не влияет. Но в результате изменяется поверхностное натяжение и влага не собирается в капли».

Антифог-пленки за рубежом известны довольно-

но давно. У нас интерес к таким решениям стал активно расти в последние годы. «В России увеличивается производство продуктов питания, идут процессы импортозамещения в упаковочных материалах», – говорит Юлия Ларюхина. Антифог-технологии развиваются (впрочем, как и многие другие), способствуя повышению привлекательности внешнего вида упаковки и ее функциональности.

Избыток влаги угрожает еще и развитием микроорганизмов, что ведет к скорой порче продукта. Чтобы побороть эту проблему, используют активные компоненты, поглощающие лишнюю жидкость. Они, как правило, наносятся в качестве отдельных слоев: например, в коробочке с фаршем часто можно увидеть впитывающие прокладки на основе микропористых или нетканых полимеров. Чаще всего они изготавливаются на основе полиакрилатных солей и сополимеров крахмала.

Тестирование свойств упаковочных материалов



Анализ свежести продуктов в упаковке

Появятся системы контроля сальмонеллы, кишечной палочки и других опасных микроорганизмов

Такие решения не вредят продукту, зато увеличивают срок его годности.

PERPETUUM MOBILE

Еще одно важное условие для соблюдения сохранности – контроль газовой среды. Научно доказано, что диоксид углерода подавляет развитие патогенов. Сегодня этот газ активно используется для продления сроков годности расфасованного мяса, птицы, рыбы и сыров. Однако для свежей зелени, овощей и фруктов избыток диоксида углерода губителен: они сами выделяют CO_2 .

Для абсорбции диоксида углерода преимущественно используются вещества, помещаемые в упаковку в специальных саше или листах. Эффективность многих из них зависит от присутствия других газов и уровня влажности. Наибольшую стабильность, согласно исследованиям, показывают соединения

активированного угля, содержащие гидрофобные группы.

Значительно более сложным делом является контроль концентрации кислорода. Упаковка в модифицированной газовой среде с использованием полимерной пленки с кислородным барьером и вакуумная упаковка не всегда справляются с этой задачей. Для большей надежности используются поглотители кислорода на основе мелкодисперсных порошков железа и его оксидов, аскорбиновой кислоты, сульфатов или глюкозооксидазы. Включение антиоксидантов в состав упаковочного материала производится либо путем смешивания в растворе, либо помещения в расплавленный полимер, либо напылением.

Подобное решение предлагает компания «Активная упаковка» из Санкт-Петербурга, кото-

рая с 2004 года выпускает упаковку с функцией поглощения кислорода. Она используется, например, производителями снеков, мясных и рыбных изделий, кондитерских и хлебобулочных продуктов, а также многого другого. Товар помещается в специальный пакет с высокими барьерными свойствами. Туда же добавляют поглотитель, который включает в себя порошок железа, соли и активированный уголь. Он максимум за сутки «съедает» лишний кислород, замедляя процессы окисления. Подобные решения помогают отказать от добавок в продукт, выступающих в роли консервантов.

«Изначально мы искали решение для мясных снеков, – рассказывает глава компании Андрей Куценко. – Как и другие производители, использовали консерванты, но в течение двух-трех месяцев появилась плесень, а проблема не решалась. Стали искать другие пути и нашли наилучший на сегодня вариант – поглотитель кислорода». По его словам, такая упаковка массово используется в Японии, Китае, США и других странах, но в России она только начинает активно продвигаться. «Решение перспективное, хотя и непривычное для нашего рынка. Оно популярно у молодых производителей пищевых продуктов, не

«испорченных» советскими технологиями. На мой взгляд, у него большое будущее», – говорит Андрей Куценко.

СОЧЕТАТЬ НЕСОЧЕТАЕМОЕ

Во время транспортировки, хранения и нахождения на полке в свежих продуктах продолжают химические и биологические процессы (дыхание, испарение, развитие микрофлоры). Наряду с естественной газопроницаемостью они ведут к изменению воздушной среды внутри упаковки, влияя на срок годности и безопасность продукта. Контроль газовой среды осуществляется с помощью меток, отслеживающих содержание кислорода, этанола, сероводорода, водяного пара и двуокиси углерода.

Помимо контроля вредных соединений, газоанализаторы также умеют улавливать летучие ароматические соединения и амины, сигнализируя о достижении спелости фруктов, к примеру. Ведь нередко их снимают с ветки

недозрелыми, а доходят они уже по дороге в магазин. Принцип работы таких меток, как правило, основан на использовании соединений, реагирующих на изменение водородного показателя (pH).

Еще одним важным направлением является наблюдение за развитием патогенов. На рынке уже имеются интегрированные системы контроля сальмонеллы, кишечной палочки, листерий и других опасных микроорганизмов (The Food Sentinel System от Sira Technologies и Toxin Guard от Toxin Alert, например). Они представляют собой наборы антител, вступающих в реакцию с целевым патогеном. К сожалению, их чувствительность пока недостаточно высока. Но исследования идут очень активно, так что уже в ближайшие годы можно ожидать по-настоящему продвинутые решения.

Удивительные свойства позволяют получить использование в упаковке изначально разных по своей природе веществ, например

КАКИЕ ЗАДАЧИ РЕШАЕТ СОВРЕМЕННАЯ УПАКОВКА?

1 Сохранность продукта. Упаковка с газомодифицированной средой, а также вакуумные и барьерные решения сохраняют все эстетические и вкусовые качества товара. Комбинируя газовые среды внутри упаковки, можно создать оптимальные условия хранения.

2 Удобство использования. Существует масса решений – от дой-паков и обычных контейнеров с удобной крышкой до сложных конструкторских решений, которые позволяют комфортно и полноценно пообедать в любых условиях.

3 Снижение экологических рисков. Сокращение материалоёмкости упаковки, применение сырья для упрощённой переработки, различные решения для использования продуктов без остатка помогают уменьшить нагрузку на окружающую среду. Не говоря о том, что качественная упаковка помогает уменьшить количество продуктов, которые просто выбрасывают из-за их порчи.

4 Контроль качества. «Умная» упаковка снабжена индикаторами, которые контролируют сохранность продукта. Существует упаковка, которая самостоятельно запускает процесс разложения после окончания срока эксплуатации.

5 Информирование потребителя. Кроме основных сведений о продукте, информационная упаковка за счёт QR-кодов и радиочастотных меток даёт покупателю массу дополнительного контента. А дизайнерская упаковка позволяет выделить продукт на витрине, с помощью ярких и оригинальных решений сделать все, чтобы товар запомнился.

Дой-паки – удобная и долговечная упаковка из полимеров, применяется для самых разных видов пищевых продуктов

Источник: apraspackaging.ru

Рекламный проспект многоразовой упаковки от ExxonMobil

Снижение материалоемкости и возможность переработки – ключевые тренды для упаковки

напылений на основе серебра на полимерные пленки. Это помогает предотвратить развитие патогенной микрофлоры.

Интересное решение предлагает один из лидеров российского рынка упаковки – компания «Данафлекс». Она производит гибкую упаковку с нанопокрывтием. В нее фасуют, например, кондитерские изделия и кофе.

«Мы несколько лет активно работали над созданием упаковки, которая могла бы заменить морально устаревшую фольгу, так как при ее производстве

сжигается огромное количество энергии и выбрасываются большие объемы углекислого газа в атмосферу. То есть материал должен обладать такими же высокими барьерными свойствами, как фольга, но при этом быть более экологичным. В результате мы создали пленку с металлизированным нанопокрывтием. Это специальный защитный слой толщиной меньше двух микрон. Его частицы с помощью особой технологии нанесены на материал настолько плотно, что это позволяет обеспечить высокую барьерность», –

говорит Евгений Бантуков, директор по маркетингу «Данафлекс-Нано».

«ЗЕЛЕНОЕ» НАСТОЯЩЕЕ

Такое внимание к «зеленой» проблематике далеко не уникальное явление. В современном мире экологические аспекты приобретают все большее значение. Одной из главных тем становится реализация принципов устойчивого развития. Это понятие впервые было сформулировано еще в 1980-х годах в докладе комиссии ООН по окружающей среде и развитию. Фактически речь идет о том, чтобы удовлетворить потребности существующего поколения без ущерба для наших потомков. Применительно к упаковке это два базовых подхода: снижение материалоемкости и возможность переработки. Программы перехода на 100%-ную утилизируемую упаковку уже утвердили ведущие производители

мира. В частности, Unilever планирует добиться этого к 2020 году, Mars – к 2025-му. Для этого нужна работа в двух направлениях: переход на производство бесфталатной упаковки и использование моноструктур, которые позволяют упростить вторичную переработку. В России такие решения предлагает «БИАКСПЛЕН» – ведущий производитель БОПП-пленок. Пластификаторы, не содержащие в своем составе фталатов, предназначены для наиболее требовательных областей применения, таких как производство медицинских приборов, детских игрушек и пищевой упаковки. «Тренд бесфталатности выходит на первый план: многие клиенты уже запрашивают более экологичные решения. СИБУР уже

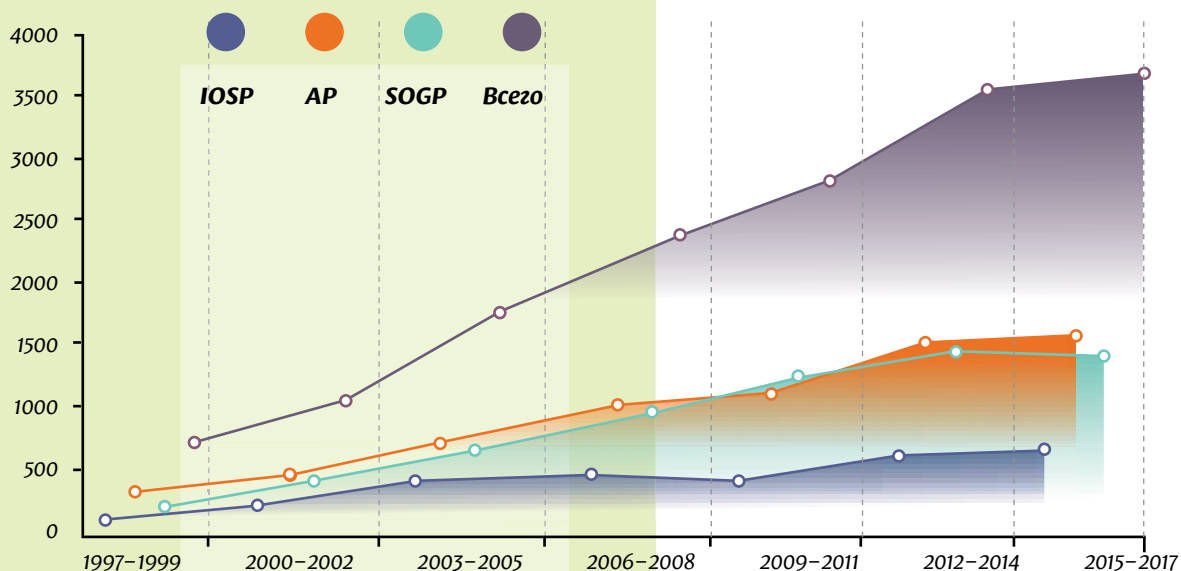
сегодня производит бесфталатный полипропилен, на основе которого «БИАКСПЛЕН» изготавливает пленку», – говорит Наталья Малькова, руководитель направления «Транснациональные продажи» компании.

«Избыточность упаковочного материала – это еще одна проблема, над которой задумываются специалисты. Для ее решения необходимо совершенствовать само исполнение упаковки», – говорит Андрей Костин, руководитель информационно-аналитического центра RUPEC. Именно так сегодня действуют ведущие производители. Например, американская ExxonMobil представила недавно решение для твердой упаковки на основе полипропилена

Achieve Advanced PP6282NE1. Повышенная жесткость позволяет уменьшить толщину стенок контейнеров на 15%. Кроме того, упаковку можно использовать в микроволновке, мыть в посудомоечной машине и применять повторно.

Сложнее всего найти оптимальные варианты для вязких и сыпучих продуктов. «Традиционная упаковка из стекла бьется, она тяжелая, товар в стекле сложно хранить и транспортировать. Да и обычный покупатель, придя в магазин, хочет унести сумку полегче. Помогают дой-паки. В них сегодня часто упаковывают молочку, соусы, джемы, фруктовые пюре и детское питание», – говорит Артур Механов, директор по развитию компании «Терра-Пак».

АКТУАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ: основные темы научных работ, посвященных упаковке



IOSP – «умная» упаковка
AP – активная упаковка
SOGP – экологичная упаковка

Источник: Han, J., Ruiz-García, L., Qian, J. and Yang, X. (2018), Ed Packaging: A Comprehensive Review and Future Trends, Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 17: 860-877. doi:10.1111/1541-4337.12343.

Кроме того, на производство гибкого дой-пака уходит на 80% меньше сырья, чем на традиционные пластиковые контейнеры.

Дой-паки – вид вакуумной упаковки. Конструкция состоит из двух плоских прочных листов, спаянных по бокам. Образующаяся в результате W-образная форма дна позволяет пакету стоять, когда он заполнен. С гибкой упаковкой продукция выглядит презентабельно на прилавке, с ней можно экспериментировать: применять разные цвета, делать окошки для «знакомства» покупателя с товаром. Первичное сырье для производства – полиэтиленовые гранулы. В некоторых моделях для внутреннего слоя применяются металлические материалы, например алюминий. Такие пакеты гипоаллергенны, не выделяют вредных веществ, а кроме того, они долговечны.

Есть мнение, что товары лучше всего упаковывать в такие «зеленые» материалы, как бумага или стекло. Однако специалисты не согласны с этим. «Пластиковая упаковка будет всегда, потому что реальной альтернативы ей нет. Она выигрывает не только по параметрам себестоимости, удобства складирования и транспортировки, но и по экологичности, – уверен Валерий Балашов, замглавы компании «Пак-Град». – Всегда экологично то, что экономично. Стоимость крафт-упаковки на 50–100% дороже пластика. А если упаковка дешева в изготовлении, значит, на ее производство затрачено меньше ресурсов. Речь не только о сырье, но и об энергии, например».

Блистерная упаковка из пластика используется для хранения самых раз-

ных вещей. Прозрачные невесомые блистеры используют для фасовки тортов, драже, яиц, готовых блюд и полуфабрикатов, конфет, мороженого, молочных и морепродуктов, а также применяют в фармакологии, парфюмерной и электротехнической отрасли. Материалы, из которых производится упаковка, обладают высокой механической прочностью и не изменяют своих химических свойств в широком температурном диапазоне. «Плюсы для потребителя: компактность, гигиеничность, герметичность, обзорность, малый вес», – говорит Валерий Балашов. После использования содержимого такая упаковка может быть разделена на составляющие и отправлена в переработку.

«УМНАЯ» ОБЕРТКА

Отдельное направление развития индустрии – «умная» упаковка. Она содержит, например, специальные наклейки или метки, которые собирают и накапливают информацию о состоянии продуктов.

Наиболее распространенными в силу низкой стоимости сегодня являются аналоговые временно-температурные индикаторы (ВТИ). Одни из них сигнализируют лишь о том, что продукт подвергся воздействию критической температуры; другие отслеживают общее время, в течение которого температура отличалась

от заданной; третьи фиксируют вообще все колебания температуры. ВТИ на основе металлических наночастиц (обычно это золото), ферментов, химических соединений (подверженных полимеризации, фотохромии, окислению) или биополимеров наносятся путем печати, напыления или просто наклеиваются на упаковку. В случае нарушения условий хранения они меняют цвет.

Несмотря на стремительно продвигающуюся цифровизацию, электронные ВТИ распространены пока что меньше: оптимальное соотношение стоимости и потребительских свойств (размер, удобство переработки, считывание данных без помощи специальных устройств) еще не достигнуто. То же самое относится и к меткам радиочастотной идентификации (RFID).

Но учитывая потенциально большую пользу этих видов ВТИ, в настоящее время ведутся активные поиски путей снижения их стоимости при сохранении функциональности.

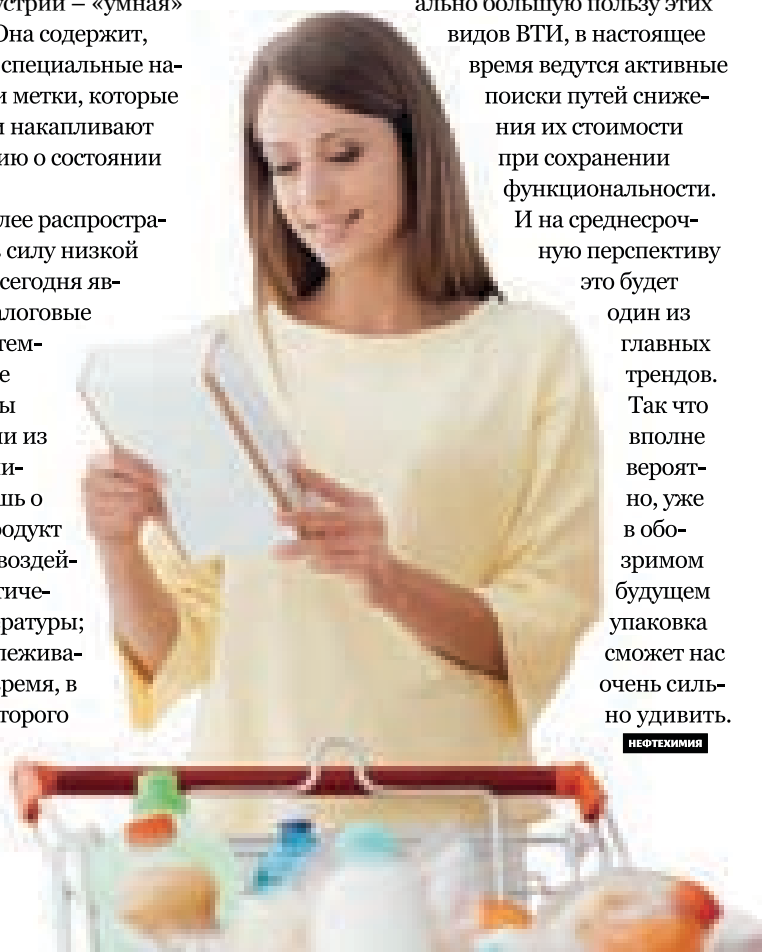
И на среднесрочную перспективу

это будет один из главных трендов. Так что вполне вероятно, уже в обозримом будущем упаковка сможет нас очень сильно удивить.

НЕФТЕХИМИЯ



Метками радиочастотной идентификации (RFID) сегодня маркируются самые популярные товарные группы



ТРЕБОВАНИЯ К МАРКИРОВКЕ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ СОБРАНЫ В ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГЛАМЕНТЕ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА «О БЕЗОПАСНОСТИ УПАКОВКИ». И ИХ, ПО СУТИ, НЕ ТАК УЖ МНОГО. ЭТО НАЗНАЧЕНИЕ УПАКОВКИ, ВОЗМОЖНОСТЬ ЕЕ УТИЛИЗАЦИИ И МАТЕРИАЛ, ИЗ КОТОРОГО ОНА ИЗГОТОВЛЕНА, А ТАКЖЕ ЗНАК СООТВЕТСТВИЯ ПРОДУКТА СТАНДАРТАМ ЕАС.

Материал упаковки нетоксичен и может соприкасаться с продуктами питания.



Пластик, из которого сделана данная упаковка, пригоден для вторичной переработки. Цифра в треугольнике и шифр снизу указывают на марку материала: (1) PETE – полиэтилентерфталат, (2) HDPE – полиэтилен высокой плотности, (3) PVC или ПВХ – поливинилхлорид, (4) LDPE – полиэтилен низкой плотности, (5) PP – полипропилен, (6) PS – полистирол, (7) – в упаковке использованы комбинированные или другие пластиковые материалы.



Символы соответствия продукта стандартам Таможенного союза.



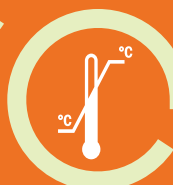
ОДНАКО ЕСЛИ ВНИМАТЕЛЬНО ВЗГЛЯНУТЬ НА ЛЮБУЮ УПАКОВКУ, НА НЕЙ МОЖНО БУДЕТ НАЙТИ ГОРАЗДО БОЛЬШЕ ЗНАКОВ. И КАЖДЫЙ ИЗ НИХ НЕСЕТ ВЕСЬМА ПОЛЕЗНУЮ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ ИНФОРМАЦИЮ.



Цифра на такой баночке указывает на срок годности товара после вскрытия упаковки.



Все очевидно: используется на упаковках с замороженными продуктами.



Знак, указывающий на ограничение температуры хранения продукта.



Материал упаковки пригоден для разогрева в СВЧ-печи. Чаще такой значок применяют на пластиковой посуде, но встречается и на упаковке.



Keep your country tidy, или «Содержи свою страну в чистоте». Еще один символ, которым производитель напоминает, что мусорить плохо.



Символы, сообщающие о натуральном или органическом происхождении продукта.



Любая картинка с кроликом на упаковке косметических средств говорит о том, что продукт не тестировался на животных. С 2009 года в Евросоюзе законодательно запрещено тестировать косметику и химикаты на животных. Однако не вся косметика делается в Европе, так что эти обозначения еще весьма актуальны.



Источник: Syda Productions/Shutterstock

Юрий Сушинов

ТРЕБОВАНИЯ ЗАДАЕТ ПОТРЕБИТЕЛЬ

Зачастую мы обращаем внимание на товар только благодаря упаковке. Яркая, удобная, практичная, демонстрирующая все достоинства продукта – это лишь небольшая часть требований, которые сегодня производители предъявляют к разработчикам упаковочных пленок. Ведь упаковка (packaging) – это пятая «Р» успеха продаж, вместе с товаром (product), местом (place), ценой (price) и продвижением (promotion). Почему российская упаковка выигрывает у западных конкурентов, за счет каких свойств получилось добиться увеличения срока хранения товаров, а также какой потенциал существует у цифровых технологий, «Нефтехимии РФ» рассказал Марат Фалыхов, исполнительный директор компании «БИАКСПЛЕН».

Каковы основные тенденции в индустрии упаковки?

Российский рынок полимерных пленок в 2018 году продолжил рост. Положительная динамика – следствие программы импортозамещения продовольственных товаров, а также общего снижения импорта по причине ослабления рубля. Все просто: меньше товаров завозят – больше производят внутри страны – больше упаковывают.

В условиях изменчивости курса валют российская БОПП-пленка – наиболее стабильное и привлекательное предложение для производителей гибкой упаковки, не уступающее по качеству зарубежным аналогам. Мировые бренды, имеющие производственные мощности в России, подтверждают этот тренд и переходят к использованию российской БОПП в структурах своей упаковки. Кроме того, благодаря короткой и простой цепочке логистики мы ближе к внутреннему потребителю и можем чутко реагировать на его запросы, предлагать решения.

Какие решения, например?

Здесь уже мы переходим к требованиям, которые задает потребитель. Главный из них – значительное увеличение за счет упаковки срока годности пищевых продуктов. Особенно этот запрос рынка становится актуальным с ростом экспорта продуктов питания из России, когда доставка продукции связана с длительными перевозками или жарким климатом (яркий пример – экспорт российских кондитерских изделий и мороженого в Китай). Второй тренд – все

Главный запрос рынка – значительное увеличение за счет упаковки срока годности продуктов

потребители стремятся к экономии, требуя оптимизации цены упаковки путем снижения толщины или плотности пленок без потери качественных характеристик. Третий – повышенный интерес к упаковочным решениям с возможностью вторичной переработки.

Какие интересные и полезные для потребителя качества есть у современной упаковки, чего не было еще 15–20 лет назад?

Список функциональных свойств гибкой упаковки постоянно растет вслед за предпочтениями потребителей и характеристиками товаров. К примеру, для свежей зелени и салатов разработан пленка с эффектом незапотевания (антифог), для шоколада или ароматных продуктов – с возможностью многоразового открытия. Для удобства нанесения и печати – самоклеящиеся этикетки, пленки с расширенным диапазоном уплотнения, с низким содержанием ко-эффицента трения для

высокоскоростных машин. Растут потребности в металлизированных, матовых и барьерных пленках.

Цифровизация влияет на индустрию упаковки?

Цифровизация – это новые возможности для общения и повышения эффективности процессов. Все становится быстрее и проще: заказы – мгновенно через личный кабинет. Статус исполнения или даже движение машины с товаром – на экране в несколько кликов. Документооборот – теперь это тоже просто!

Марат Фалыхов, исполнительный директор компании «БИАКСПЕН»



Производство БОПП-пленок

Источник: sibur.ru

Потенциал цифровых технологий в областях, связанных с производством упаковки, безграничен: онлайн-мониторинг технологических параметров линий БОПП и их влияние на себестоимость продукции, предиктивная аналитика производственных узлов оборудования, роботизация складских процессов, интеллектуальное видеонаблюдение за производством, аэромониторинг с помощью дронов и другие цифровые инициативы.

Эффект от цифровизации вполне ощутимый. К примеру, в прошлом году на основе систем больших данных была построена аналитическая модель зависимости обрывов пленок от режима производства полипро-

пилена. Выявлены пять параметров, оказывающих наибольшее влияние, разработаны рекомендации по технологическому режиму. Результат – обрывность уменьшилась на 50% без снижения скорости линии.

По каким направлениям идут сейчас в основном исследования?

В холдинге «СИБУР» большие возможности для того, чтобы чутко реагировать на пожелания наших клиентов: научный центр по химическим технологиям НИОСТ в Томске, группа

по разработке продуктов на основе R&D. В скором времени ожидаем открытие Технического центра развития переработки полимеров (ТЦРПП) в «Сколково», в котором, в частности, клиенты «БИАКСПЛЕНА» могут участвовать в разработке и тестировании новых марок пленок. Центр будет оборудован пилотной печатной машиной и ламинатором.

Наши активности по разработке новых продуктов сконцентрированы на двух основных направлениях. Мы будем расширять бизнес, созда-

вая принципиально новые пленки для нашего рынка: высокобарьерные, для всплавленной этикетки, для упаковки новых табачных продуктов – это первое направление. Второе – мы обязательно продолжим точно дорабатывать наш текущий портфель под требования клиентов.



Какие у вашей компании есть пленки с новыми интересными свойствами? Что из них можно делать?

За последний год мы значительно продвинулись в упаковочных решениях для кондитерских изделий, предложив клиентам ассортимент пленок для упаковки с использованием холодного клея: как релиз-пленки (матовую и прозрачную), так и базовую жемчужную для упаковки шоколада с возможностью многоразового открывания. Релиз-пленка дает возможность при упаковке отказаться от сварки материала, использовать холодный клей на гибкой части упаковки. Вспененная микроструктура пропилена жемчужной пленки отражает свет, это также важно для сохранения качества продуктов. Чтобы свежая зелень и салат сохраняли свежесть, мы разработали пленку с эффектом запотевания (антифог). Для удобства нанесения и печати развили сегмент самоклеящихся этикеток, предложили пленку-под-

ложку в качестве комплексного решения для производителей самоклейки, а также ассортимент базовых пленок для этикетки: прозрачные, белые, металлизированные. Предложить клиентам решение – это наша работа.

На что в упаковке больше внимания обращают конечные потребители, а на что – промышленные заказчики? Как учесть пожелания и тех и других?

Давайте вспомним, как мы выбираем товар в магазине: привлек внимание на полке, удобно открыть, он точно будет свежий и сохранит вкус, доступная цена. У производителя упаковки ровно тот же опыт, и он транслирует эти пожелания нам. Мы предлагаем большой выбор пленок: барьерные, металлизированные, непрозрачные белые, перламутровые, матовые, антифог, табачные, с улучшенными барьерными свойствами и уменьшенным диапазоном герметизации. Кроме того, мы активно дора-

батываем наши материалы под требования клиента. Все это позволяет заказчикам получать значительно большее конкурентное преимущество, чем при использовании стандартных товарных пленок.

Каковы ваши планы? Какие новые продукты могут появиться в вашей линейке в перспективе? Какими свойствами они будут обладать?

Как лидер рынка БОПП-пленки в России и один из лидеров рынка Европы, мы поддержим мировой тренд и будем активно работать над упаковочными решениями, пригодными для вторичной переработки, для тех сегментов, где этих решений пока нет. Кроме того, мы продолжим отслеживать тенденции на рынке, чтобы наш портфель оставался актуальным, и прислушиваться к голосам наших клиентов, чтобы оставаться партнером, предлагающим решения.

НЕФТЕХИМИЯ





Юлия Громадская

СОЮЗ НЕСОЕДИНИМЫХ

Спор о том, кто изобрел радио, на слуху. Менее известна коллизия между учеными-химиками о пионерах в синтезе жидкокристаллических полимеров. И это притом что применяются они сегодня почти во всех сферах: при выпуске электротехники и электроники, в медицине, автомобиле- и роботостроении, аэрокосмической отрасли. Об истории, настоящем и будущем таких материалов рассказал член-корреспондент РАН, профессор кафедры высокомолекулярных соединений МГУ им. М.В. Ломоносова Валерий Шибяев.

Источник: thomas007/Getty Images



Профессор кафедры высокомолекулярных соединений МГУ им. М.В. Ломоносова Валерий Шibaев.

Кто же был первым?

Первую публикацию (а обычно судят по ней) мы с коллегами с химического факультета МГУ Николаем Платэ и Яковом Фрейдзоном сделали в 1974 году. Она вышла в сборнике материалов III Всесоюзной конференции по жидким кристаллам. Но кто за границей читает такие издания? На английском языке информация появилась в 1976-м. Незадолго до этого о своем открытии заявили немецкие ученые.

Как появилась идея?

С начала научной деятельности мне хотелось синтезировать что-то необычное, сочетать несовместимое (например, органические и неорганические соединения). Может, повлияли идеи Ивана Мичурина, который создавал гибриды плодово-ягодных культур. Их аналог в химии – привитые сополимеры, то есть соединения, где к основной цепи крепятся цепочки другого типа. Но с ними сложно работать: ответвления распределены неравно-

мерно. В поисках регулярно построенных цепей мы с моим сотрудником Борисом Петрухиным синтезировали большой набор гребнеобразных полимеров. В них боковые алифатические группы расположены регулярно и симметрично. Возникает ориентационно упорядоченная структура, весьма напоминающая упаковку молекул жидких кристаллов (ЖКр).

Это как?

Боковые ответвления гребнеобразных полимеров стремятся к самоорганизации – то же наблюдается в ЖКр. Первый жидкий кристалл получен еще в 1888 году. Но десятки лет шли споры о том, что из себя представляют такие соединения. Традиционно физики говорят о трех агрегатных состояниях вещества: твердое, жидкое и газообразное. Еще выделяют плазму. Жидкокристаллическая (ЖК), или мезофаза, – промежуточное состояние между кристаллом и жидкостью. Оказалось, что в подобном состоянии существует много соединений. Отличительная особенность их молекул – асимметричное строение, что определяет тенденцию ЖКр к самоорганизации. Окончательно этот факт признан в конце 1950-х, после чего жидким кристаллам начали искать практическое применение. Так у нас родилась идея соединить несовместимое – полимеры и ЖКр.

Но как это сделать?

Если непосредственно присоединить «жесткие» стержнеобразные молекулы ЖКр – мезогены – к линейным цепочкам полимера, то ЖК-полимер не

образуется: основная цепь мешает ЖК-группам самоорганизоваться. Пришли на помощь гребнеобразные полимеры. Мы присоединили к гибким концевым цепям мезогенные группы, что обеспечило «свободу» самоорганизации.

Какое вещество получилось?

«Родился» ЖК-полимер, который мы и хотели получить, – материал с двойственной природой. Он обладал свойствами и полимеров (эластичностью, способностью образовывать пленки и покрытия), и ЖКр (при помощи магнитного, электрического и других видов внешнего воздействия можно было ориентировать мезогены). При этом резко менялись оптические свойства: полимер под действием поля становился абсолютно прозрачным.

Более того, меняя, например, напряженность электрического поля можно было управлять прозрачностью и светорассеянием. Главное – расплавить полимер, сделав его податливым.

А дальше?

Мы, как химики, сначала занимаемся дизайном соединений, фантазируем, придумываем пути синтеза новых необычных структур. Затем создаем вещества, доказываем, что это именно то, что хотели получить. Дальше исследуем свойства синтезированных систем и ищем возможности их применения. Наука – это своеобразное искусство. Если в сказках такие необычные существа, как кентавры, русалки, – плод воображения, то мы реально соединяем несоединимое.

Какими могут быть эти «кентавры»?

В нашей лаборатории создано множество вариантов. Мы встраивали фотохромные группы, которые под воздействием света меняют цвет, что может применяться в «умных» окнах и очках-хамелеонах. Под действием поляризованного лазерного излучения можно вызывать фотоориентацию ЖК-пленок, что используется для записи информации. Также можно включить в состав полимеров электрочувствительные группы, что дает возможность создавать поляроиды, фазовые пластины в виде пленочного материала. Использовали мы и различные функциональные группы, которые, например, дают возможность связывать ионы металлов. Это позволяет использовать ЖК-полимеры как сенсорные датчики.

Какое направление сейчас главное?

Основной упор в наших исследованиях – свето- или фотоуправляемые ЖК-полимеры.

Для этого в состав макромолекул вводят фотохромные группы, которые под действием поляризованного облучения меняют форму, заставляя боковые ответвления ориентироваться в определенном направлении. Если провести облучение через трафарет, можно записать любое изображение, оно получит-ся монохромным. Считать его можно при помощи специальных фильтров – скрещенных поляроидов. Метод пригоден для создания скрытых изображений, защищающих ценные бумаги, акцизные и денежные знаки, например.

А цветное изображение получить можно?

Да, в этом случае мы используем так называемые ЖК-полимерные холестерики, в состав которых включены оптически

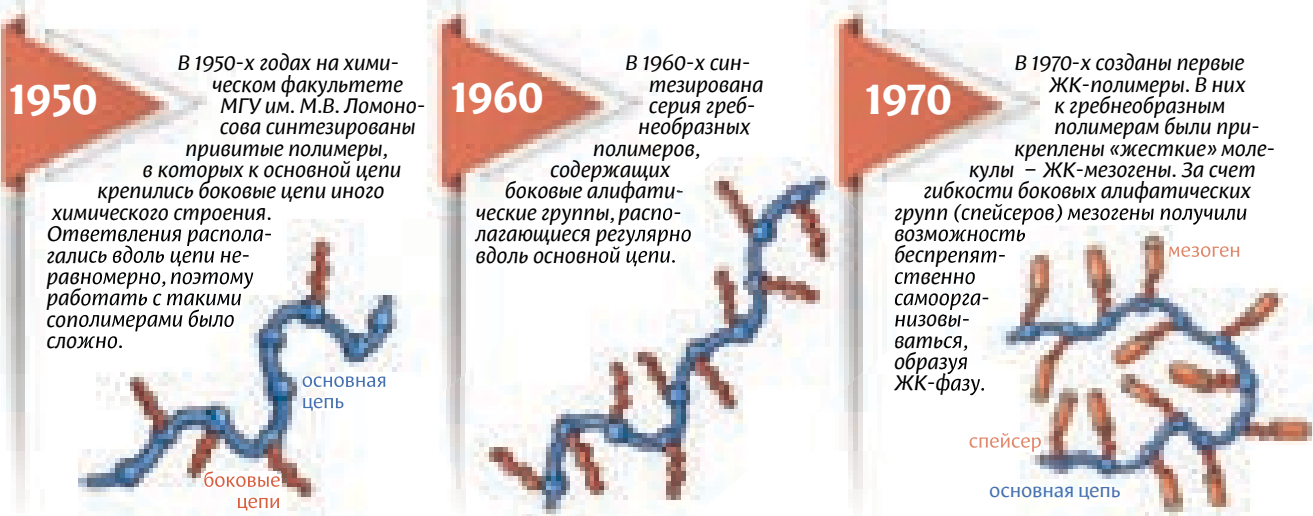
В Boeing 787 Dreamliner используются электрохромные окна, которые заменяют заслонки иллюминаторов самолета

активные молекулы. Это, пожалуй, самый сложный класс ЖК-соединений, но и наиболее привлекательный. Молекулы в них расположены спиральным образом. Эти соединения – прекрасные светофильтры и отражатели.

Самое интересное свойство ЖК-холестериков – управление их структурой с помощью тепла и света. Под действием внешних полей спиральная структура ЖК-полимера подобно пружине может раскручиваться или закручиваться, меняя окраску. Это открывает широкие возможности для применения. Например, можно получать «цветограммы». Если положить руку на полимерную пленку,

НА ГРЕБНЕ ПОЛИМЕРА

ИСТОРИЯ ЗНАЕТ НЕМАЛО ПРИМЕРОВ, КОГДА ТО ИЛИ ИНОЕ ОТКРЫТИЕ СДЕЛАНО В РАЗНЫХ УГОЛКАХ МИРА ЧУТЬ ЛИ НЕ ОДНОВРЕМЕННО. ОДНА ИЗ ПРИЧИН В ТОМ, ЧТО ИДЕЯ БУКВАЛЬНО ВИТАЕТ В ВОЗДУХЕ, ЯВЛЯЯСЬ ЛОГИЧНЫМ ПРОДОЛЖЕНИЕМ ПРЕДЫДУЩИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ЖК-ПОЛИМЕРЫ – ОДНО ИЗ ПОДТВЕРЖДЕНИЙ ЭТОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ.



содержащую низкомолекулярные холестерики, она покажет распределение температуры на ладони. Используются эти материалы для неразрушающего контроля, дефектоскопии. Есть пленки для медицинского применения – диагностики процессов, протекающих с повышением температуры.

Что делают из ваших ЖК-полимеров?

Это сложный вопрос. Мы много работали с фирмами и из России, и из других стран. И всегда, когда заключается договор, стоит условие, что задача ученых – синтетическая часть, фактическое использование – коммерческая тайна. Кроме того, мы постоянно публикуем подробную информацию об исследованиях, фактически открываем ворота для пользователей. Поэтому понимание того, где используются ЖК-полимеры, безусловно, есть, но точно сказать, что это именно наша разработка, сложно.

Один из реальных примеров внедрения мне известен, например, в области гребнеобразных полимеров. На их основе были созданы добавки полиуглеводородов разветвленного типа, гасящие турбулентность при перекачке нефти и углеводородов на сотни километров. Поток становится ламинарным, что дает экономию электроэнергии до 30%. Концентрация присадки не превышает 3–5%. Внедрение оказалось возможным, так как исследователь был моим аспирантом, сам разрабатывал эти присадки.

Есть ли возможность заниматься и наукой, и производством?

Для этого нужны немалые средства: технически сложно ориентировать ЖКр на больших поверхностях. Если речь идет об ориентации низкомолекулярных ЖКр в дисплейной технологии, то это делается с помощью специальных машин методом механиче-

ГДЕ ИХ НАЙТИ?

ЖК-соединения применяются сегодня почти во всех сферах: при производстве электроники, в медицине, автомобиле- и роботостроении, аэрокосмической отрасли, строительстве, при выпуске промышленного оборудования, оптических и осветительных устройств и многого другого.

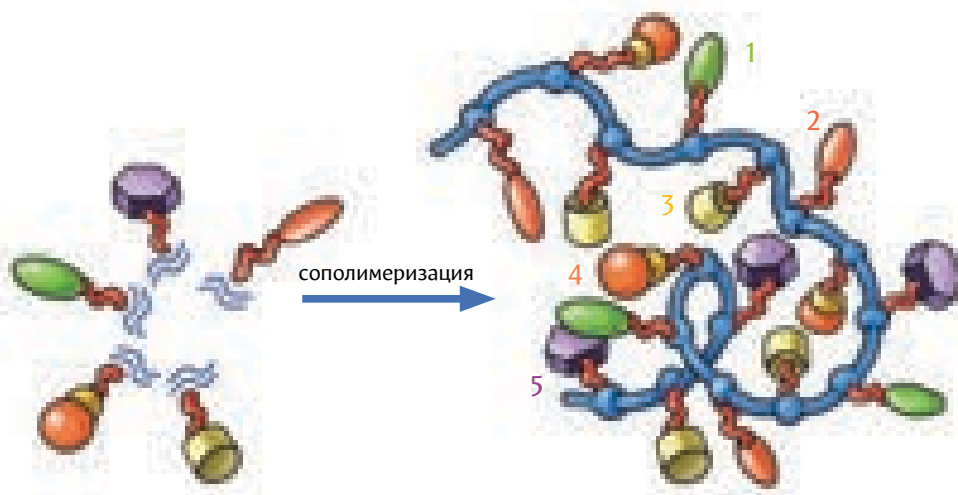
В январе агентство Research Nester выпустило отчет «Рынок жидкокристаллических полимеров: глобальный исторический рост и перспективы». В нем говорится, что наиболее заметными сферами использования таких соединений являются высокочувствительные камеры, дисплеи, проводящие пены, а также тепловые карты. Можно надеяться, что ЖК-полимеры в скором времени с успехом найдут и свои особенные новые сферы применения.



1980

В 1980-х в состав ЖК-полимеров методом сополимеризации начали вводиться (1) хиральные, или оптически активные, (2) фотохромные, (3) электроактивные (4) и реакционноспособные (5) функциональные группы, способные образовывать комплексы с металлами. Это

дает возможность воздействовать на ЖК-полимеры при помощи внешних полей: механического, электрического или светового облучения. Одновременно можно вводить несколько групп веществ, что придает ЖК-полимерам многофункциональность. В любом случае ключевой элемент – мезогенные группы, иначе ЖКр не смогут проявлять свои свойства. Такие «умные» материалы отвечают требованиям современных технических устройств: обладают многофункциональностью, миниатюрностью, быстродействием, реверсивностью, имеют эффект памяти.





«Умные» стекла применяются в больницах, банках, отелях, помещениях, где требуется особая секретность

ской натирки. Со стороны процесс напоминает работу чистящей улицу роторной техники. Добиться равномерности распределения ориентирующих поверхностей в этом случае непросто. Мы совместно с коллегой Алексеем Бобровским разработали иной способ: воздействовать светом на ЖК-полимеры с фотохромными группами. Эти работы проводились совместно с Samsung и LG и были запатентованы. Разработанные способы существенно упрощают задачу равномерного нанесения ЖК-полимерного ориентанта, так как свет — «чистый» агент. Но все

равно способы недешевые. Вдобавок работа идет в обеспыленных помещениях, некоторые исходные вещества стоят дорого. Да и сам процесс внедрения требует дополнительного финансирования.

В России нет производственного звена между наукой и компаниями, кото-

рые могли бы на небольших пилотных установках проводить предварительные исследования. Большинству фирм нужен сразу материал, да еще произведенный в больших количествах. Но мы учебное заведение, возможности выпускать продукт килограммами нет. Была попытка сотрудничества с фирмой, где разрабатывались компоненты ЖК-полимера, но она закончилась безрезультатно.

Почему?

Мы попытались немного упростить получение ЖК-полимеров, создавая композиты из низкомолекулярных ЖКр с обычными полимерами. Это так называемые PDLC — полимер-диспергированные жидкие кристаллы. Мы разработали и синтезировали трехкомпонентный сополимер, в матрицу которого включены капли ЖКр. Такая структура сильно рассеивает свет. Если приложить электрическое поле, то капли ЖКр ориентируются, пленка становится прозрачной. Главное — подобрать жидкий кристалл и полимер с аналогичными показателями преломления

света. На основе этой разработки планировали делать очки для сварщиков, которые бы становились мутными в момент работы человека,



Самые необычные варианты цвета автомобиля можно получить, используя лакокрасочные материалы с растворенными в них хлопьями ЖК-полимеров

защищая глаза от ярких вспышек. Маски, производимые в России, оказались неудобными, встроить в них наши оптические элементы не удалось. Были и другие сложности, главным образом финансовые. Тем не менее за границей подобные «умные» стекла применяются.

Пробовали ли еще какие-то способы соединять полимеры и ЖК?

Одно из интересных направлений – создание фотоуправляемых ЖК-композиций, когда удастся ввести жидкие кристаллы с фотохромными соединениями в пористые пленки. Мы использовали пористый полиэтилен. Его поры заполняли смесью ЖК-мономеров, а также добавляли сшиватель, способный к полимеризации. Если получившуюся пленку подвергнуть облучению поляризованным светом, происходит изомеризация фотохромных групп, сопровождаемая изменением их размеров. В результате пленка ЖК-композиции изменяет форму. Под ультрафиолетовым облучением она начинает изгибаться, а при выключении света возвращается в исходное состояние. Подобные пленки – это микрофотоактюаторы (устройства, превращающие световую энергию в механическую работу). Они представляют собой модели роботизированных систем, действующих наподобие искусственных мышц.

Каковы перспективные направления?

В последние годы мы занимаемся все более сложными системами, когда в одну макромолекулу включаются разные группы веществ.

Создаем так называемые ди- и триблок-сополимеры, состоящие не из отдельных изолированных мономерных звеньев, а из блоков макромолекул. Это позволяет сочетать свойства больших фрагментов макромолекул, состоящих, например, из фотохромных и хиральных блоков. Получаются блочные «поликентавры» – многофункциональные ЖК-полимеры – типичный пример смарт-материалов. Уже попробовали ввести в состав таких макромолекул квантовые точки, которые в зависимости от их размера меняют цветовую гамму, а также люминесцентные красители для создания флуоресцентных материалов (это может помочь усилить яркость экранов).

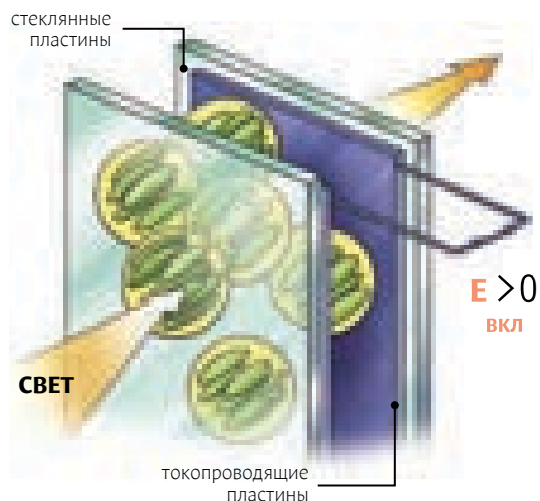
Другое направление – фото- и механоуправляемые ЖК-композиции, состоящие из эластомеров и жидких кристаллов. При растяжении эластичных полимерных пленок ЖКр в них ориентируются одним образом, при облучении – другим. Сейчас изучаем, что произойдет при одновременном воздействии. Кроме того, хотелось бы воспроизвести феномен лотоса – он не смачивается водой. По такому принципу можно было бы создавать самоочищающиеся пленки. Используя облучение ЖК-полимеров мощным лазером, можно локально менять поверхностную морфологию пленок, создавая кратеры и холмы. Они ответственны за поверхностные свойства пленок: их адгезию и каталитические свойства, адсорбцию лекарственных соединений. Первые опыты показали, что мы на верном пути.

НЕФТЕХИМИЯ

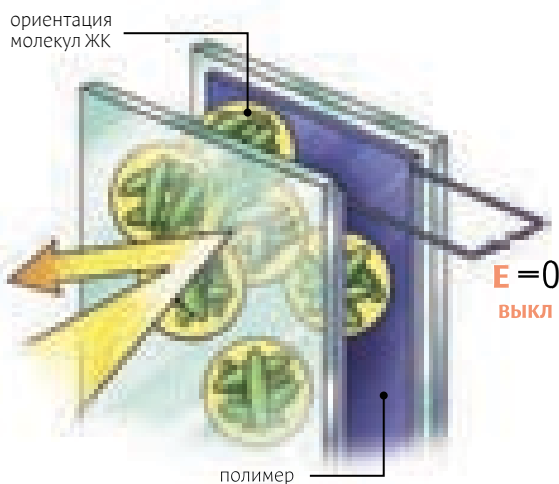
СТЕКЛО С СЕКРЕТОМ

Длинные коридоры, разгороженные прозрачными стеклами, – обычная картина для современного офиса или банка. Но что делать, если надо скрыться от посторонних глаз? Популярный способ – закрыть жалюзи. Но такие шторы не всегда плотно закрываются, со временем деформируются. Куда надежнее композиты из полимеров и жидких кристаллов.

Между двух стекол «стены» встраиваются токопроводящие пластины с PDLC (полимер-диспергированными жидкими кристаллами). Во включенном состоянии такая перегородка прозрачна, так как под воздействием электрического поля мезогены в каплях жидких кристаллов ориентируются, максимально пропуская свет.



Если прекратить подачу электричества, то жидкие кристаллы не ориентируются и стекло станет мутным.



«Умные» окна могут обеспечивать не только секретность и конфиденциальность, но и комфорт. Например, в панорамной крыше авто они защитят от солнца.



Евгений Горчаков, Яков Утин

СВЕТИЛА ЛЖЕНАУКИ

В международном научном сообществе разгорелся нешуточный скандал. Группа борцов за честную работу опубликовала осенью 2018 года шокирующие данные о качестве авторитетных рецензируемых журналов. Ряд написанных ими статей о якобы проведенных исследованиях содержал не только фальшивые утверждения, но и попросту запрещенные вещи (к примеру, выдержки из нацистской литературы), однако был принят к публикации.

Le pouvoir de l'Eloquence.

Проблема лженауки существовала всегда. С развитием цифровых технологий и со свободным доступом к широкому спектру различных материалов, казалось бы, она должна понемногу терять актуальность. Но в реальности ничего принципиально пока не изменилось. Это касается даже такой точной науки, как химия.

ЗАИМСТВОВАННЫЙ МИКРОСКОП

Одним из наиболее распространенных нарушений во все времена был плагиат. Осенью прошлого года журнал *Polymers* отозвал пять работ Солимана Абдаллы, профессора физики Университета короля Абдул-Азиза (Саудовская Аравия), сославшись на выявленные «пересечения» с материалами других авторов. В одной из статей из чужих публикаций были заимствованы все схемы и диаграммы, в другой – половина.

По информации с сайта университета, Абдалла занимается научной и преподавательской деятельностью на протяжении полувека. Ученый имеет степени доктора наук и доктора философии Университета Монпелье (Франция), значится автором десятков публикаций и является членом редколлегии *Journal of Material Sciences & Engineering*. Но от проверки работ все это, по логике, все же освобождало не должно.

Представитель редколлегии *Polymers* заявил, что применяемая в журнале система контроля не выявила существенного объема скопированного текста. В свою очередь, иллюстративный материал не поддается автоматическому



Солиман Абдалла

отслеживанию, а под выборочную проверку статьи Абдаллы не попали: рецензенты не выразили по их поводу озабоченности. Сам автор на прямой вопрос о наличии разрешения на использование схем и диаграмм честно сказал, что не спросил согласия у первоисточника. И это довольно распространенная история.

ТРЕХВЕКОВЫЕ ТРАДИЦИИ

На протяжении последних 350 лет неотъемлемой частью системы публикации и оценки качества научных работ является рецензирование – предварительное изучение рукописей коллегами автора по предметной области. В их задачу входит оценка точности и достоверности изложенного

Научный редактор отозванных статей Антонио Пицци обнаружил плагиат еще в 2016 году после жалобы одной из жертв заимствования. Сличив рукопись Абдаллы с оригинальной статьей 2008 года, он с досадой отметил, что часть снимков растрового электронного микроскопа действительно совпадают. Пицци поспешил уведомить *Polymers* о своей находке, однако редакция отказалась отзываться статьи.

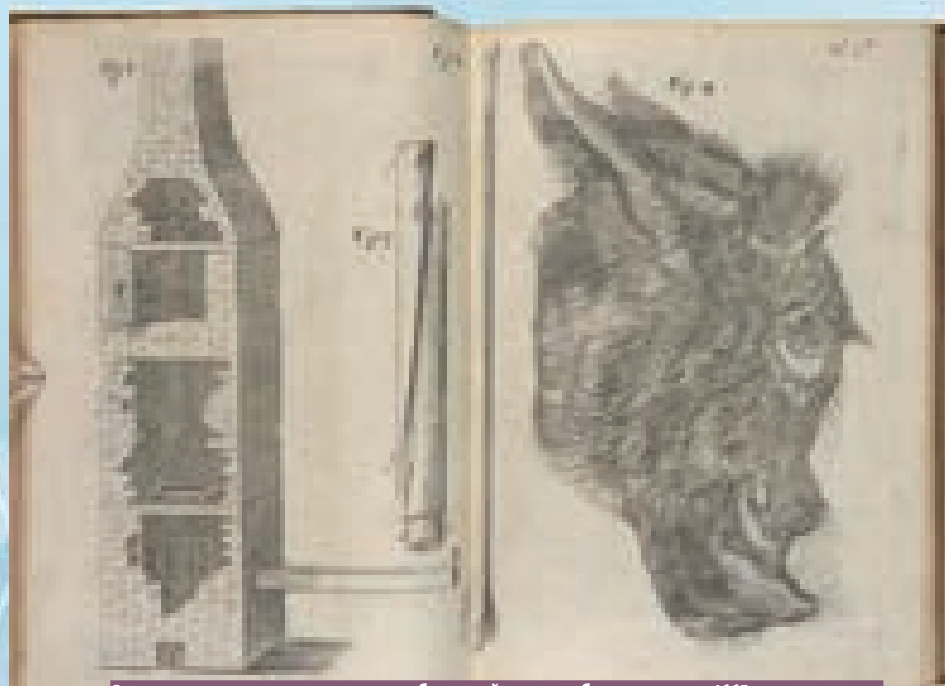
материала. Помимо контроля качества, процесс рецензирования решает и другую задачу: обмен знаниями и результатами создает эффект сетевого взаимодействия.

Основоположником системы рецензируемых научных публикаций считается секретарь Лондонского королевского общества по развитию знаний о природе Генри Ольденбург, в 1665 году ставший издателем журнала *Philosophical Transactions*. Оригинальные материалы поступали от корреспондентов со всей Европы, а также по итогам еженедельных собраний общества. Кроме этого, публиковались переводы статей из других изданий.

Как отмечает Эйлин Файф, преподаватель современной истории Британии в Сент-Эндрюском университете, поначалу редакционные советы научных журналов принимали решение о том, публиковать или нет ту или иную статью, единолично, не советуясь с научным сообществом. Лишь в середине XIX века в большинстве изданий было введено правило сопровождать рукопись отзывом, что позволило избежать обвинений в предвзятости. Сам термин *peer review* («рецензирование») появился лишь в 1967 году.



Университет короля Абдул-Азиза в Саудовской Аравии



Система рецензируемых научных публикаций впервые была введена в 1665 году в журнале *Philosophical Transactions*, где ежемесячно публиковались сообщения о достижениях в области естественных наук

Сегодня система рецензирования научных публикаций подвергается критике в связи с обнаружением большого количества некачественных, а подчас и ложных работ. В середине 2000-х в Массачусетском технологическом университете была создана программа SCIdgen, умеющая генерировать псевдонаучные тексты и даже сопровождать их графиками. Сотни подобных фальшивок были приняты к публикации авторитетными журналами, а их вымышленные авторы быстро становились цитируемыми «учеными». Так что недавний скандал, увы, не уникален.

НЕУЛОВИМЫЙ ЗИЛЬБЕРШИЦ

О том, что система рецензируемых журналов небезупречна, известно давно. Недаром один из выдающихся химиков XX века Уолтер Стокмайер нещадно потешался над ней несколько десятилетий. В 1963 году он, будучи деканом химического факультета Дартмутского

колледжа, написал в соавторстве с Мичио Курата огромную, на 125 страниц, обзорную статью о вязкости и невозмущенных размерах полимеров. К тому времени Стокмайер уже был признанным экспертом, и журнал *Advances in Polymer Science* с благодарностью принял рукопись к публикации. К своему стыду, после выхода материала Стокмайер обнаружил грубую ошибку в расчетах и спешно составил письмо с поправками. Ученый понимал, что коллектив *Advances in Polymer Science* несет часть ответственности за публикацию недостоверных данных и потому решил пошутить, направив свое послание под вымышленным именем Вальдемар Зильбершиц в другой журнал – *Polymer Letters*. В качестве подсказки для редколлегии в текст была добавлена фраза: «отправитель благодарит Уолтера Стокмайера за продуктивный разговор с самим собой».

Ко времени описываемых событий Зильбершиц

имел за плечами лишь публикации в шутиливом издании *Journal of Comical Physics*, имевшем хождение в Массачусетском технологическом университете в начале 1940-х. Местом работы вымышленного ученого значился несуществующий Северо-Восточный институт анализа домашней птицы, а в качестве адреса для корреспонденции – абонентский ящик в городке Норвич через реку от Дартмутского колледжа. Тем не менее *Polymer Letters* не постеснялся опубликовать его статью, опровергающую признанного авторитета. Игра с незадачливыми издателями продолжилась в 1966 году, когда Стокмайер в переписке с *Journal of Polymer Science* подтвердил правоту Зильбершица.

В дальнейшем он использовал псевдоним, желая подчеркнуть бессмысленность чьей-либо работы. Так, в 1973 году Зильбершиц выискал ошибку в статье *Chemical & Engineering News*, автор которой пытался вычислить объем собачьих фекалий на территории США.

Вершиной карьеры скромного специалиста по домашней птице стала работа в редколлегии журнала *Macromolecules* в 1976 году. Назначение объяснялось просто. Основатель издания Стреч Уинслоу был давним другом Стокмайера и также обладал недюжинным чувством юмора. С 1974 года Стокмайер стал членом наблюдательного совета *Macromolecules*. Совмещать оба поста было нельзя, и поэтому друзья «пригласили» Зильбершица.

В последние годы жизни Стокмайер подписывал псевдонимом лишь письма к коллегам, посвященным в

его секрет. Оставшись нера-
зоблаченным, Зильбершиц
ушел из жизни в 2004 году
вместе со своим создателем.

АНОНИМЫ НА СТРАЖЕ НАУКИ

Впрочем, даже публичное
признание редко ставит
крест на карьере проштра-
фившегося ученого. В июле
2010 года комитет по добро-
совестным исследованиям
Национального универ-
ситета Сеула признал
профессора Шин Кюсона
виновным в подтасовке на-
учных результатов. Ученый
не смог предоставить
достаточных
доказательств
в поддерж-
ку статьи,
опублико-
ванной в
журнале
Natural
Materials
в октябре
2007 года.

Шин изучал под-
вижность полимеров
в исчезающе малых замкну-
тых пространствах и якобы
обнаружил более высокую
активность, чем предпола-
галось ранее.

Разбирательство было
инициировано после
анонимной жалобы. Для
установления истины уни-
верситет попросил коллег
из двух других научных
организаций повторить экс-
перименты. Их результаты
опровергли выводы Шина.
Тогда ученому предостави-
ли возможность предста-
вить подтверждения своей
правоты. Однако тот заявил,
что по ошибке удалил дан-
ные со своего компьютера.

Университет признал
ученого в нарушении про-
фессиональной этики. Но,
судя по всему, скандал мало
на что повлиял: сегодня
он является директором

по технологиям компании,
выпускающей материалы
для производства элект-
ронных компонентов. Из
Национального института
Сеула Шин ушел в августе
2012 года, сохранив звание
профессора. Он публикует
статьи в новой предметной
области (фотовольтаика),
уже запатентовал несколь-
ко изобретений и активно
участвует в различных
конференциях.

В последнее время в
разных странах появляются
свидетельства того, что да-
леко не все рецензируемые
журналы справляют-
ся с отбраковкой
псевдонауч-
ных публи-
каций.
Однако
академи-
ческие
издания
по-преж-
нему
являются
основным ка-



Волтер Стокмайер

налом распростра-
нения достоверных знаний
и результатов. Из-за этого
отказаться от них нельзя.
В числе возможных реше-
ний называют переход к
платному рецензированию,
обнародованию имен рецен-
зентов, публикации исход-
ной рукописи с правками и
текстом рецензии. Общей
целью является повышение
прозрачности процесса.

Сложно предсказать,
чем все закончится. Ясно
одно: пока споры продол-
жаются, мы еще не раз
услышим об «успехах»
лженауки. Страдают от
этого добросовестные иссле-
дователи – те, кто двигает
науку вперед и открывает
новые возможности для
человечества. Ведь «ма-
стера» подтасовок нано-
сят урон репутации всего
сообщества. НЕФТЕХИМИЯ



Источник: ntopology.ru

**Владимир Ани-
симов, член-кор-
респондент
РАН, член ко-
миссии по борь-
бе с лженаукой
и фальсифика-
цией научных
данных**

Вопрос публикации псевдонаучных
открытий и откровенно непроверен-
ных данных в России стоит тоже очень
остро. Сейчас, например, большой шум
вызывает ситуация вокруг гомеопатии.
В частности, член-корреспондент
РАН Олег Эпштейн считается автором
открытия релиз-активности антител
и даже получил за это премию Прави-
тельства РФ в области науки и техники.
Сторонники гомеопатии утвержда-
ют, что вещество можно развести в
воде миллионы раз – одна таблетка на
океан – и оно действует, потому что
память воды остается.

Наша комиссия выпустила мемо-
рандум, где мы написали, что лечение
сверхмалыми дозами веществ, приме-
няемое в гомеопатии, не имеет научных
оснований. В документе, в частности,
подвергли критике статью, написан-
ную Эпштейном в соавторстве с рядом
других исследователей и опубликованную
в научном журнале *Journal of Medical
Virology*. В результате компания, кото-
рую возглавляет этот ученый, подала
в суд, утверждая, что якобы теряют
из-за критики прибыль. Ученые по
этому поводу пишут заявление, оконча-
тельная версия которого будет вскоре
опубликована.

Есть и случаи плагиата: когда из
докторской диссертации одного демо-
графа «содрали» 40% текста и выдали
за свою книгу. Она была напечатана
большим тиражом. Я написал письмо ди-
ректору научного института, который
издал книгу, но он мне даже не ответил.
То есть такое поведение лжеученых
покрывается их начальством. Наши
работы заимствуют и на Западе. Много
случаев, когда за свои открытия выдают
то, что уже сделано в России. Особенно
этим грешат в США, где стараются
показать, что они родоначальники всего
нового. Там в науке крутятся большие
деньги, а мы вынуждены доказывать,
что работаем на мировом уровне.



Холод из тепла

С начала XX столетия средняя температура воздуха на планете уже выросла на 0,74 °C, и, по прогнозам ученых, глобальное потепление продолжится. Особенно остро проблема стоит в развивающихся странах в жарком климате, где кондиционеры редко используются. Они требуют беспрепятственного доступа к электричеству, которым могут похвастаться далеко не все деревни и даже города.

Одним из решений ученые называют пассивное дневное радиационное охлаждение (PDRC). Благодаря этому явлению поверхность может самопроизвольно охлаждаться, отражая солнечный свет. Самый простой инструмент для PDRC – обычная белая краска, недорогая и простая в нанесении. Однако пигменты, содержащиеся в ней, отражают только 80% видимого света. Кроме того, применение таких покрытий проблематично в случае со стенами и крышами, имеющими сложную фактуру или форму.

Исследователи из Колумбийской школы инженерных и прикладных наук (США) разработали полимерное покрытие, которое по эффективности превосходит обычную белую краску. Секрет в пористой структуре полимера: внутри покрытия находятся микроскопические воздушные полости, которые рассеивают и отражают солнечный свет. Изучая способы создания подобных структур, ученые работали с полидиметилсилоксаном: жидкий материал превращался в твердую прозрачную пленку, которая при определенных условиях становилась белой. Поместив материал под микроскоп, исследователи обнаружили, что в пленке образовался массив крошечных пустот, в результате чего она

стала лучше отражать свет. Продолжая экспериментировать, ученые протестировали ряд других полимеров и остановились на очень прочном поливинилиденфториде.

«Покрытие на основе этого соединения может быть нанесено на любую поверхность: крыши, здания, автомобили, резервуары для воды», – говорят разработчики. Испытания показали, что оно отражает свыше 96% солнечного света, уменьшая нагрев. Команда исследователей пошла еще дальше и создала цветные покрытия с такими же охлаждающими способностями, что у белых аналогов.



Источник: Zik Sñ fñS h ttes ß



Источник: Jyotirmou Mandal / Columbia Engineering

Сам себе доктор

Вся королевская конница и вся королевская рать не смогли собрать Шалтая-Болтая, свалившегося во сне со стены. Но возможно, если бы он был сделан из современных полимерных материалов, повезло бы больше. Ученые из Университета Клемсона (США) представили материал на основе акрилата, который умеет самостоятельно «лечиться». В случае небольших царапин, сделанных очень тонким бритвенным лезвием, заживление в рамках тестов

заяло примерно 14 часов. Более серьезные повреждения толщиной примерно в два человеческих волоса восстанавливались около трех дней.

Идея таких полимеров не нова, однако все предыдущие разработки были основаны на «внедрении» дополнительных материалов и создании новых связей между молекулами. В одном из таких проектов, например, использовались заключенные в материале микрокапсулы со специальной жидкостью. При повреждении они трескались, жидкость вытекала и затвердевала, заполняя пострадавшие области.

Новая разработка основана на ином подходе: сами молекулы материала воссоединяются с течением времени.

Группа исследователей из Университета Клемсона обратила внимание, что макромолекулы полимеров состоят из многочисленных повторяющихся элементарных звеньев, представляющих собой одинаковую группу атомов. Длинные полимерные нити могут притягиваться

из-за так называемых сил Ван-дер-Ваальса, которые возникают между атомами и молекулами. Несмотря на то что эти силы достаточно слабы, в случае с длинными цепочками молекул их взаимное притяжение может «заживить» трещину на поверхности материала.

Чтобы проверить свой подход, команда протестировала множество комбинаций полимеров и остановилась на материале на основе акрилата. Под мощным микроскопом его молекулярная структура выглядит как множество маленьких «ключей» и «замков», которые удерживаются вместе силами Ван-дер-Ваальса. Если материал поврежден, эти «ключи» и «замки» разделяются, но стоит двум частям оказаться достаточно близко, они возвращаются в изначальную конфигурацию. При этом дальнейшие исследования показали, что молекулы в полимерном материале соединяются тем же образом, каким были связаны до повреждения, так что «зажившая» версия полностью соответствует оригиналу. Ученые надеются, что в будущем их изобретение позволит увеличить срок службы пластиковых вещей и предметы, сделанные с использованием нового полимера, люди будут выбрасывать реже.





Полимер для чистой крови

Тошнота, постоянная усталость, выпадение волос, язвы – это лишь часть проблем, с которыми сталкиваются онкобольные при химиотерапии. Большинство побочных эффектов связано с избытком препарата, через кровоток попадающего в здоровые, не затронутые опухолью области. Это затрудняет лечение: врач должен подобрать такую дозировку, которая будет воздействовать на опухоль, но не убьет пациента.

Стивен Хеттс, радиолог из Калифорнийского университета, и Ниташ Бальсара, профессор химической и биомолекулярной инженерии в Университете Калифорнии, искали способ «поймать» лишнее

лекарство в кровотоке после того, как оно прошло пораженный опухолью орган, и обратили внимание на пример из нефтехимии. При переработке нефти используются специальные абсорбенты, которые поглощают нежелательные вещества. Ученые применили эту концепцию к химиотерапии и предложили использовать губку. Она улавливает избыток лекарства, минимизируя побочные эффекты, улучшая самочувствие пациента и позволяя применять более высокие дозы для борьбы с устойчивыми опухолями. Губка представляет собой цилиндр, покрытый абсорбирующим полимером, и на время химиотерапии вводится непосредственно в вену ниже области с опухо-

лью. Кровь при прохождении через нее фильтруется и в другие органы поступает уже без остатков лекарств. По словам Ниташа Бальсара, при установке губки применяется такой же метод, как при стентировании сосудов, позволяющий провести операцию под местной анестезией.

Поскольку правильный диаметр цилиндра крайне важен (при плохом прилегании к стенкам вены он не сможет уловить все излишки препарата), ученые прибегли к 3D-печати, которая позволяет создать губку с высокой точностью по индивидуальным размерам пациента.

Изначально проект был разработан для лечения рака печени. «Мы работали в этом направлении, потому что рак печени несет угрозу общественному здоровью: ежегодно регистрируются десятки тысяч новых случаев. Медицина уже лечит этот вид рака с помощью артериальной химиотерапии, – говорит Стивен Хеттс. – Но такой подход может быть использован для лечения любого заболевания, связанного с конкретным органом. Мы надеемся, что в перспективе наша технология поможет лечить опухоли почек и головного мозга».

Перчатка для робота



Роботы покоряют мир: умные машины уже давно вышли из производственных цехов и помогают людям в самых разных сферах. В 2015 году в Японии даже открылся отель, где гостей обслуживают преимущественно роботы. При помощи системы камер, динамиков, микрофонов они могут видеть, слышать и говорить, но пока не умеют ощущать прикосновения. О том, как подарить роботам чувство осязания, размышляют ученые со всего мира, и, кажется, разработчики из Стэнфорда приблизились к решению задачи. Они представили перчатку, которая позволяет роботу «чувствовать» предметы. Пока разработка находится на начальном уровне, но инженер Жэньан Бао и его команда считают, что появление «роботокожи» не за горами.

Резиновая перчатка для робота снабжена специальными датчиками на кончиках пальцев, которые передают уровень интенсивности и направление давления. Это похоже на то, как сенсоры внешнего слоя человеческой кожи способны определять множество параметров и передавать эту информацию в мозг. Сама технология основана на том

же принципе, что и современные сенсорные экраны. Датчики состоят из трех связанных друг с другом слоев: верхний и нижний снабжены электродами, а между ними равномерно расположен резиновый микроизолятор. В момент, когда палец робота касается предмета, в этом месте замыкаются проводящие слои и происходит электрический контакт. Специальная электронная схема преобразует этот сигнал, определяет интенсивность и давление и сопоставляет их с конкретными точками на пальцах.

Работа продолжается, но исследователи уверяют, что робот в такой перчатке уже может осторожно коснуться хрупкого предмета и

аккуратно удерживать его пальцами. В экспериментах использовали ягоду, куриное яйцо и шарик для пинг-понга – роботизированная рука в перчатке справилась со всеми предметами.

Пока что каждая задача требует специального программирования, но ученые считают, что это не помеха и их разработка уже сейчас может применяться для различных задач (например, для работы на конвейере). При этом они планируют продолжить исследования и создать новую версию перчатки, которая без предварительного программирования сможет самостоятельно рассчитать необходимое усилие для взаимодействия с предметом.



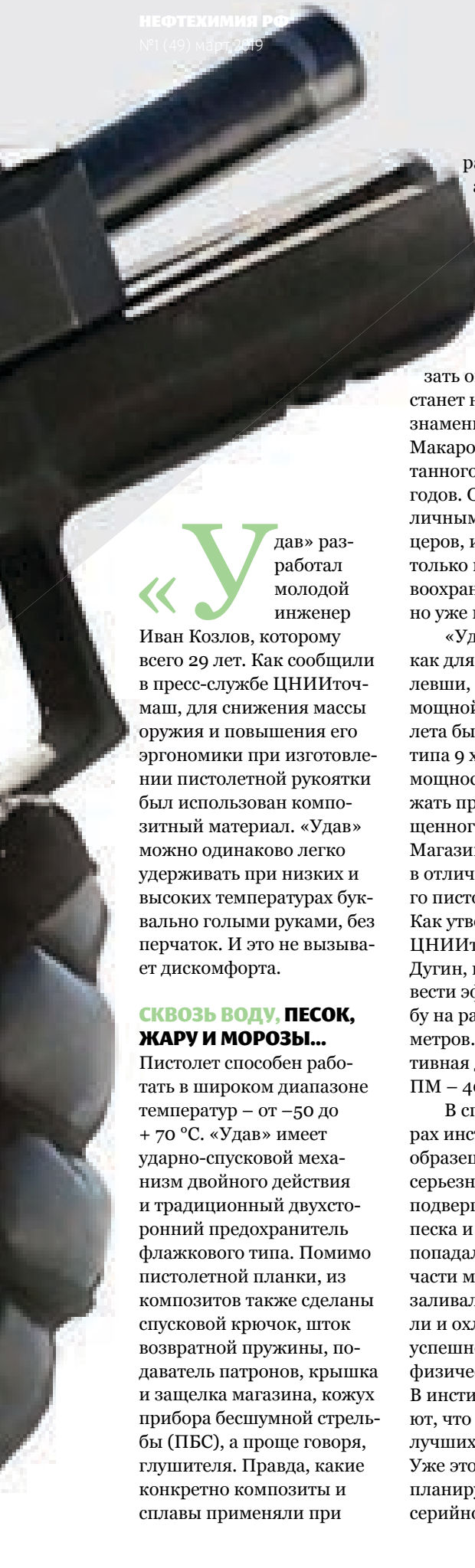
Источник: Courtesy of Baee Lab



Андрей Пугачев

«УДАВ» ИЗ КОМПОЗИТОВ

В Центральном научно-исследовательском институте точного машиностроения сконструировали пистолет «Удав» с применением полимерных композитов. Новинка, превосходящая многие аналоги, в перспективе заменит пистолет Макарова, который использовался российскими офицерами более 70 лет.



разработке новинки, а также некоторые элементы механизма, в институте пока держат в секрете, сославшись на заказчика – Минобороны.

Одно можно сказать определенно: «Удав» станет надежной заменой знаменитого пистолета Макарова (ПМ), разработанного еще в конце 1940-х годов. Он долгие годы был личным оружием офицеров, использовался не только в армии, но и в правоохранительных органах, но уже морально устарел.

«Удав» легок и удобен как для правши, так и для левши, и при этом обладает мощной силой. Для пистолета был выбран патрон типа 9 x 21 мм. Его высокая мощность способна поражать противника, защищенного бронежилетом. Магазин имеет 18 патронов в отличие от 8-зарядного пистолета Макарова. Как утверждает инженер ЦНИИточмаша Кирилл Дугин, пистолет позволяет вести эффективную стрельбу на расстоянии до 100 метров. Тогда как эффективная дальность стрельбы ПМ – 40–50 метров.

В специальных камерах института опытный образец пистолета прошел серьезные испытания. Его подвергали воздействию песка и пыли, которые попадали в самые мелкие части механизма. Оружие заливали водой, нагревали и охлаждали. «Удав» успешно выдержал все физические нагрузки. В институте утверждают, что «Удав» – один из лучших пистолетов в мире. Уже этой весной новинку планируют запустить в серийное производство.

«Уда

в» разработал молодой инженер Иван Козлов, которому всего 29 лет. Как сообщили в пресс-службе ЦНИИточмаш, для снижения массы оружия и повышения его эргономики при изготовлении пистолетной рукоятки был использован композитный материал. «Удав» можно одинаково легко удерживать при низких и высоких температурах буквально голыми руками, без перчаток. И это не вызывает дискомфорта.

СКВОЗЬ ВОДУ, ПЕСОК, ЖАРУ И МОРОЗЫ...

Пистолет способен работать в широком диапазоне температур – от –50 до +70 °С. «Удав» имеет ударно-спусковой механизм двойного действия и традиционный двухсторонний предохранитель флажкового типа. Помимо пистолетной планки, из композитов также сделаны спусковой крючок, шток возвратной пружины, подаватель патронов, крышка и защелка магазина, кожух прибора бесшумной стрельбы (ПБС), а проще говоря, глушителя. Правда, какие конкретно композиты и сплавы применяли при

КОМПОЗИТЫ ЗАМЕНЯЮТ МЕТАЛЛ?

К слову сказать, в ЦНИИточмаше активно используют полимерные композиты и в других своих проектах. Как сообщили в пресс-службе, постоянно идет работа как с ранее разработан-

ПОЛИМЕРЫ И КОМПОЗИТЫ ИГРАЮТ ВСЕ БОЛЬШУЮ РОЛЬ И В СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВАХ ЗАЩИТЫ

Причем значение имеют не только материалы для шлемов и бронежилетов (а это зачастую пара-арамидное волокно – кевлар), но и специальные покрытия. Поверхность гидрофобизируется, а затем на нее наносят гель с наночастицами, повышающий стойкость к динамическому удару. Это позволяет значительно уменьшить размеры конечных изделий при сохранении класса защиты.

Одним из самых передовых типов бронеодежды с точки зрения веса считаются броневетельные панели на основе волокон из сверхвысокомодульного полиэтилена (СВМПЭ). Это хороший материал для производства полицейских жилетов, защищающий от пистолетных пуль и осколков.

Подразделения МЧС России получили несколько лет назад в опытную эксплуатацию особые костюмы с использованием ферромагнитной ткани. Они выдерживают рекордную температуру (до 1200 °С), а также защищают своих владельцев от ядов, опасных биологических агентов и электромагнитного излучения. Суть разработки заключается в уникальной технологии напыления на ткань, так называемых магнитопластов. Для этого сначала получают порошок из сплавов редкоземельных металлов, потом добавляют к этой мелкодисперсной фракции связующий полимер.

ными материалами, так и с опытными образцами. По словам специалистов института, современные композитные материалы имеют достаточно высокую прочность и гораздо меньшую массу по сравнению с металлами, применяемыми при разработке и изготовлении стрелкового оружия.

«Удав» был разработан не сразу. Прототипом «композитной» новинки стал пистолет СР-1, который под руководством конструктора Петра Сердюкова инженеры ЦНИИточмаша сконструировали еще в 1995 году под патроны повышенной эффективности стандарта 9 x 21 мм. Оружие было

исполнено в двух вариантах. Первый – самозарядный пистолет Сердюкова, названный в честь создателя. Второй – экспортный вариант «Гюрза». Сегодня клиентам предлагают модернизированный вариант СР-1М и пистолет, оснащенный планками Пикатинни, который предусматривает установку прибора для бесшумной стрельбы и прочих стрелковых примочек (лазерных прицелов, тактических фонарей), востребованных спецслужбами.

Впервые о создании нового пистолета под патрон 9 x 21 мм, в конструкции которого использовались полимеры и композиты, стало

Композитные и полимерные детали в мировой практике используют не только производители оружия, но и в потребительском сегменте. Например, многие комплекующие пистолетов для стрейкбола, арбалетов и спортивных луков изготавливаются из карбона и различных пластиков.

известно осенью 2015 года на выставке «День инноваций Министерства обороны РФ». Боевые характеристики новинки не упали, а вот ее стоимость снизилась по сравнению с прежними образцами.

Доводили до ума новый пистолет более двух лет. В прошлом году «Удав» прошел государственные испытания на полигонах Минобороны и подтвердил свою способность работать в экстремальных условиях.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

Оружие из новых материалов будет востребовано, считает военный эксперт,

САМОЗАРЯДНЫЙ ПИСТОЛЕТ «УДАВ»

РАЗРАБОТАН ДЛЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РФ. В 2018 ГОДУ ПРОШЕЛ ГОСИСПЫТАНИЯ И РЕКОМЕНДОВАН К ПРИНЯТИЮ НА ВООРУЖЕНИЕ



ПРИМЕНЯЕМЫЙ ПАТРОН

9 x 21 мм, совместимость с патронами СП-10/СП-11

Масса без патронов / с патронами 780/980
Прицельная дальность стрельбы ДО 100 М
Диапазон рабочих температур -50...+70 °С

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

- При смене магазина происходит автоматическое досылание патрона в патронник.
- Двухсторонние органы управления, которые позволяют использовать пистолет как правой, так и левой рукой.
- Позволяет вести стрельбу мокрыми руками, в перчатке и рукавице.
- Подствольное крепление Пикатинни для лазерных целеуказателей дневного и ИК-спектра и тактических фонарей.

18 ПАТРОНОВ



Источник: архив ГАСС

Перспективными областями применения новых материалов эксперты считают системы защиты личного состава – каски и бронежилеты

капитан 1-го ранга Андрей Шалыгин. Композиты представляют собой структурированную смесь высокоустойчивых феламентов в среде высокоскрепляющего компаунда. Это позволяет создавать материалы со свойствами, превышающими по характеристикам даже металлы. Прежде всего это высокая прочность и гибкость, устойчивость к температурным градиентам и агрессивной среде плюс низкий вес и теплопроводность. Соответственно, полимерные композиты, считает Андрей Шалыгин, необходимы в боевых системах везде, где вышеперечисленные характеристики важнее ремонтпригодности. В последнем случае альтернативы проверенным не годами, а десятилетиями решениям пока еще нет.

Самыми перспективными областями применения новых материалов в ВПК Шалыгин считает авиакосмическое производство, ракетостроение, системы защиты личного состава (прежде всего индивидуальные, то есть каски и бронежилеты) и, конечно, личное вооружение. Чем меньше вес обмундирования, тем меньше нагрузка на военного и сотрудника органов правопорядка. Вопрос далеко не праздный.

Новые композитные материалы будут приме-

няться не только в классическом полноразмерном масштабе (например, карбоны в виде несущих поверхностей, корпуса дронов, элементы защиты), но и в микрообъектах (например, графеновые соединения), считает эксперт.

Однако для того чтобы такие решения стали массовыми, нужен выпуск соответствующих видов сырья. А пока оно сосредоточено на очень малом числе предприятий даже в масштабе всего мира. Поэтому, например, в авиастроении высоким спросом пользуются японские материалы. Элементы широкого потребления в виде заготовок могут быть произведены на американском заводе Gordon Composites или китайском Shanghai Composite.

«В России также надо активно развивать это направление», – говорит эксперт. Дело не только в оборонке, композиты все более востребованы и в гражданских отраслях. Изготовление штучных заказов в условиях экспериментальных лабораторий возможно, но их стоимость будет разрушать саму логику массового заказа изделий. Текущие армейские композитные решения основаны на технологиях, которые известны уже давно и не явля-

АВСТРИЙСКИЙ РЕВОЛЮЦИОНЕР

Настоящий переворот в оружейной индустрии произвел австрийский пистолет Glock, поставленный на производство еще в начале 1980-х годов. Glock 17 – первый пистолет, где рама, спусковой крючок и магазин были выполнены из высокопрочного полимера. Оружие впервые сочетало такие характеристики, как малый вес, большая емкость магазина, компактность и безопасность при ношении. Правосторонние нарезки в этой модели имеют гексагональный профиль со скругленными боковыми гранями, благодаря чему уменьшается трение и равномернее распределяется нагрузка на ствол при прохождении пули. Ствол с таким профилем служит дольше, а канал ствола меньше покрывается слоем латуни или меди от оболочек пуль и меньше деформирует сами оболочки. Проще говоря, такой ствол легче и быстрее чистить, а целостность оболочки пули повышает точность. Прицельные приспособления, сделанные из пластика, состоят из целика с возможностью внесения поправок по горизонтали путем его смещения и мушки, которая может быть заменена на другую с иной высотой для вертикальной поправки. Пистолет состоит из 34 деталей и может быть разобран полностью при помощи штифта за одну минуту.



Источник: ТАСС/Alamy

ются инновацией. Хотя, возможно, новый крупный оборонный заказ станет катализатором изменений в данной области. **НЕФТЕХИМИЯ**



Виктор Ильиных, Наталья Смирнова, Дарья Гетманова

ДЫШИТЕ ГЛУБЖЕ: РАБОТАЕТ ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЬ

Обычный человек в сутки съедает 1–2 кг пищи, выпивает до 2 л воды, а вот воздуха пропускает через свои легкие до 20 кг. По идее, если есть проблемы с загрязнением атмосферы, то риск отравиться, просто дыша, максимально высок. Тем не менее на продукты питания давно уже установлены международные нормы и российские ГОСТы, воду фильтруют и продают в кегах, а вот полезная привычка очищать воздух даже просто в своей квартире близка совсем не многим. Тем не менее интерес к теме чистого воздуха растет, а значит, это становится хорошей бизнес-идеей.

Источник: Michael Blam/ Getty Images

Английская компания National Trust продает консервированный воздух в банках. Ее клиенты – работники лондонских офисов. Чистый воздух для них – это способ борьбы со стрессом и напряжением. Вдыхая его, утверждает реклама компании, англичане расслабляются, чувствуют приток сил и энергии, улучшают работу головного мозга.

И это не эксклюзивный бизнес-проект. Во многих странах Европы и Азии компании продают воздух «с Тибета», «с запахом клубники», «морской средиземноморский». В богатом, но экологически испорченном мире растет популярность кислородных баров, помогающих «почистить мозги».

ПЫЛЬ, ПЫЛЬ, ПЫЛЬ

Разумеется, такие банки не могут решить проблему современных мегаполисов – очистить воздух, которым мы дышим. Пыль и микроорганизмы – вот два главных загрязнителя. Судя

по результатам исследования Всемирной организации здравоохранения (WHO), больше всего от них страдает сегодня Индия.

В России, по данным Минприроды, худшим по качеству является воздух в Забайкальском крае, Хакасии и Мурманской области. В топ-10 «рейтинга» попали также Москва, Красноярский край, Ленинградская,



National Trust «добывает» воздух для продажи в Англии, в районах с чистой экологией – в Уилтшире, Сарей. Одной банки хватает на 10 минут

Сахалинская, Кемеровская, Волгоградская и Свердловская области. В 38 городах, в которых проживают в сумме более 13 млн человек, ПДК по опасным веществам превышают норму в 10 раз. Это города в самых разных частях страны – от Благовещенска на Дальнем Востоке и Иркутска в Сибири до Казани в Поволжье и Ростова-на-Дону на юге.

Если к этому добавить, что, по статистике, от заболеваний, связанных с плохой экологией, каждый год умирают до 140 тыс. россиян, становится понятно, почему хорошие перспективы имеет не доставка в офис «тибетских» баночек, а производство очистителей воздуха.

БИЗНЕС И МЕДИЦИНА

ПМБП «Энергия» – компания из Набережных Челнов. Ее история началась в 1990-х с производства комплектующих для других предприятий и несложного сезонного товара (например, грелок для автомобиля). Затем «Энергия» в сотрудничестве с московским заводом «Диод» стала выпускать





Мониторинг чистого воздуха

медицинские товары – аэроионизаторы, аналогичные популярным в то время люстрам Чижевского, а после при поддержке лаборатории Казанского авиационного института разработала первый очиститель воздуха. «Теперь это основная сфера деятельности», – говорит директор компании Михаил Богданов. В линейке разные продукты – от небольших настольных аппаратов до машин производительностью 2 тыс. куб. м в час.

Основа любого очистителя воздуха – фильтры. Как правило, в одном приборе применяется сразу несколько их типов. Механические используются для предварительной очистки. Это обычная мелкая сетка, через которую не проходит пыль, шерсть животных и т.д. Электростатические фильтры удаляют из воздуха уже самые мелкие частицы вплоть до 0,01 мкм. Пыль в них получает положительный заряд и собирается, как магнитом, на отрицательно заряженных пластинах. Активированный уголь адсорбирует вредные газы и борется с неприятными запахами.

Самый элементарный пример механического фильтра – марлевая повязка на лице, угольного – баллон старинного армейского противогаса. Это простые материалы, которые постепенно с середины XX века заменялись все более сложными. Например, появились воздушные фильтры на основе синтетических волокон из лавсана. В том числе потому, что фильтры из полимеров можно, например, дополнительно зарядить в электростатическом поле. В результате возникает эффект «два в одном» – механическая и электростатическая очистка. «Сейчас полимерные пористые материалы активно вытесняют из очистки воздуха традиционные: керамику и металлокерамику, ткани, бумагу, – говорит Галина Ширяева, начальник производственного участка фильтрующих материалов ФГУП НИФХИ. – Они дешевле, дают более высокую производительность. В них можно максимально точно регулировать размеры пор. А кроме того, фильтрам из полимера можно придавать практически любую форму».

Но Михаил Богданов отмечает, что важен также материал для корпуса и других деталей очистительных приборов. ПМБП «Энергия» использует в основном АБС-пластик, сертифицированный для изготовления бытовой техники. Внимание необходимо уделять не только составу материала, но и цвету. «Исходный пластик должен быть всегда одного оттенка. Только в этом случае мы, добавив краситель, можем получать конечную продукцию определенного цвета», – говорит он.

Индустрия развивается: по словам Михаила Богданова, каждые 5–7 лет в мире происходит обновление моделей приборов. Чтобы удержать позиции, нужно уметь меняться. «Мы изучаем иностранные воздухоочистители и увлажнители, стараемся что-то улучшать в своих моделях, ориентируясь на зарубежный опыт – прежде всего производителей из Германии и Южной Кореи. Но и наши разработки иногда заимствуют иностранцы, например китайцы. У нас свои плюсы: цена, качество, функциональность», – говорит он.

Современный аппарат очистки воздуха – довольно сложная система, в которой может быть реализовано сразу несколько



Очистители ПМБП «Энергия»

технологий. Например, московское НПО «Кинетика» выпускает ультразвуковые очистители и увлажнители воздуха, которые, как уверяют их создатели, позволяют провести не только очистку, но и оздоровление воздуха на молекулярном уровне. Как и у ПМБП «Энергия», основной материал НПО «Кинетика» – АБС-пластик. Но также используются другие варианты, например ПВХ для воздухопроводов. А секрет оздоровления кроется в технологии, основанной на свойствах природного антибиотика – ионного серебра (Ag+). Благодаря ему генерируемый водяной туман приобретает бактерицидные свойства.

«Ионы серебра дезактивируют в окружающем пространстве вредную микрофлору, поэтому использование наших аппаратов рекомендовано Минздравом в местах скопления людей, где присутствует наиболее высокий риск передачи вирусных заболеваний: ясли, детские сады и школы, клиники, поликлиники и больницы, офисные помещения», – говорит Виктор Филиппов,

коммерческий директор компании. Применение этих машин способствует профилактике простудных заболеваний, в том числе гриппа и ОРЗ.

МОЖЕТ, ЛУЧШЕ НЕ ПАЧКАТЬ

Но есть и еще один способ борьбы за чистый воздух, причем наиболее эффективный. Это минимизация вредных выбросов в атмосферу. Может показаться, что это задача крупных промышленных предприятий. Но такое мнение обманчиво. Один из «лидеров» по объему загрязнения атмосферы – транспорт. То есть свой вклад в решение проблемы может сделать каждый из нас, просто повысив экологичность собственного автомобиля.

На выставке идей Michelin Challenge Design Showcase корейские ученые предложили необычную концепцию экомобиля, который не просто не портит воздух, а даже очищает его от двуокиси углерода, угарного газа, оксидов серы и азота. Идея, конечно, интересная, но отдаленная. Актуальная задача – массовый перевод автотранспорта в режим минимального загрязнения воздуха. Радикальный способ решения – электромобили. Конечно, если оставить за скобками тот факт, что в данном случае загрязнителем выступает энергетика, например угольные станции.

Еще один вариант – использование чистых марок бензина, а лучше – газо-



По оценке ВНО, девять из десяти человек в мире ежедневно дышат загрязненным воздухом. Это может стать причиной сердечных и легочных заболеваний, а также онкологии и инсульта

моторного топлива. Более чем в 80 странах применяют стимулы для перевода автомобилей на газ – финансовые и технические. Россия пока занимает 20-е место в мире по уровню внедрения газомоторного топлива. «Мы сейчас вводим газомоторное топливо по всей стране, – заявил в феврале в Красноярске президент Владимир Путин. – Для агломераций со сложной экологической обстановкой это чрезвычайно важно».

Перевод автомобилей с бензина на газ позволяет в среднем в пять раз снизить выбросы вредных веществ. Кроме того, газ не содержит такого проблемного загрязнителя, как сера, тогда как самый чистый бензин не может этим похвастаться. По экспертным расчетам, нагрузка выбросов от автотранспорта даже в таком крупном мегаполисе, как Москва, может снизиться радикально – с 65

до 34 кг загрязняющих веществ на человека в год, если предположить, что 50% автопарка перейдет на газ. Может быть, тогда и воздухоочистители не понадобятся.

НЕФТЕХИМИЯ

КАРТА МЕЖДУНАРОДНЫХ НОВОСТЕЙ

США

Источник: rrb.com



Бренд Tommy Hilfiger готов представить новую коллекцию джинсовой одежды, полностью сделанной из вторичных материалов. Используемая ткань выполнена из вторичного хлопка, на ярлыки пошла переработанная бумага, а нити, которыми прошиты джинсы, изготовлены из вторичного ПЭТ (проще говоря, пластиковых бутылок). Фурнитуру же — молнии, пуговицы и заклепки — создатели одежды сняли со старых нераспроданных изделий.

Германия

Источник: ford.co.uk



Первую Robutt – искусственную «пятую точку» для тестирования автомобильных сидений – инженеры европейского подразделения Ford представили еще несколько лет назад. Однако у нее был существенный недостаток. Соответствующая своими габаритами и весом взрослому крупному мужчине, Robutt позволяла определить, насколько конструкция и отделка кресел устойчива к постоянному воздействию веса водителя и пассажиров, но не учитывала такие важные факторы, как тепло и пот. Недавно инженеры Ford of Europe научили Robutt «потеть». Конструкция нагревается до температуры тела и сквозь специальные полимерные поры выделяет в обшивку 450 мл воды. Robutt «плюхается» на сиденье и, активно «потее», «елозит» по нему 7,5 тыс. раз, имитируя около 10 лет эксплуатации. Тестирование занимает три дня.

Китай



Источник: youtube-канал Robuparker

Всего за 35 дней в технопарке Taopu Smart City в Шанхае был построен самый длинный в мире пластиковый мост, напечатанный на 3D-принтере. Сооружение длиной 15,25 м, шириной 3,8 м и высотой 1,2 м рассчитано на пешеходов и может выдерживать вес до 250 кг на квадратный метр. Расчетный срок эксплуатации моста – 30 лет. Чтобы выбрать полимер, отвечающий всем требованиям прочности и долговечности, инженеры напечатали несколько пробных 5-метровых мостов с использованием разных материалов и в итоге остановились на акрилонитрил-стирол-акрилате (ASA).

Австралия и Китай

Команда ученых из Научно-технического университета Китая и Вуллонгонгского университета в Австралии создала прототип жидкого робота наподобие злодея из фильма «Терминатор-2», хотя и далеко не столь совершенного. Он представляет собой небольшое устройство, состоящее из пластикового колеса, литиевой батареи и жидкого галлия. Колесо приводится во вращение каплей, которая меняет свой центр тяжести в зависимости от напряжения, подающегося через батарею. В перспективе жидкий робот может быть полезен, например, при спасении людей из-под завалов, так как сможет добираться в труднодоступные места.



Источник: Jian Wu and Shiwu Zhang from USTC

Вануату



Источник: UNICEF/Jason Chute

Месячный ребенок из Вануату, государства в Тихом океане, стал первым человеком, которому привили вакцину, доставленную при помощи дрона. Вануату расположено на архипелаге из 83 гористых островов, при этом только треть из них имеют дороги. Чтобы доставить вакцины в отдаленные деревни, медсестрам приходится преодолевать огромные расстояния пешком. Совместный проект ЮНИСЕФ и министерства здравоохранения страны нацелен на изменение ситуации с помощью дронов. Для перевозки лекарств используется коробка из энергоэффективного пенопласта, заполненная льдом и оснащенная датчиками, контролирующими температуру.

Юлия Громадская

ДАТЬ В ТОРЕЦ

Разрисованные сверху донизу стены домов можно увидеть во многих современных городах. И хотя речь далеко не всегда идет о легальных работах, они быстро становятся достопримечательностями. Уличные художники рассказали «Нефтехимии РФ», что нужно для создания действительно яркой картины.



Источник: VagstorfMedia / TASS



Миша Most

Чтобы стать мастером стрит-арта, вовсе не нужно академическое образование. В профессиональной среде художников даже не называют по имени — у всех есть псевдонимы, под которыми они работают. Некоторые участвуют в престижных биеннале, но могут являться и сторонниками нелегальных граффити. При этом никто не откажется от «официального» проекта, конечно, если задумка интересная.

Миша Most начал рисовать еще в 1990-х, на заре уличного искусства в России. Сегодня он один из самых известных в стране стрит-арт-художников, который создал самый большой в мире мурал авторства одного художника (то есть монументальную живопись на уличной стене). Роспись

площадью 10 тыс. кв. м покрывает фасад комплекса «Стан-500» Выксунского металлургического завода — вытянутый прямоугольник 25 на 400 м. На работу под названием «Эволюция-2» ушло 45 дней и 5 тыс. литров краски. «Я понимал, что предстоит сделать мурал такого масштаба, которого никогда не было. Это уникальный опыт», — говорит Миша Most. Проект курировало творческое объединение «АРТМОССФЕРА», создатели одноименной Биеннале искусства уличной волны, не имеющей аналогов в России.

НА ПОДСТУПЕ К СТЕНЕ

Такие проекты, конечно, редки. Но и рисование более скромных по размеру муралов — дело непростое.

Масштабную работу, в отличие от граффити (так обычно называют надписи) или куска (просто большого рисунка), невозможно нанести незаметно. Да и мало кто из художников хочет, чтобы вскоре плоды их труда были закрашены. Поэтому прежде, чем приступить к делу, нужны переговоры с собственником объекта. Зачастую такие «полотна» появляются в рамках мероприятий, проходящих при поддержке властей или негосударственных организа-

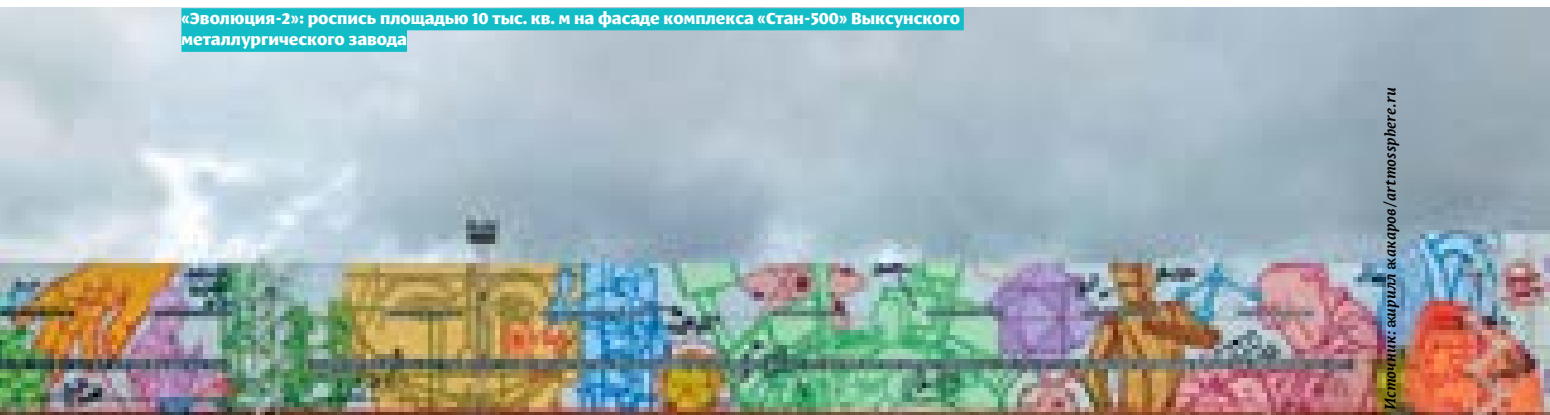
В СССР первые граффити появились в Риге в 1980-х. Там работало предприятие «Балт-ХимПром», выпускающее автоэмали. Но использование этих аэрозолей требовало сноровки. Краска стекла, для смешивания пигмента и растворителя использовали не железные, а стеклянные шарики. Одно неловкое движение — и они превращались в осколки

ций. Например, минувшим летом в Нижневартовске, Тобольске и Губкинском прошли организованные в рамках благотворительной программы СИБУРа «Формула хороших дел» фестивали «Арт-Квартал» и «Формула искусства».

«Без согласования, — говорит художник Иван Ninety, — можно попробовать сделать мурал разве что на заброшенном объекте». Риск быть закрашенным меньше, зато есть вероятность сноса. Вне зависимости от размера произведения Ninety чаще всего коллажи. Работа интересная, но кропотливая. Терять ее, конечно, жаль. Хотя в разное время «холстом» для художника были и рискованные объекты — старые железные будки в родном Протвине, например.

В любом случае за выбором площадки следует самый важный этап — создание эскиза. «Здесь закладывается вся будущая картина: идея, компоновка, колористика. По сути, на стене уже повторяется пройденный путь», — говорит художник Рустам QVic из Казани. Его работы часто совмещают различные мотивы — от сказок до сюрреализма. Без подготовки выполнить такую роспись невозможно.

«Эволюция-2»: роспись площадью 10 тыс. кв. м на фасаде комплекса «Стан-500» Выксунского металлургического завода



Но автор эскиза не всегда уличный художник. На фестивале «Формула искусства», например, идеи для муралов выбирались на конкурсе рисунков жителей Тобольска и Губкинского. Так они смогли напрямую поучаствовать в преобразении своих городов.

КОСА НА КАМЕНЬ

Непосредственный «контакт» со стеной начинается с грязной работы. «В идеале поверхность отмывается водой под высоким давлением, потом грунтуется», — рассказывает художник Алексей Лука, рисующий на стенах уже больше 15 лет. Он окончил Московский архитектурный институт, что сказалось на стилистике работ, сочетающих в себе геометрические фигуры.

Тяга к четким линиям часто встречается в среде уличных художников. Например, у другого стрит-арт-мастера, Алексея Кю, они соединяются в абстрактные кристаллы. Художник работает «на улице» уже 20 лет. «Одно из основных требований — качественное нанесение штукатурки», — говорит он.

Технический специалист и техдиректор по сопровождению художественно-оформительских проектов Никита Адров уточняет, что многое зависит не только от изначального «комфорта» поверхности, но и от погодных условий. «Есть здания, где при строительстве делали хорошее покрытие, а бывают, например, советские дома, на плитах которых материалы плохо держатся. Совсем тяжело работать с камнем», — поясняет он.

В зонах с большими перепадами температур применяются специаль-

ные материалы, в составе которых присутствуют синтетические смолы. Есть и универсальные средства, например бетон-контакт. В его состав входят мелкодисперсный кварцевый песок и склеивающие полимерные вещества, благодаря чему он плотно схватывается с поверхностью.

НОЧНОЙ ПРОСМОТР

Уже на подготовленную стену наносится разметка. «Способ, — уточняет Алексей Кю, — зависит от особенностей локации: например, есть ли возможность посмотреть на работу с разных ракурсов».

В последнее время при разметке все чаще используется проектор (такой же, на котором дома можно смотреть кино). Но тогда работать приходится в темное время суток. Кроме того, многие уличные художники считают подобный способ «лишенным души» и нечестным.

Тогда есть проверенный временем вариант — эскиз разбивается на квадраты, которые потом расчерчиваются на стене в требуемом размере, и картина масштабируется. Или же можно рисовать с точки, то есть на глаз. «В таком способе есть жизнь», — считает ярый противник проекторов, художник Евгений ОЗЗ1с, который, кстати, имеет архитектурное образование. Рустам QBiс поясняет, что при разметке на глаз ориентироваться можно по центру фасада и его краям. «Сначала



Источник: Виталик Анжов/РИА Новости

наносятся большие формы (туловище, голова, линии рук и ног), а затем – детали», – говорит он.

ВЫЗОВ ДЛЯ УЛИЦ

Работы на высоте в основном идут со стремянок, подъемников или лифтов. Иногда прибегают к физической силе ассистентов. Самый брутальный способ – альпинистская обвязка, но это скорее дань «старой школе» или вынужденная необходимость, когда мурал не согласован.

«Выбор краски зависит от личных предпочтений.

Уличные художники в основном привыкли работать с баллончиками», – делится наблюдениями Никита Адров. В России продаются аэрозоли массы разных фирм.

Составы могут зависеть не только от производителя, но и от цвета. Например, черный – это почти всегда битумно-каучуковая смесь.

У аэрозолей есть свои недостатки: художнику надо обязательно защищать лицо. Чаще всего используются не подручные варианты, а строительные респираторы – полумаски из гипоаллергенного эластомера с угольными фильтрами, например.

Впрочем, в последние годы у стрит-арт-художников набирают популярность и обычные фасадные краски, в состав которых входят акрил, силикон, виниловые смолы, жидкое калиевое стекло и известь. «Многих вдохновил вызов испанского художника Auz, – рассказывает Рустам QVic. – У него поврежден указательный палец, нажимать на баллончик не может, поэтому использует фасадную краску и длинный держатель для валика».

КИСТЬ ИЗ ОГНЕТУШИТЕЛЯ

После разметки начинается самое тяжелое с физической точки зрения – заполнение сегментов пятнами цвета. «Это своего рода ментальная терапия, хотя я стою на ногах и рисую по 8–10 часов в день. Следуя за заранее продуманным эскизом, получаю время на размышления, слушаю

Источник: Senn / p6G etty Im ges



Альбина Мотор,
сооснователь
Института исследования
стрит-арта

Понятие «мурал» пришло из Мексики, где в первой половине XX века такие художники, как Диего Ривера и Хосе Ороско, оформляли здания картинами из жизни простого народа и истории своей страны.

В США был паблик-арт. У нас художники русского авангарда, следуя за итальянскими футуристами, выступили с манифестом, смысл которого можно передать как «Долой музеи и галереи, вынесем палитры на улицы». Кроме того, вдохновленный написанным в XVII веке Томмазо Кампанеллой «Городом солнца», вождем революции Владимир Ленин предложил план «монументальной пропаганды». Но, наверное, с учетом климата в основном использовались не краски, а мозаика.

В 1990-х годах случился разрыв традиций: страна строилась заново, исчез госзаказ, за счет которого художники создавали большие работы. Параллельно с Западом пришло граффити. Затем авторы, которым надоело «бомбить», то есть делать надписи, перешли к оформлению стен масштабными работами.

Постепенно из субкультурного явления стрит-арт перешел в новое поле – легализовался. Мурализм – искусство, что называется, sight specific, то есть оно уместно. Как правило, работа вписывается в городское пространство, взаимодействуя с архитектурой и окружающей средой.

Изменилась и визуальная составляющая: сюжеты, стили. Если раньше монументальное искусство создавали люди с академическим образованием, то в стрит-арте таких почти нет. Художники развиваются, но в ином русле. Плюс их работы, как правило, транслируют лишь позицию самого автора.

Для «Эволюции-2» использовали водно-дисперсионную акриловую эмаль

лекции или аудиокниги», – рассказывает Алексей Кю.

При наполнении стены цветом обычно совмещаются разные техники и инструменты. У каждого есть свои преимущества и недостатки. Так, акриловой аэрозолью легче закрасить текстурные поверхности и труднодоступные места. «Но, – сетует Иван Ninety, – у баллончиков ограниченная палитра».

Другой недостаток – скорость работ, хотя у аэрозолей и есть специальная деталь – кэп (пластиковая насадка, позволяющая менять толщину линий и напор краски). Но даже при использовании самых широких кэпов на рисование тратится очень много времени.

Поэтому, например, Миша Most в «Эволюции-2» аэрозольную краску использовал лишь на этапе разметки и в самом конце для прорисовки деталей. «При таком масштабе баллон можно сравнить с гелевой ручкой на листе А4», – объясняет он.

Оригинальный метод «ускорения» – заправка огнетушителя краской. Так, кстати, часто делали во времена, когда баллончики были роскошью. Еще один доступный вариант – ведро и валик. «Широким валиком быстрее «закатывать» большие площади, а с помощью колеровки легче получаются необходимые оттенки, то есть идет более тонкая работа», – говорит Иван Ninety.

«У краски есть и другое важное достоинство – стоимость работы выходит в 3–4 раза меньше, чем при использовании баллончика», – замечает пресс-секретарь стрит-арт-музея Ксения Смоленская.

ТВОРЧЕСКИЙ ИНТЕРЕС

На выбор самой краски может влиять множество факторов. В особых случаях (так было в проекте «Эволюция-2») часть металлического покрытия стены была отправлена производителю лакокрасочных материалов, чтобы он помог с выбором. В итоге «из ведра» на фасад легла водно-дисперсионная акриловая фасадная эмаль Бобровского экспериментального завода.

«А иногда, – говорит Никита Адров, – нужны специальные составы, которые не дают муралу выцветать на солнце или осыпаться на морозе». Например, акриловые краски более светостойкие, чем те, что выпускаются на основе бутадиенстирола. Но есть цвета, которые традиционно «проседают» у всех (плохо держатся желтый и оранжевый).

Чтобы закрепить рисунок на стене, используется лак, который может быть сделан как на основе акрила, так и алкидных смол. Но это увеличивает стоимость проекта, а потому не все художники наносят лак. Особенно если есть

риск, что появление картины будет воспринято неблаго-склонно.

Мурал – это всегда «сложногласуемая» история и, как ни странно, далеко не всегда творчество. «Например, в Москве, кроме рекламы, новые работы редко появляются, а старые часто закрашиваются. В других городах и регионах различные фестивали паблик-арта организуются. Но, к сожалению, пик популярности стрит-арта в России постепенно проходит», – говорит Алексей Лука. Впрочем, не зря говорят, что все новое – это давно забытое старое. Мурализм – искусство родом из начала XX века.

Так что за пройденным пиком вполне может начаться новый подъем.

НЕФТЕХИМИЯ



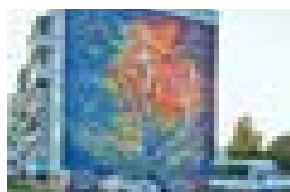
Источник: аэрокозавс Вячеслав/ТАСС

ЕЩЕ НЕМНОГО ИНТЕРЕСНЫХ МУРАЛОВ

Паши 183, «Стены не спят»

Санкт-Петербург, шоссе Революции, д. 84

Павла Пухова, более известного как Паши 183, Guardian и BBC назвали «русским Бэнкси». За месяц до смерти, в апреле 2013 года, художник перенес на стену Музея стрит-арта, расположенного в здании завода декоративных бумажно-слоистых пластиков, репродукцию фотографии 1960-х годов. Мурал увеличивает пространство цеха, создавая ощущение работающих на заводе людей.



Юрий Руденко и «Раскрасим все», «Космическая дева»

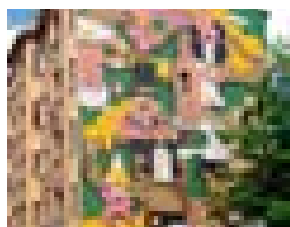
Тобольск, 10-й микрорайон, д. 1

Эскиз мурала нарисовал житель Тобольска, художник Юрий Руденко. Он стал победителем конкурса фестиваля «Формула искусства», организованного в рамках благотворительной программы СИБУРа «Формула хороших дел». Сам мурал автор эскиза рисовал вместе с опытными стрит-арт-художниками из группы «Раскрасим все».

Taknado, «Сгущенка и Campbell's»

Екатеринбург, ул. Шварца, д. 2/2

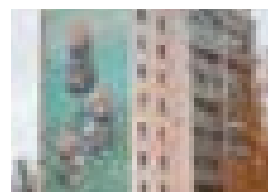
В 2010 году цилиндры бойлерной превратились в две консервные банки, когда в Екатеринбурге проходил фестиваль «Стенография» с темой «Европа и Азия: столкновение противоположностей». Роспись соединила воедино прославившуюся благодаря Энди Уорхолу банку томатного супа и знакомую всем россиянам сгущенку.



Вова Nootk, «Граффити в стиле буржуа»

Москва, Астраханский переулок, д. 8

Перед началом работы художник выяснил историю дома. Так родилась идея изобразить на фасаде людей в костюмах буржуа того времени, когда здание было построено.

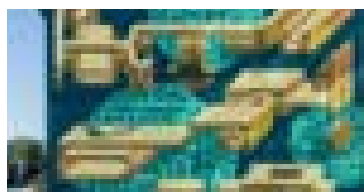


Исполник: алекс акилатова

Рустам QBic, Blossom

Нижний Новгород, ул. Черняховского, д. 9а

В проекте художник рассказывает о взрослении человека. Изображенные на стене дети готовятся расцвести, в чем им помогают образование и созидание.



Роман Kreemos, «Алкыш»

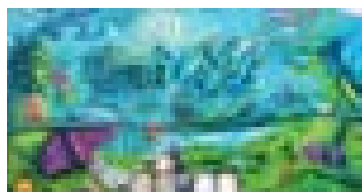
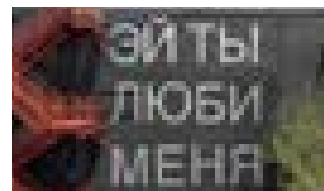
Альметьевск, ул. Белоглазова, д. 46

«Благопожелание», или «алкыш», – древний жанр татарского фольклора. Это небольшие речевые формулы, которые произносятся в повседневной жизни. В работе интерпретируются благопожелание «котлы булсын» и его русский аналог «будь счастлив».

Тимофей Радя, «Эй ты, люби меня»

Владивосток, пр. 100 лет Владивостоку, д. 155

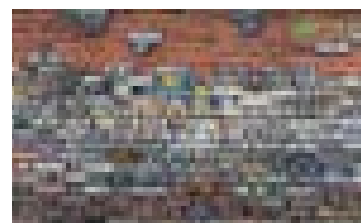
Начерченные на стене центра современного искусства «Заря» слова – излюбленное место для фото как местной молодежи, так и людей из других городов. Сам художник говорит, что просто списал фразу из подворотни.



Георгий Gooze, «Начинаем погружение»

Краснодар, ул. Горького, д. 56

На площади 520 кв. м изображен отдыхающий под зонтиком молодой человек. Художник посвятил эту работу всем, кто любит читать.



Андрей Сайлев, мозаичное панно «Тетрис»

Самара, ул. Галактионовская, д. 91

На восстановленном старинном здании разместились более 800 керамических плиток с фотографиями фасадов домов. Сверху расположились современные здания. Аналог с игрой «Тетрис» в том, что старые дома пропадают.

Варвара Фуфаева

МАГИЯ ВОЗДУШНОЙ КИСТИ

Аэрография позволяет создавать картины почти столь же идеальные, как фотографии. Ей подвластны любые поверхности – от камня до ногтей. Но все же наиболее известная разновидность этого искусства, во всяком случае для большинства из нас, – роспись автомобилей.

Источник: Александр Вилф / РИА «Новости»



Автомобильная аэрография стала набирать популярность в 1950-х годах, когда на гоночных болидах начали рисовать языки пламени, символизирующие взрывную скорость. Со временем сюжеты стали более изощренными, хотя сам этот вид живописи, что называется, пошел в массы. Сегодня главными качествами настоящего мастера-аэрографа считаются не яркость выполненного рисунка, а точность нанесения линий и возможность создания градиентов – именно это характеризует действительно интересные работы.

Сюжеты диктует мода. «Раньше часто просили злого волка или тигра, чтобы машина выглядела агрессивнее. А для меня всегда на вес золота были заказчики с позитивными идеями», – говорит известный российский художник-аэрограф Ильнур Мансуров. В числе самых интересных своих работ он называет аэрографию по мотивам картин Сальвадора Дали. А недавно Ильнур Мансуров помог воплотить в жизнь патриотичную идею отца и сына, которые решили в честь своего деда-ветерана к 9 Мая сделать аэрографию с изо-

бражением самолета Ил-2, срисованного со старых военных фотографий.

Сейчас на улицах можно встретить десятки машин, превратившихся благодаря авторским рисункам в эксклюзивные экземпляры. Чаще всего заказчиками автоаэрографии являются люди, желающие подогнать образ автомобиля под себя, а уже бонусом для них становится внимание окружающих. Но украшение машины аэрографией удовольствие не из дешевых: стоимость сюжета на весь автомобиль начинается от 250 тыс. руб. Поэтому нередко заказчики – люди известные. Тот же Ильнур Мансуров расписывал машины певца Олега Газманова, тревел-блогера Сергея Доли и предпринимателя Евгения Чичваркина в бытность его обитания в России.

ПЫЛЬНАЯ РАБОТА

Нанесение аэрографии – процесс многоэтапный. После начального этапа (общения с заказчиком и согласования эскиза) работа

Аэрография (от греч. аеро – «воздух», grapho – «изображать») – техника живописи, предусматривающая использование в качестве художественного инструмента жидкого или порошкообразного красителя при помощи сжатого воздуха. Применяется для росписи стен; в процессе тюнинга автомобилей, мотоциклов, экипировки; для декорирования керамических изделий, тканей и театральных декораций; в сфере изготовления крупноформатных плакатов. Для разных задач используются разные материалы: акварель, гуашь, жидкие чернила, полиуретановые краски на водной основе. Для работы по металлу – сольвентные краски, в состав которых входят акриловые смолы.

с автомобилем начинается с подготовки поверхности под окраску. Важно устранить все дефекты – иногда «подлечить» деталь, «заплатив» полотно и убрав все неровности. Затем начинается сама роспись, где все зависит от задачи и условий, в которых выполняется



Источник: Иланур Мансуров

Ильнур Мансуров помог воплотить в жизнь патриотичную идею отца и сына, которые решили в честь своего деда-ветерана к 9 Мая сделать аэрографию с изображением самолета Ил-2, срисованного со старых военных фотографий



Источник: Сергей Яковлев / РИА «Новости»

С большой долей вероятности для автомобиля будет использоваться краска на основе диоксида титана с полиуретановой средой для максимальной прочности и блеска

Общее у всех красок для аэрографии одно: они должны быть мелкодисперсными и жидкими

аэрография. В автосервисе в дело идут чаще всего сольвентные материалы, состоящие из колера и биндера, который в зависимости от пропорций дает необходимую прозрачность и полутона. Как правило, в состав этого компонента входят акриловые смолы.

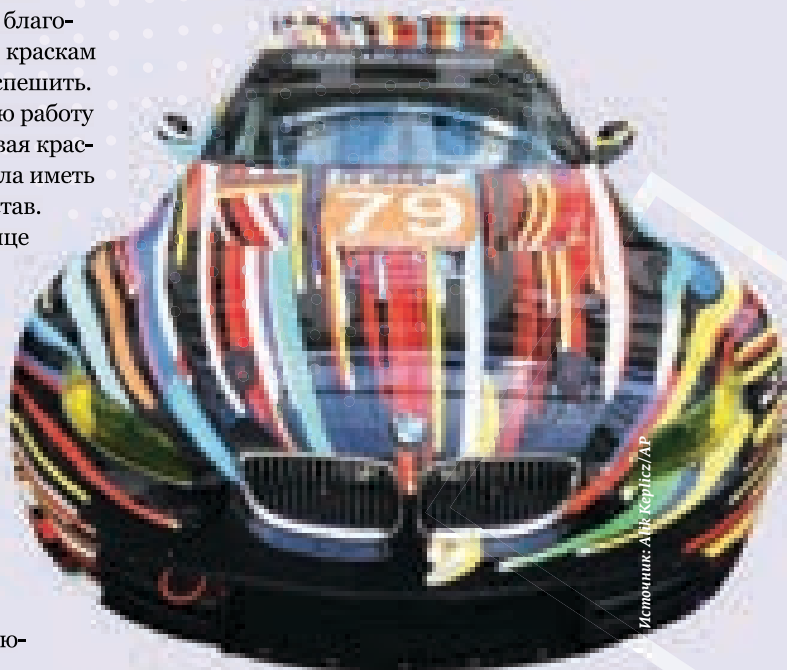
Общее у всех красок для аэрографии одно: они должны быть мелкодисперсными и жидкими, чтобы не забивать узкий диаметр сопла. Это особенно важно при высокой степени детализации сюжета – густая консистенция может использоваться только для заливки фона.

На заре автомобильной аэрографии необходимо

было быстро наносить рисунок, но сейчас благодаря современным краскам мастеру не нужно спешить. «За мою 20-летнюю работу с аэрографом базовая краска изменилась: стала иметь более сложный состав. Если раньше, в конце 1990-х, ее можно было сравнить с нитрокраской, то сейчас в нее входят и полимеры, и еще ряд веществ. Подобная эволюция позволяет выделить больше времени на рисунок, прежде чем наносить закрепляю-

щий лак», – рассказывает Ильнур Мансуров.

Разницу в краске сложно понять без конкретного примера. Основатель группы компаний Diffusion art Дмитрий Москалев предлагает рассмотреть случай, когда для покраски домашнего шкафа и BMW используется белая краска:



Источник: А.К. Кериц / AP

«С большой долей вероятности для автомобиля краска будет на основе диоксида титана с полиуретановой средой для максимальной прочности и блеска, а для шкафа – на основе диоксида титана на водной основе. Этого достаточно». По словам Дмитрия Москалева, какого-то значимого прорыва в совершенствовании самих красок в последние десятилетия не произошло, зато появились новые растворители, помогающие достичь нужной консистенции и обеспечить правильное нанесение материалов. «Теперь точка насыщения у обычного растворителя гораздо выше – их работа усилилась практически в шесть раз. Среди новинок можно выделить составы на основе полиуретана, которые при высыхании позволяют получить покрытие с наивысшим блеском и плотностью», – говорит он.

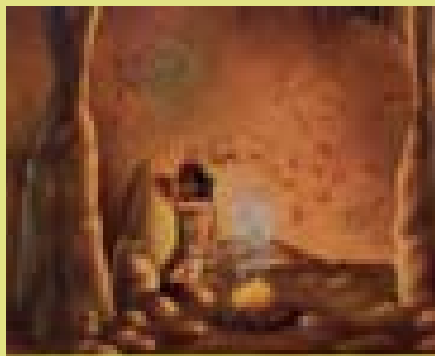
Завершающий этап аэрографии – покрытие лаком изображения для его закрепления. Обычно хватает одного-двух слоев, но иногда требуется дополнительный слой, который придает объем рисунку. Правда, в этом случае растёт риск образования сколов, а значит, уменьшается время «жизни» работы.

ЭТО ПО-РУССКИ!

За почти 30-летнюю историю российская аэрография прошла большой путь совершенствования. Но сейчас не лучший период для работы. «У мастеров стало меньше заказов, в школах мало учеников. Я связываю это с экономической ситуацией в стране: людей, которые хотели бы видеть себя яркой индивидуальностью, всегда много, но тех, кто может зарабо-

ЭВОЛЮЦИЯ «ВОЗДУШНОЙ КИСТИ»: ОТ СКАЛЫ ДО КАПОТА

Источник: аэролет Rausche 1938 г.



Начало истории: наскальная живопись

Археологи полагают, что одна из техник рисунка древних людей сопоставима с «воздушной кистью». Основой первобытного аэрографа была трубка из полых кости или крепкого стебля.

Первый профессиональный аппарат

По распространенной версии первый настоящий аэрограф придумал в 1870-х годах американец Эбнер Пилер. Используя аэрографическую технику, он нарисовал несколько десятков картин и впоследствии запатентовал изобретение «воздушной кисти». Аппарат состоял из иглы от швейной машины, согнутой отвертки, ложки и старых паяльных трубок на основе из деревянных брусков. Два патента (на сам аппарат и компрессор) он потом продал за 700 долл. компании Charles and Liberty Walkup.



Источник: реклама Rausche, 1938 г.

Первый конфликт с коллегами

По другой версии аэрограф придумал в конце 1880-х англичанин Чарльз Бердик. Он также получил патент на изобретение и основал компанию Fauntin Brush, которая специализировалась на производстве аэрографов. Коллеги, правда, изобретение Бердика не оценили. Портрет поэта Генри Лонгфелло, нарисованный художником с помощью «воздушной кисти», даже исключили из выставки ART's, так как сочли за фотографию.

Новые возможности XX века

После 1920-х годов аэрограф стал применяться не только для художественных целей, но и в сферах рекламы и промышленного дизайна. А начиная с 1930-х аэрография пришла в индустрию развлечений – на студии Walt Disney создавали таким образом сначала фоны, а потом даже целые мультфильмы (к примеру, «Пиноккио»). Примерно в это же время резко вырос интерес к аэрографии и в мире искусства. Во многом это заслуга авангардиста Джексона Поллока, который увидел, как в автомастерской маляр окрашивает автомобиль с помощью распылителя, и захотел испытать в своих работах этот метод.



Источник: Rb t
Ho t nk/Sh tes à

Источник: Лев Романов / ИТАР-ТАСС / Интерпресс



Работа над росписью одной машины может длиться месяц

тать на это, стало ощутимо меньше. Аэрография – это всегда дорого. Над одной машиной в течение месяца должны работать минимум пять специалистов, плюс расходы на аренду и материалы», – говорит Дмитрий Москалев.

Впрочем, в отдельных нишах рынка аэрография все еще весьма популярна. «Некоторые владельцы Toyota Land Cruiser, Lexus, Audi и других популярных у угонщиков дорогостоящих автомобилей считают, что проще потратить 200–300 тыс. руб. на аэрографию, чем даже поставить спутниковую сигнализацию. Первая причина – приметная на улицах машина, которую люди с большой вероятностью запомнят. Вторая – проблемы со сбытом. Детали с аэрографией нужно или перекрашивать, или продавать без них, что, мягко говоря, для вора невыгодно», – говорит Ильнур Мансуров.

Правда, помимо финансовой составляющей, владельцы машин с аэрографией должны решать и юридические вопросы: проходить процедуру регистрации перекраски кузова, иначе паспорт транспортного средства (ПТС) становится недействительным. «В графе «Цвет кузова (кабины, прицепа)» в таком случае пишут комбинированный или многоцветный. Но по устоявшейся практике процедура необходима, только если рисунок занимает более 40%», – объясняет художник-аэрограф студии AEROMIX Евгений Зырянов.

Зато в случае продажи автомобиля с корректно оформленной аэрографией законным владельцем нанесенная роспись может окупиться, поскольку даст бонус к цене. **НЕФТЕХИМИЯ**



Источник: Владимир Вяткин / РИА «Новости»

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАНИЕ ДЛЯ КЛИЕНТОВ В НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ



Последние
новости
отрасли



Партнеры
компании
СИБУР



Выходит
на русском
и английском
языках



Обзорные
материалы
и аналитика
отрасли

Читайте онлайн
MAGAZINE.SIBUR.RU

СИБУР Клиентам

НЕФТЕХИМИЯ РФ

ПРОСТО О СЛОЖНОМ

Во всех
форматах



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

**Читайте журнал
на смартфонах
и планшетах**

Доступно в App Store и Google Play

