

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



12+

Совместно с gires.ru

№5 (42) 2017

НЕФТЕХИМИЯ РФ

40
**Удобная
ливрея**
Зачем красят
самолеты



С чего начинается ХИМИЯ

Плюсы и минусы российской системы образования



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА 2017

2-7 октября 2017 г.
г. Алушта
(Республика Крым)

Международный Форум «Микроэлектроника - 2017»

Приглашает Вас и Ваших сотрудников принять участие в Международной научной конференции:
«Микроэлектроника - ЭКБ и электронные модули»

Задачи Форума: комплексно рассмотреть актуальные вопросы разработки, производства и применения отечественной электронной компонентной базы и высокоинтегрированных модулей.

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



ОРГАНИЗАТОРЫ

Генеральный информационный партнёр



Оператор Форума: Компания «ПрофКонференции» • Тел.: +7 (495) 641-57-17 • Факс: +7 (495) 641-57-17 • E-mail: info@microelectronica.pro
Подробная информация и регистрация участников на официальном сайте Форума: microelectronica.pro

Цистерны на любой ^{груз} вкус



РЕКЛАМА

15 модификаций для перевозки широкой номенклатуры химических грузов

На приобретение вагонов-цистерн производства АО «ТихвинХимМаш» распространяется действие Постановления Правительства РФ по субсидиям №544 от 10 мая 2017 года.



ОБЪЕДИНЕННАЯ
ВАГОННАЯ
КОМПАНИЯ

По вопросам аренды
и приобретения вагонов
обращайтесь:

+7 (499) 999-1520
sales@uniwagon.com
www.uniwagon.com

Фундамент знаний

«Будешь плохо учиться – станешь двоечником». Такие предостережения, вероятно, все слышали в детстве если не от родителей, то от преподавателей. Но всегда ли сам ребенок виноват в неудовлетворительных оценках и отражают ли они реально его тягу к знаниям?

Известно, например, что Дмитрий Менделеев – великий русский ученый, создатель периодической системы элементов, автор классического труда «Основы химии» и проч., проч., проч. – учился поначалу неважно. И это еще слабо сказано. Родившись в семье преподавателя (его отец был директором гимназии), он регулярно хватал плохие отметки.

Дмитрий Иванович был младшим ребенком, а всего у его родителей было 17 детей. В гимназию отдали будущего ученого по меркам того времени рановато, в семь лет. «Чтобы дома последыша не держать одного», – писал на этот счет он сам. Из класса в класс потом переводили не за хорошие оценки, а лишь «потому, что был развит». Но это все вовсе не из-за того, что Менделеев не хотел или не мог учиться. Ему просто глубоко неприятны были гимназическая рутинка, построение учебного процесса и некоторые лишние, как он считал, предметы (особенно не любил латынь).

По-настоящему жажда к образованию у Дмитрия Ивановича возникла лишь в институте. Здесь все удачно сложилось, ведь его учителем был «дедушка русской химии» Александр Воскресенский. Более того, завершив учебу с золотой медалью, Менделеев сам стал преподавателем, причем весьма увлеченным. «Вся гордость учителя – в учениках, в росте посеянных им семян», – говорил он.

Интересно, что в Тобольске – родном городе ученого – в нынешнем году планируют открыть музей занимательных наук его имени. Причем не где-нибудь, а в здании бывшей мужской гимназии в Нижнем посаде города, той самой, где когда-то скучал на уроках маленький Митя.

Это символично: учеба должна увлекать. Однако сам Менделеев также говорил, что всегда есть риск затушить огонь познания лишними знаниями. На этапе школьного обучения главное, по его мнению, – это сформировать базовую совокупность знаний, а далее уже в высшем учебном заведении развивать обучение по более узкой специальности. Химические науки, полагал он, обязательно должны быть в этом фундаменте.

О том, соответствует ли российское образование такому принципу, мы постарались рассказать в центральных материалах этого номера.





4 ТРЕНДЫ

ТЕМА НОМЕРА

- 6 **ОБРАЗОВАНИЕ**
С чего начинается химия
Как учат химии в России
- 12 **ТЕСТ**
Пятерка по химии
Проверьте знания с помощью опросника, составленного сотрудниками МГУ им. М.В. Ломоносова
- 14 **ИНТЕРВЬЮ**
«Химики без работы не останутся»
Ведущий научный сотрудник химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, писатель, блогер и популяризатор науки Генрих Эрлих – о сильных и слабых сторонах системы химического образования

ТЕОРИЯ

- 18 **ПРАВДА ИЛИ ВЫМЫСЕЛ**
Нашли крайнего
Как мифы о засорении Мирового океана мешают решению реальных проблем, связанных с его очисткой
- 24 **ПАНОРАМА**
Обзор зарубежных разработок

ПРАКТИКА

- 28 **СДЕЛАНО В РОССИИ**
Черный пояс по борьбе с бактериями
В Томске придумали новый способ очистки воды с помощью полипропилена
- 30 **ИНФРАСТРУКТУРА**
Легкая дорога
В Костроме собираются делать тротуарную плитку из полиэтиленовых пакетов



- 32 **ПЛАСТМАССОВАЯ ЖИЗНЬ**
Надежный, как броня
Новая российская мембрана для военных, полярников и спортсменов

- 36 **ТЕХНОЛОГИИ**
Секреты киборгов
Как с помощью полимеров создают новую реальность для людей с ограниченными возможностями

- 40 **КАК ЭТО УСТРОЕНО**
Удобная ливрея
Как и зачем красят самолеты

- 46 **КАРТА МЕЖДУНАРОДНЫХ НОВОСТЕЙ**

ТАЙМ-АУТ

- 48 **МАСТЕРСТВО**
От нуля и старше
Химия на фестивале НАУКА 0+



НЕФТЕХИМИЯ РФ

№5 (42) 2017 год

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

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

Над номером работали
Редакторы: Евгений Пересыпкин, Полина Силуанова
Авторы: Мария Богородская, Александр Буланов, Александр Кичигин, Екатерина Козлова, Алексей Сердитов, Юрий Сушинов, Мария Хлопотина
Автор обложки: Артем Минеев

люди people Дизайн и верстка

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

Генеральный директор: Владимир Змеюченко | Шеф-редактор: Евгений Пересыпкин
Ответственный редактор: Вилорика Иванова
Дизайнеры: Татьяна Калинина, Наталья Тихонова
Бильд-редактор: 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),
Мария Богородская (popova.maria7@mail.ru)
Фото: SHUTTERSTOCK, ТАСС, «Россия сегодня», East News, «Лори»
Отпечатано в типографии «ЮнионПринт», 603022, г. Нижний Новгород,
ул. Окский Съезд, д. 2. Тираж 2 000 экземпляров

Композитный автобус

Фото: Пресс-служба ГУП «Мосгортранс»



ГУП «Мосгортранс» начало испытания на улицах Москвы первого в

России цельнокомпозитного электробуса MODULO. Его производство ведет Нанотехнологический центр композитов (НЦК) в партнерстве с венгерской компанией Evopro. Уникальность электробуса заключается в использовании самонесущего модульного кузова из стеклопластика. Кузов собирается из базовых модулей. Меняя их количество, можно варьировать размер электробуса (минимальная версия рассчитана на 40 пассажиров). Использование

полимерного композита вместо металлов обеспечивает снижение массы кузова на треть, что позволяет сократить энергозатраты и расходы на эксплуатацию. «Наши электробусы обладают одним из самых низких в мире показателей расхода энергии. Так, для обеспечения целого дня работы по маршруту Фили – Китай-город достаточно одной ночной подзарядки длительностью три часа», – рассказал глава НЦК Михаил Столяров.

Шедевр из полимера

Инна Ткачева стала первой дальневосточницей, чье ювелирное мастерство впечатлило специалистов Эрмитажа настолько, чтобы принять ее работу в постоянную экспозицию музея. Хабаровская художница делает украшения из полимерной керамики, что является редкостью для этого вида искусства. Полимерная керамика (искусственный камень) – это материал, изготовленный из натуральной гранитной, ониксовой крошки или кварцевого песка и ненасыщенной полиэфирной смолы. Директор Эрмитажа Михаил Пиотровский отметил уникальный авторский почерк ювелира. Коллекцию музея пополнил перстень «Красно-оранжевый караван», изготовленный из серебра 925-й пробы и полимерной



Фото: Урал Гареев

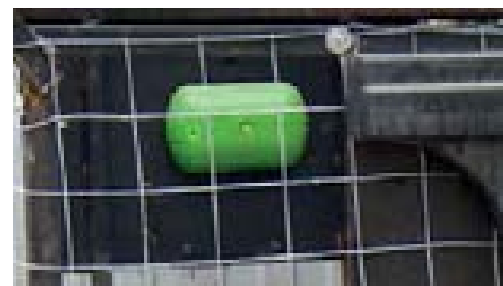
«Умные» контейнеры

В Брянской области запущен новый проект в сфере утилизации бытовых отходов. Во дворах густонаселенных микрорайонов нескольких городов региона установлены контейнеры для сбора пластика, оснащенные электроникой. Как только такой бак заполняется, специальный прибор посылает сигнал на пульт диспетчеру, который направляет на место маши-

ну для доставки вторсырья на пункт переработки. Это позволяет избежать переполнения контейнеров.

Уже установлено порядка 40 таких модулей, они хорошо себя зарекомендовали. В планах – расширение сети. Однако внедрение инновации не обошлось без проблем. Как сообщают региональные СМИ, «умные» контейнеры заинтересовали злоумышленников и

несколько приборов учета были похищены, хотя иную сферу применения найти им проблематично.



Зонтик для реактора

Вступили в завершающую стадию работы на Ленинградской АЭС-2, которую планируют пустить в строй в будущем году. Это будет головной энергоблок проекта «АЭС-2006» с водо-водяным реактором мощностью 1200 МВт последнего поколения «3+». Он соответствует самым актуальным, так называемым постфукусимским, стандартам безопасности.

Кровлю реакторного блока новейшей российской АЭС покрывают полимерной мембраной – уже идут работы по ее укладке.

Как сообщила компания «Титан-2» – генеральный подрядчик строительства, это современный кровельный материал на основе поливинилхлорида, армированного сеткой из полиэстера. Мембрана пожаробезопасна, обладает высокой прочностью, эластичностью, устойчивостью к колебаниям температуры, ультрафиолетовому излучению. Благодаря большой длине (до 20 м) и ширине полотнищ (до 2 м) работа идет с высокой скоростью. Сварку смежных частей выполняют на месте потоком горячего воздуха.

Крафт в законе

С начала 2017 года вступили в силу ограничения на розлив пива в полимерную тару (ПЭТ-тару) объемом более 1500 мл, а с июля запрещена продажа такой продукции. Это решение было неоднозначно воспринято: его критиковали не только производящие пиво компании, но также представители ФАС и Минпромторга. Однако за скобками остался вопрос: можно ли разливать пиво в тару потребителя, если она сделана из пластика? Или же магазинам разливного пива, к примеру, предлагая крафтовый напиток, обязательно требовать у покупателя альтернативу –

тот же алюминиевый бабушкин бидон?

Союз российских пивоваров уже пытался прояснить этот вопрос и получил весной от Росалкогольрегулирования ответ, что разливать напиток в тару потребителя вообще нельзя. Однако теперь ведомство изменило позицию: в письме от 20 сентября оно сообщает, что в соответствии с санитарными правилами неупакованные пи-

щевые продукты можно отпускать в чистую тару потребителя и законодательством РФ не предусмотрены здесь ограничения. Следовательно, розлив в ПЭТ-тару потребителя объемом более 1,5 л разрешается.



Ноль отходов

При производстве поливинилхлорида (ПВХ) используется каменная соль. Прежде чем попасть в технологический процесс, сырье проходит несколько стадий очистки. В результате остается осадок – шлам. Материал является безопасным и относится к IV классу отходов, как, например, старая мебель. При этом его можно полезно использовать.

Крупнейший производитель ПВХ в России – компания «РусВинил» (совместное предприятие СИБУРа и бельгийской Solvay) – собираются перерабатывать шлам в строительные материалы (стеновые камни, блоки для перегородок, облицовочные плитки). Проект реализуется совместно с кафедрой строительных материалов и технологий Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета. В лабораториях уже испытаны образцы блоков, изготовленных на основе шлама. «Каждое современное предприятие должно прилагать усилия по уменьшению отходов. Наша цель – снизить до минимума объемы формируемого шлама. Данное направление имеет очень хорошую перспективу: благодаря переработке могут появиться альтернативные и безопасные строительные компоненты», – говорит Гюнтер Надольны, глава «РусВинила».

Мария Хлопотина, Мария Богородская

С ЧЕГО НАЧИНАЕТСЯ ХИМИЯ

Трудно представить жизнь человека без химии. Готовим ли мы еду, едем на работу, занимаемся спортом – химия окружает нас. Пройдя каменный и металлический век, цивилизация вступила в эру полимеров. Наука и производство идут вперед. Но готовы ли мы к переменам? «Нефтехимия РФ» разобралась, как учат химии в России.

С 1968 года проводятся международные олимпиады по химии для школьников. Каждый раз новые задания, новые страны и новые горда. Не меняются только цели – привлечь внимание к химической науке и помочь установить связи молодым людям, которым, вполне возможно, в будущем доведется стать крупными учеными. В этом году в олимпиаде принимали участие представители 79 стран. Лучшей стала российская команда – ребята, подготовкой которых занимались преподаватели МГУ им. М.В. Ломоносова под руководством декана химического факультета Валерия Лунина, завоевали две золотые и две серебряные медали. Москвич Александр Жигалин, ученик Пироговской школы, был признан лучшим

молодым химиком мира.

Олимпийские испытания нельзя назвать простыми. К примеру, в теоретической части нужно было рассчитать давление пара и температуру замерзания камфоры, растворенной в бензоле, в практической – синтезировать аспирин и определить количество полученного продукта. И это только некоторые из задач.

Александр Жигалин справился со всем этим за 3,5 часа вместо положенных 11 и даже получил удовольствие: «Одна задача мне понравилась больше всего. Нужно было взять два вещества, слить их вместе в колбу и растворить в спирте, после чего поставить колбу на водяную баню с четко регулируемой температурой и греть. Потом надо было охладить раствор и отфильтровать выпав-

НЕФТЕХИМИЯ РФ
№5 (42) октябрь 2017



Александр Жигалин

шие кристаллы. Их надо было еще раз растворить в кипящем спирте, снова охладить и получить более чистые кристаллы. Это называется перекристаллизацией».

Сейчас Александр Жигалин учится в 11-м классе, но химией он увлекся намного раньше. «Посмотрел сериал «Во все тяжкие», и меня зацепило, что его герои об-

суждали непонятные мне вещи. После этого решил, что химию надо подучить», – рассказывает он. Так обычно и начинается любовь к науке. Нет, не обязательно с сериала, а со столкновения с чем-то непонятным и неизведанным.

ЗА ЧТО ЛЮБЯТ ХИМИЮ?

Автора учебников по химии Павла Оржековского как-то спросили, что нужно сделать, чтобы заинтересовать ребенка: мол, нынешнее поколение детей химию не любит, считает скучной и бесполезной. На это Павел Александрович ответил: «Теория начинает работать только тогда, когда встречается с фактами». Покажите ребенку то, что он не может

объяснить, и, если это его заинтересует, он изучит теорию, и это знание останется с ним.

В химии есть масса «приманок», способных увлечь ум. Почему, если бросить медную монетку в вазу с букетом, организмы, вызывающие гниение, погибнут и цветы сохраняют свежесть дольше? Как создавать цветные осадки в опытах с трехвалентным железом, вызывать «огненную метель» или делать вулканы? А есть еще кристаллохимия про алмазы, коллоидная химия про наночастицы, аэрозоли и гели, химия полимеров, объясняющая, как устроены сотни вещей вокруг. Конечно, в школьную программу все не уместить. Как говорил Дмитрий Менделеев, не стоит

Занятия в лаборатории
Политехнического музея



Фото предоставлено пресс-службой Политехнического музея

Курс химии сегодня – один из самых кратких среди школьных предметов

гасить огонь познания избытком топлива. Задача школы не подготовить докторов наук, а заинтересовать и дать полезные знания.

«Мы недавно получили новые учебники, и в них акцент делается на прикладное значение химии. Ученики изучают, как октановое число бензина влияет на его качество, как загерметизировать прокол шины и какое чистящее средство больше подходит для лобового стекла – в общем, то, что можно применить на практике», – говорит

преподаватель школы №1368 Анна Пушина.

Но чтобы все это понять, нужна база. При всей своей привлекательности химия – предмет непростой. Нельзя рассчитать пропорции раствора без навыков решать уравнения. Не получится провести эксперимент, если не знаешь законов физики. Это тот случай, когда теория без практики мертва, а практика без теории бесполезна. Вот тут и кроется главная проблема – баланс нарушен. Из науки о веществах и превраще-

ниях химия становится наукой о формулах и уравнениях.

ЗА ЧТО НЕ ЛЮБЯТ ХИМИЮ?

Школьную программу по химии не критиковал разве что ленивый. Говорят, что она морально устарела, оторвана от жизни, непонятна. Ученики не понимают, зачем им знать разницу между строением калия и кальция или запоминать валентность. Учителя, может, и рады были бы рассказать и показать больше, но с трудом могут втиснуть всю теоретическую базу в учебные часы и найти еще время для опытов.

Курс химии сегодня – один из самых кратких среди школьных предметов: в стандартной учебной программе ему отведен лишь один

час в неделю. «Не берем химические лица или профильные классы: там все более или менее в порядке. Речь об обычных школах и обычных классах. Один час в неделю, который отводится на химию, – это очень мало. При этом по плану мы должны за 8–9-й классы пройти классификацию неорганических веществ, их свойства, применение, стали и сплавы, основы органики», – рассказывает учитель химии высшей квалификационной категории школы №1354 Наталья Вдовина (победитель конкурса лучших учителей России в рамках приоритетного национального проекта «Образование» в 2008 году). Ее ученики регулярно участвуют с проектами на олимпиадах, становятся лауреатами конкурсов. Наталья знает не понаслышке, что детей можно заинтересовать наукой, но сделать это сейчас очень непросто.

Эти же темы проходили и советские школьники, только не за два, а за четыре года. Учебный процесс тогда был выстроен линейно. Считалось, что учить нужно

сразу и основательно, а главное, последовательно, чтобы потом не доучивать и переучивать. «Советская химия была на высоте, – вспоминает Наталья Вдовина. – При этом детей тогда часто водили на предприятия, показывали, как все это работает в реальном мире. Причем инициатива исходила от последних. Когда я училась, нам организовали экскурсию на завод. Там производили резину. Впечатление было неизгладимое. Сколько лет назад это было, а помню до сих пор».

Но ближе к 1990-м стройная цепочка «теория-практика» распалась, сменилась и сама образовательная концепция. Подросткам разрешили уходить после 9-го класса в никуда, и чтобы не оставлять их недоучками, было решено: пока они еще в школе, нужно дать им представление обо всех разделах предмета, будь то химия, история или математика, а тем, кто остается в старших классах, рассказывать обо всем чуть более углубленно. В итоге школьники в восьмом и девятом классе

ГДЕ ЛУЧШЕ ВСЕГО УЧАТ ХИМИИ?

Топ-10 школ России химико-биологического профиля:

- 1 Республиканский лицей для одаренных детей (Саранск);
- 2 Школа-интернат им. А.Н. Колмогорова (Москва);
- 3 школа №192 (Москва);
- 4 Специализированный учебно-научный центр НГУ (Новосибирск);
- 5 школа №171 (Москва);
- 6 Лицейско-гимназический комплекс на Юго-Востоке (Москва);
- 7 школа «Интеллектуал» (Москва);
- 8 лицей №41 (Ижевск);
- 9 Лицей им. Н.И. Лобачевского (Казань);
- 10 лицей №1568 им. Пабло Неруды (Москва).

Источник: топ-500 школ России, составленный Московским центром непрерывного математического образования при информационной поддержке «Социального навигатора» МИА «Россия сегодня» и «Учительской газеты» при содействии Минобрнауки РФ.





Интерес к химическим кружкам в последние годы снова растет

учат формулы и решают уравнения, но не знают, почему порошок стирает, хлорка дезинфицирует, а рюкзак и пластиковый стул являются продуктами химической промышленности.

КАК УЗНАТЬ ХИМИЮ?

Еще одна беда – то, что наука ушла далеко вперед, а школьная программа и учебники за ней далеко не всегда поспевают. Тем же полимерам отводится весьма скромная роль – один-два параграфа. «А наш век смело можно назвать полимерным. Возьмем обычную машину. Сколько раньше было деталей из металлов, а сколько сейчас – мир переходит на пластмассу. Естественно, детям это может быть интересно, они должны понимать, как это все устроено, –

говорит Наталья Вдовина. – У меня был один любопытный проект на эту тему. Началось все с того, что ученики разбили колпачки со спиртовки. И один из провинившихся предлагает: а давайте сделаем пластмассовые колпачки. Кульки полиэтиленовые, пробки – не те, что терморезистивные, а термопластичные – растопим и заформируем. Сказано – сделано».

Интересующимся помогают получить знания школьные кружки по химии. Когда-то их было огромное количество, потом в 1990-х многие закрывались. Теперь интерес к ним вновь растет. «На нашем кружке, где мы проводим разнообразные опыты, всегда аншлаг», – уверяет Наталья Вдовина. Кроме того, организуются дополнительные

занятия. Старейшая площадка в Москве – лаборатория Политехнического музея, основанная еще в XIX веке. Здесь есть два кружка: «Грани» (для начинающих) и «Сферы» (для опытных). Первые изучают, что такое вещество, как одно вещество отличить от другого, как твердое вещество становится жидким и наоборот, где химические процессы используются в реальной жизни. А вторые экспериментируют «по-взрослому». Ученики проходят посвящение в «юные химики»: учатся конструировать съедобные модели кристаллических решеток различных веществ из жевательных конфет и зубочисток, запускают ракету «Политех-1» на суперсовременном топливе и узнают, как сжечь железный топор, разбить

молотком резиновый мячик или зажечь воду.

Вариант для тех, кто хочет изучать химию всерьез, – университетские субботы. Их проводят крупнейшие отраслевые вузы.

ЧТО ДАЛЬШЕ?

С одной стороны, химия как наука и отрасль развивается, появляются новые процессы, направления. И это, несомненно, хорошо. С другой – именно из-за этого учиться становится все сложнее. В таких условиях значение практических занятий, где все можно «пощупать» и «попробовать», значительно возрастает.

Один из вариантов – открытие базовых кафедр. Предприятия заключают договор с вузами: представители химических компаний приходят читать лекции студентам, а те получают возможность проходить практику на производстве. В этом случае работодателю в будущем уже не нужно тратить время на адаптацию новичка. Такая кафедра есть, например, у «Газпром нефти» в Омском государственном техническом университете. Для нее была разработана спецпрограмма «технического бакалавриата», по которой до 50% учебного процесса связано с практическими занятиями на производстве.

Реанимируют компании и практику сотрудничества со школами. К примеру, при поддержке СИБУРа в тобольских школах открываются профильные классы не только по химии, но также по математике,

физике, английскому языку, информатике. А еще школьникам показывают, как устроено настоящее промышленное производство: старшеклассников вживую знакомят с оборудованием и технологическим процессом. «По завершении обучения в школе выпускников ждут профильные факультеты вузов – партнеров компании: Тюменского индустриального университета, Уфимского государственного нефтяного технического университета, Дальневосточного федерального университета», – говорит руководитель направления Корпоративного университета СИБУРа Юлия Воротникова. Таким образом, школьники получают возможность получить качественное образование, а компания вкладывается в воспитание специалистов, которые в будущем могут прийти к ней на работу.

Также СИБУР традиционно поддерживает «Химические бои» среди школьников. Во время «боя» одна команда предлагает свое решение химической задачи, а команда-соперник разбивает предложенное решение и оппонирует. Это мотивирует детей к изучению химии. Не обязательно закладывает «фундамент» специальности, но развивает творческий подход и навыки критического мышления.

Александр Жигалин, лучший школьник-химик планеты, несмотря на все свои успехи, со своей будущей профессией еще не определился. Но считает, что химическое образование ему в любом

случае пригодится. «Химия, по сути, поровну с физикой сделала наш мир таким, какой он есть. И ее достижения окружают нас со всех сторон, так что в мире химия занимает фундаментальное место, разумеется. А лично для меня химия – инструмент понимания, это та наука, которая ставит мою голову на место и формирует мою картину мира, через химию я учусь думать», – говорит он.

НЕФТЕХИМИЯ



Александр Буланов

ПЯТЕРКА ПО ХИМИИ

Нас окружает химия. Какие-то вещи появились благодаря многолетней работе ученых, какие-то стали итогом случайных открытий. Некоторые работы уже реализовали свой потенциал, а какие-то, возможно, еще «выстрелят». Но насколько хорошо мы знаем о них? Проверить это поможет анкета, которую «Нефтехимия РФ» помогли составить сотрудники МГУ им. М.В. Ломоносова – ведущий научный сотрудник кафедры физики полимеров и кристаллов доктор физико-математических наук Александр Емельяненко и старший научный сотрудник кафедры высокомолекулярных соединений доктор химических наук Алексей Бобровский.

КАКОЙ ТУГОПЛАВКИЙ ПОЛИМЕР ПРОСЛАВИЛСЯ БЛАГОДАРЯ СКОВОРОДКАМ?

Тефлон

6 апреля 1938 года химик Рой Дж. Планкетт изучал свойства фреонов в одной из лабораторий американской компании DuPont. Во время работы он случайно заморозил тетрафторэтилен, вследствие чего был получен некий воскообразный белый порошок, обладающий удивительной стойкостью к истиранию и высоким температурам. Этот материал использовали в качестве теплоизоляции космических кораблей, для производства подшипников и прокладок. Но всемирную известность он получил под торговой маркой «тефлон» в качестве антипригарного покрытия для сковородок.

КАКИМИ БУДУТ ЛЕКАРСТВА БУДУЩЕГО?

Это будут молекулярные машины

Молекулярная машина – это молекулярный комплекс, способный осуществлять квазимеханические движения. Проще говоря, под каким-либо внешним воздействием (например, светом) они могут выполнять заданные операции (например, передвигаться из точки А в точку Б). За создание молекулярных машин британцу Джеймсу Стодарту, французу Жану-Пьеру Соважу и нидерландцу Бернарду Феринге присуждена Нобелевская премия по химии. Главная область применения молекулярных механизмов – адресная доставка лекарств.

ЧТО ПОЛУЧИТСЯ, ЕСЛИ ДОБАВИТЬ В КАУЧУК НЕМНОГО СЕРЫ, А ЗАТЕМ ПОДОГРЕТЬ ЭТО «БЛЮДО» НА ОГНЕ?

Резина

Долгое время Чарльз Гудьир занимался проблемой улучшения термостойкости каучуков, которые при нагревании становились липкими, а при низких температурах растрескивались и крошились. Дела у него шли неважно до тех пор, пока в 1839 году он случайным образом не оставил образец смеси каучука с серой на горячей плите. В результате воздействия температуры произошла реакция вулканизации – каучук превратился в резину.

НЕФТЕХИМИЯ РФ
№5 (42) октябрь 2017

КАКОЙ НЫНЕ ПОПУЛЯРНЫЙ МАТЕРИАЛ ПОНАЧАЛУ ВО ВСЕ НЕ ОЦЕНИЛИ?

Полиэтилен

У истоков открытия стоял русский химик Александр Бутлеров, изучавший процесс полимеризации газа этилен. Но в результате был получен только некий гелеобразный осадок, не нашедший себе применения. Полиэтилен в том виде, в каком его привыкли видеть сегодня, открыл в 1899 году немецкий химик Ганс фон Пехман. Однако материал вновь не мог найти себе применения и был забыт на многие годы. Лишь в 1950-х началась эпоха полиэтилена. Сейчас из этого материала делают множество различных вещей – от деталей приборов до водопроводных труб, а изначально бум интереса к нему произошел благодаря открытию супермаркетов и потребности в прочной и привлекательной упаковке.

КАК КРАСИЛИ ОДЕЖДУ В ЛИЛОВЫЙ ЦВЕТ ДО ИЗОБРЕТЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ?

С помощью слизи моллюсков

В 1856 году британский химик Уильям Перкин пытался синтезировать хинин, применяемый в то время в качестве лекарства от малярии. Ради этого он отважился на опасный эксперимент, добавив к анилину дихромат калия и пропилен, которые при взаимодействии образуют взрывчатую смесь. Однако взрыва не произошло и на стенках колбы образовался налет. Когда стали мыть лабораторную посуду, вода окрасилась в лиловый цвет и Перкин (видимо, от неожиданности) пролил ее на себя. Рубашку отстирать не удалось, но зато получилось представить миру анилиновые красители для одежды, которые быстро вытеснили с рынка дорогие натуральные составы, многие из которых были очень дорогими (например, в качестве пурпурной краски тогда использовалась слизь моллюсков – иглянок, считавшаяся дефицитом). Интересно, что Уильяму Перкину на момент открытия было всего 18 лет.

С ПОМОЩЬЮ КАКОГО МАТЕРИАЛА ИНДЕЙЦЫ ДЕЛАЛИ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМУЮ ОБУВЬ?

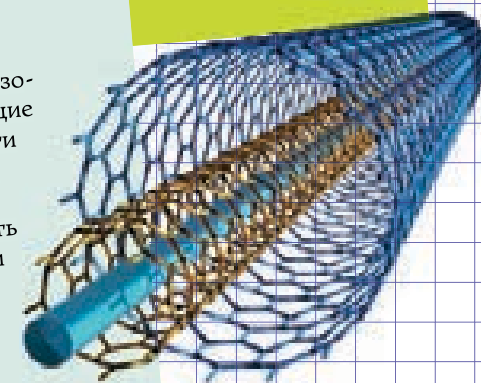
Древесный сок

В середине XVIII века Франсуа Фрейсине привез в Парижскую академию наук материал, который индейцы Южной Америки использовали для изготовления обуви. Они обмазывали ступни своих ног соком местного дерева – гевеи, который при застывании превращался в аналог современных галош. Материал называли каучуком и начали изучать его свойства. В конечном счете данное открытие позволило изготавливать водонепроницаемую обувь, плащи и детские игрушки. В 1910 году люди научились производить синтетический каучук, сырьем для которого служит бутадиен, выделяемый из этилового спирта.

ЧТО, ПО МНЕНИЮ УЧЕНЫХ, ЯВЛЯЕТСЯ САМЫМ ПРОЧНЫМ ОБЪЕКТОМ НА ЗЕМЛЕ?

Углеродная нанотрубка

Нанотрубки были открыты в 1991 году японским ученым Сумио Иидзимой. Произошло это, когда он исследовал новый тип фуллеренов (соединения, представляющие собой замкнутые многогранники атомов углерода). Помимо огромной прочности (углеродный трос теоретически может выдержать нагрузку одну тонну на 1 мм²) нанотрубки обладают отличной проводимостью, способны преобразовывать различные виды энергии в механическое движение (если их скрутить и заполнить парафином). Добавка их в другие материалы позволяет получать вещи с новыми свойствами, к примеру сверхпрочный проводящий пластик.



Юрий Сушинов

«ХИМИКИ БЕЗ РАБОТЫ НЕ ОСТАНУТСЯ»

Часто говорят, что российское образование в целом, а химическое в частности, в упадке. Но удивительный факт: проходит Международная химическая олимпиада, и школьники из России увозят домой главные награды. Как так получается, какие сложности все же есть и можно ли их преодолевать? Обо всем этом, а также о роли химии в мире будущего рассказал ведущий научный сотрудник химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, писатель, блогер и популяризатор науки Генрих Эрлих.



Говорят, что российская система образования малоэффективна. Вы согласны?

Такие разговоры идут всегда, по крайней мере сколько себя помню. И не только у нас. Почитайте, например, программные речи президентов США Джона Кеннеди и Барака Обамы. За 50 лет их лейтмотив не изменился: «Наша система образования неэффективна и не отвечает требованиям дня».

Почему так происходит?

Есть две причины. Первую назовем субъективной. Во всех развитых странах готовят много специалистов в области гуманитарных и социальных наук, но большинство выпускников не могут найти работу по специальности. В то же время естественно-научные и инженерные факультеты, выпускники которых востребованы, пустуют. Это издержки школьной системы образования с неоправданно ранней специализацией. Школьники, а точнее их родители, выбирают гуманитарное направление, потому что там учиться легче и «веселее», а потом уже ничего изменить нельзя. Это химик может переучиться

в экономиста, экономист в химика – вряд ли.

Вторая причина – объективная. Система образования вследствие инерционности всегда отстает от реалий сегодняшнего дня. Мы должны преподавать студентам базовые вещи, без знания которых они не поймут узкоспециальные дисциплины. Мы должны давать устойчивое, проверенное знание. А обсуждать новые веяния, дискуссионные теории мы можем разве что на семинарах. Такой зазор – объективная реальность. Но это не означает, что мы не должны стараться его уменьшить. Для этого мы вводим новые курсы. Например, я работаю на кафедре химии нефти и органического катализа. Помимо постоянно обновляющегося курса нефтехимии, мы читаем студентам спецкурсы по переработке альтернативных источников сырья (в частности, биомассы), по нанотехнологиям как средству получения катализаторов нового поколения и т.д.

Этот «зазор» приводит к тому, что на работе приходится переучивать вчерашних студентов?

Я бы не сказал, что переучи-

вают, скорее доучивают. Это своего рода последипломное образование. Ничего страшного в этом не вижу. Главное, чтобы у выпускника были хорошие базовые знания, позволяющие ему двигаться дальше.

Тем не менее претензии звучат...

Это потому, что многие российские выпускники неважно знают реалии современного производства. Что тут делать? Можно воспользоваться опытом, который накоплен в подготовке специалистов для науки. Ученые в лучших лабораториях не ждут, пока к ним придет дипломированный специалист. Они отыскивают талантливых студентов, вовлекают их в работу, дополняют этой деятельностью базовое и специальное образование. В том числе знакомят с научными приборами, учат ставить задачу и анализировать полученные данные, воспитывают, в конце концов. И получают таким образом специалиста, готового приступить к продуктивной работе в научном коллективе.

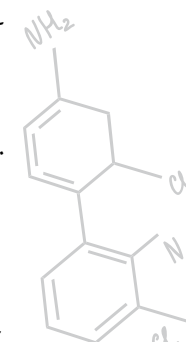
Промышленникам тоже надо начинать работу со студентами заранее: организовать практику, стажировки, более активно участвовать в жизни профильных кафедр вузов, ну и рекомендовать на основе своего опыта общения с молодыми специалистами, какие дисциплины и разделы необходимо ввести в учебную программу, а не ограничиваться стипендиями, хотя и это важно.

Какие изменения нужны? Может, стоит что-то заимствовать из-за рубежа?

В нашей системе образования уже лет 30 происходят непрерывные изменения,



Генрих Эрлих, ведущий научный сотрудник химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, писатель, блогер и популяризатор науки





Это не научная лаборатория, а класс, где выполняют задания участники олимпиады

Надо перебороть отрицательное отношение к химии, которое навязывается обществу

причем все эти новации заимствуются из-за рубежа. Привело ли это к повышению качества образования? Тут мнения расходятся. Нужно остановиться и проанализировать результаты. К сожалению, сделать это затруднительно, потому что не хватает объективных данных. Сейчас, увы, все сконцентрировано на процессе, а не на результате.

Но, по вашему опыту, сегодня выпускники школ с каким багажом знаний приходят в университет?

На мой взгляд, качество школьного химического образования в результате реформ упало. Это связано с откровенным вытесне-

нием химии из школьной программы, уменьшением учебных часов, ликвидации лабораторных работ и нехваткой квалифицированных педагогов. Западные образовательные технологии нам не помогут, потому что, если говорить честно, у них ситуация с преподаванием химии приблизительно такая же.

Может, есть отечественные?

Самое интересное, что есть. Главное состоит в сбалансированном, широком, фундаментальном школьном образовании, включающем среди прочего преподавание всего комплекса естественных наук на всех ступенях обучения. Только такое

образование способствует формированию у учащихся адекватной картины мира. Кроме того, оно предоставляет широкую свободу выбора: ребята могут уяснить свои способности, развить их и найти им приложение. Такие прогрессирующие страны, как Китай, Корея, Финляндия, используют эту нашу систему, которую мы почему-то старательно изживаем.

Но, например, на последней Международной олимпиаде по химии российской команда стала лучшей...

Все это не благодаря, а вопреки существующей системе школьного образования. Это результат химических олимпиад разного уровня – от школьного до всероссийского, которая была создана еще в советское время.

Основной воз здесь тянут химический факультет МГУ, наш декан Валерий Лунин и множество сотрудников, которые участвуют в составлении заданий, организации олимпиад, подготовке команд для участия в междуна-

родных состязаниях. Плохо то, что основание «пирамиды» олимпиад неуклонно сокращается, то есть уменьшается приток в химию талантливых школьников. Но вершина – лучшие из лучших – конкурентоспособна, несмотря ни на что.

Есть ли у нас условия для применения их талантов?

Конечно, есть, было бы желание. Работать на Западе в среднем комфортнее, особенно в науке. Но у нас тоже есть и хорошие научные центры, которые ждут не дождутся молодых сотрудников, и современные химические производства, которым нужны талантливые специалисты. Работать надо, а не рассуждать: «А есть ли у нас условия?»

Сейчас, кстати, многие компании стали уделять внимание популяризации науки. Например, СИБУР выступает генеральным партнером Менделеевского конкурса. Как вы относитесь к такого рода пропаганде?

Очень хорошо отношусь. Химическое образование – одно из самых широких, потому что включает в себя практически все дисциплины естественно-научного цикла плюс множество гуманитарных предметов. Пропагандировать химию надо еще шире. И дело даже не в привлечении студентов на химические факультеты. Надо перебороть отрицательное отношение к химии, которое навязывается обществу, объяснить людям, что химия, в частности нефтехимия, – это один из краеугольных камней нашего благосостояния.

В будущем химии станут более или менее

востребованы, чем сейчас?

Наша цивилизация испытывает огромную и все возрастающую потребность в материалах, которые необходимы для создания комфортной среды обитания, средств транспорта, устройств для цифровой экономики. Кто будет делать это? Материаловеды? Так это те же химики. Нанотехнологии? Но, как остроумно сказал нобелевский лауреат Ролд Хофман, нанотехнологии – это новое название, которое придумали для химии.

Особенно актуальна профессия химика для нашей страны. Доля химической и нефтехимической промышленности в ВВП России несопоставимо мала по сравнению с США, Китаем, другими высокоразвитыми странами. И это при том, что мы обладаем богатейшими природными ресурсами, могли бы стать мировыми лидерами. Для этого нам нужно резко, раза в три, увеличить объем производства.

А как же «зеленый» тренд? Некоторые говорят, что это вещи несовместимые.

Нефтехимия (вместе с газовой и углехимией) никуда не денется, по крайней мере еще 50 лет, а то и больше. Но будет необходимо проводить работы по повышению эффективности и глубины переработки ископаемого сырья, по уменьшению вредных выбросов в окружающую среду и т.д. Параллельно будут идти исследования по переводу химической промышленности на возобновляемые ресурсы. И еще одна глобальная задача – утилизация атмосферного углекислого газа. Так что химии без работы точно не останутся. **НЕФТЕХИМИЯ**

ПРИМЕРЫ ПРОФЕССИИ БУДУЩЕГО, ГДЕ НЕВОЗМОЖНО ОБОЙТИСЬ БЕЗ ХИМИИ

Проектировщик «умных» материалов, проектировщик нанотехнологических материалов, системный инженер композитных материалов. Что будут делать?

Создавать новые материалы:

- полимерные гели, меняющие объем при каком-либо внешнем воздействии (например, температуры);
- материалы, обладающие эффектом памяти формы;
- термо- и фоточувствительные материалы (например, электролюминесцентные ткани, меняющие яркость расцветки в зависимости от уровня освещения);
- магнито-, электрострикционные материалы, меняющие свойства под воздействием магнитного или электрического поля;
- пьезоматериалы, меняющиеся при приложении силы.

Где этому будут учить?

Московский физико-технический институт, НИУ «МИСиС», Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, МГУ им. М.В. Ломоносова, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Московская государственная академия тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина.

Яков Утин

НАШЛИ КРАЙНЕГО

Страсть людей к сенсационным открытиям часто становится благодатной почвой для формирования предвзятого отношения к тем или иным вещам. Распространение искаженных фактов наносит урон не только производителям «вредной» продукции, но и обществу в целом. Ведь это уведит в сторону от реального решения проблемы. Наглядным примером служит история борьбы с загрязнением Мирового океана.

НЕФТЕХИМИЯ РФ
№5 (42) октябрь 2017



Фото загрязненной гавани Манилы часто иллюстрируют океанский «мусороворот»

Термин «мусорное пятно» сбивает обывателей с толку

Какая ассоциация приходит на ум, когда заходит речь о мусоре в океане? Для многих это человек в лодке, разгребающий веслом плотный слой разнообразных отходов, колышущихся на поверхности воды. Говорят, что это широко растиражированное фото сделано в северной части Тихого океана, в месте, которое называют Большим мусорным пятном или Тихоокеанским мусороворотом. И это первое заблуждение в перечне мифов о загрязнении Мирового океана.

МУСОРНЫЙ МАТЕРИК, КОТОРОГО НЕТ

Откуда вообще взялась теория о существовании Большого мусорного пятна? Якобы водную «свалку»

между Сан-Франциско и Гавайями еще в 1950-х годах обнаружили моряки, затем ее существование подтвердил яхтсмен Чарльз Мур. Увиденное настолько поразило его, что он посвятил борьбе с этим явлением жизнь: написал множество статей, организовал экологический фонд «Алгалита».

Сторонники Мура говорят, что «мусороворот» создает Северо-Тихоокеанская система течений, которая подхватывает плавающие отходы в прибрежных водах Северной Америки и Японии, а потом собирает их в Большое мусорное пятно. Часто публикуются данные, что площадь его вдвое превышает размер штата Техас (то есть составляет 1,4 млн км²). И вроде бы

есть еще одна такая же плавучая свалка, только в Атлантическом океане.

Однако парадокс: несмотря на исполинский размер пятна, его фотографий нет. Изображение, обычно используемое для иллюстрации «мусороворота» (то самое, о котором речь уже шла), на самом деле фото Манильской гавани на Филиппинах. На это неоднократно указывала Мириам Гольдштейн, морской биолог Института океанографии Скриппса. Она много лет занимается исследованием уровня загрязнения океана. «Кому-то понадобилось нечто драматическое, чтобы проиллюстрировать эту историю. И потом в дебрях Интернета к этой картинке прилепилась ошибочная подпись», — полагает она.

В самой по себе загрязненной гавани Манилы, конечно, тоже нет ничего хорошего. Но все же это локальная проблема, а в случае с Большим мусорным пятном речь о гло-



Борьба с загрязнением Мирового океана ведется уже полвека

бальном вызове. Впрочем, это не единственная фальсификация: исследователи говорят, что никакие моряки и яхтсмены не смогли бы обнаружить «мусороворот» при всем желании. Дело в том, что, хотя из-за течений в отдельных местах действительно наблюдается повышенная концентрация отходов, это всегда разбитый волнами на мелкие кусочки мусор, который физически не может сформироваться в пятно гигантских размеров. «Проблема загрязнения серьезна, но не надо ее преувеличивать. Океан обладает огромным потенциалом к переработке и захоронению всевозможных

отходов. И как человечество ни пытается его замусорить, пока это не очень получается. Есть районы, особенно прибрежные, которые в большей степени подвержены загрязнению, но все же основная масса вод остается достаточно чистой», — сказал в интервью «Вести ФМ» Петр Завьялов, замглавы Института океанологии РАН им. П.П. Ширшова.

«Термин «мусорное пятно» сбивает обывателей с толку, — говорит по этому поводу профессор Университета штата Орегон Ангелик Уайт. — Это не более чем миф, превратно трактующий ситуацию... Я полагаю, что те, кто

настойчиво использует термин «мусорное пятно», бросают тень на работу людей, которые реально борются с мусором в океане». Невозможно отрицать тот факт, что мусор в океане — это в любом случае плохо. Но чтобы устранить проблему, нужно понимать ее характер, подчеркивают ученые.

ГЛАВНЫЙ ВРАГ

Борьба с загрязнением Мирового океана ведется уже полвека. Существует длинный перечень международных документов, запрещающих сброс отходов с искусственных сооружений (суда, самолеты, платформы и т.п.) и суши. Например, это действующая с 1994 года Конвенция ООН по морскому праву, которую ратифицировали 167 стран.

В 2011 году 64 государства и Европейская комиссия подписали так

называемое Обязательство Гонолулу, также направленное на защиту морской экосистемы от мусора. Оно включает в себя порядка 20 дорожных карт для различных заинтересованных групп, однако не содержит никаких конкретных целевых ориентиров и показателей. Собственно, такой подход и есть главная причина того, что проблема засорения океана у всех на слуху, но о позитивных изменениях пока говорить преждевременно.

Из всех действующих международных соглашений лишь единицы выделяют пластик как самостоятельную составляющую океанического загрязнения. В этом смысле пластмасса не лучше и не хуже бумаги, стекла, ткани, металлов или нефтепродуктов. Тем не менее в информационных кампаниях именно пластик чаще всего предстает в роли главного истребителя морской флоры и фауны. И даже в сообщениях о том же

Тихоокеанском мусоровороте обычно подчеркивается, что на 80% пятно состоит из пластика (хотя, кто подсчитал это, неизвестно).

На самом деле все достаточно просто. В отличие, например, от металлов или стекла пластик не тонет — он на виду. Обывателю проще понять проблему, политикам удобнее с этим работать. Свою роль играет и экомаркетинг — продвижение «зеленых» товаров, стоящих, как правило, ощутимо дороже аналогов, выполненных из традиционных материалов. Не говоря о том, что некоторые «экопродукты» на проверку таковыми вовсе не являются. Например, биоразлагаемые пластики стоят обычно на 15–30% дороже обычных. Но для того чтобы произошло их разложение на



Пластмасса не лучше и не хуже бумаги, стекла, ткани, металлов или нефтепродуктов, то есть всех остальных вещей, попадающих в океан

безопасные углекислоту и воду, их нужно собирать отдельно и компостировать. В глубоких слоях свалки, изолированных от окружающей среды, такая тара выделяет далеко не

безопасный металл. А если уже произошел сбор и первичная сортировка мусора, то зачем его просто компостировать? Обычные пластики при условии существования раздельной системы сбора отходов можно многократно и эффективно перерабатывать в новые вещи.

Вот примерная схема





Австралийский музыкант и политик Питер Гарретт, объявивший «крестовый поход» против пластиковых пакетов

того, как формируется общественное мнение. В 2008 году министр экологии Австралии Питер Гарретт выступил с инициативой запретить использование полимерных пакетов, ссылаясь на результаты исследования, проведенного правительственными экспертами. В нем содержался вывод, ставший затем популярным у борцов за окружающую среду, – пластиковые сумки ежегодно становятся причиной гибели до 100 тыс. морских животных.

Впоследствии выяснилось, что шокирующая цифра появилась в результате некорректного

заимствования из отчета об исследовании фауны острова Ньюфаундленд. В период с 1981 по 1984 год канадские ученые обнаружили здесь множество животных, погибших в брошенных рыбаками сетях. В творческом запале австралийцы заменили сети на пластиковые пакеты, дав жизнь экологическому мему. Спустя несколько лет «ошибку» обнаружили, доклад был отредактирован.

Дэвид Лэйст, член Комиссии по морским млекопитающим США, подтверждает, что пластиковые пакеты не являются основной причиной смерти животных. «Ос-

новная угроза исходит от рыболовных снастей, веревок и упаковочных лент, – говорит он. – Млекопитающие крайне редко запутываются в пакетах». Лэйсту вторит и биолог Greenpeace Дэвид Сантильо, отмечая, что между борьбой с загрязнением океана и запретом пластиковых сумок очень мало общего.

В конце концов, Питер Гарретт уступил давлению научного сообщества и отказался от своей инициативы, однако он до сих пор не признал за собой вину в подтасовке фактов. Заявления о том, что сотни тысяч морских животных гибнут из-за

Очистка океана – сложная задача, а мифотворчество препятствует ее решению

пакетов, все еще можно встретить в публикациях СМИ и многочисленных блогах, посвященных проблеме засорения Мирового океана.

ВЗВЕСИТЬ ВСЕ

Детальный анализ новых подходов к снижению попадания отходов в океан показывает, что инициативы преимущественно сводятся к отказу от использования тех или иных предметов обихода, считающихся главными источниками загрязнения. Уругвай, Руанда, Сенегал, Уганда, Камерун, Гвинея-Бисау, Мали, Танзания, Эфиопия, Малави и Кения жестко ограничили или просто запретили использование пластиковых пакетов. Канада, Новая Зеландия, Великобритания и США объявили вне закона полимерные микрогранулы (применяются в косметических средствах, предназначенных для очистки кожи лица и тела).

Но если такая политика станет массовой, будет ли окружающая среда действительно чище

и безопаснее? Ряд авторитетных исследований, в том числе проведенное сотрудниками Университета Клемсона в 2014 году, утверждают обратное. Например, при производстве бумажных пакетов в атмосферу выбрасывается больше парниковых газов, используется больше энергии и воды, чем при производстве пластиковых. В бумажных пакетах также содержатся опасные для здоровья и жизни вещества.

Многие «зеленые» деятели и фонды, ратуящие за экологическое движение, склонны делать алармистские заявления, считает Петр Завьялов. «Больной скорее жив, чем мертв, хотя проблема, безусловно, существует», – говорит он. Главная сложность в том, что многие материалы, применяемые человеком (металлы, пластики, стекло, некоторые виды тканей), имеют крайне длительные сроки раз-

ложения в морской воде. На это могут уходить не годы, а десятилетия. Очистка океана – сложная задача, а мифотворчество лишь препятствует ее устранению. Путь к решению лежит далеко вне области сенсационных разоблачений, а найти его поможет только честный и непредвзятый подход.

НЕФТЕХИМИЯ

Нужно взвешивать все риски. Например, понимать, какое воздействие на окружающую среду оказывает производство «зеленых» бумажных пакетов

Алексей Сердитов

Марсианская миссия: все в дело



Исследователи из Университета Клемсона (США) создают для НАСА технологию, позволяющую производить пластик из мочи и углекислого газа, сообщает Fox News. По мнению ученых, это пригодится в затяжных космических миссиях. «Представьте, вы следуете на Марс и во время миссии в открытом космосе теряете важный инструмент... Все, что нужно сделать, – вернуться на корабль и использовать

определенные микроорганизмы для преобразования вашей мочи и выдыхаемого вами диоксида углерода в химикаты, чтобы произвести заново утраченный инструмент», – говорит профессор Марк Бленнер, который занимается созданием технологии.

Чтобы длительные космические миссии стали реальностью, необходимо найти способ повторного использования и утилизации всего, что будет на корабле. Так, Бленнер и его команда занимаются изучением возможности преобразования молекул в сложные полиэфирные и питательные вещества. Технология, разработанная учеными, использует различные штаммы дрожжей *Yarrowia lipolytica*, которым необходим и азот (его они будут получать из мочи), и углерод, чтобы расти.

Как это работает? Один из дрожжевых штаммов в результате экспериментов смог производить мономеры и связывать их для получения полиэфирных полимеров. Затем из них можно создавать новые пластиковые детали на 3D-принтере. Другой пример: штамм дрожжей производит жирные кислоты омега-3, ведь во время долгого путешествия на Марс необходимы будут питательные вещества. Жирные кислоты омега-3 способствуют работе сердца, мозга и улучшают зрение. Такое производство омега-3 уже запущено компанией DuPont.



Изобрести колесо



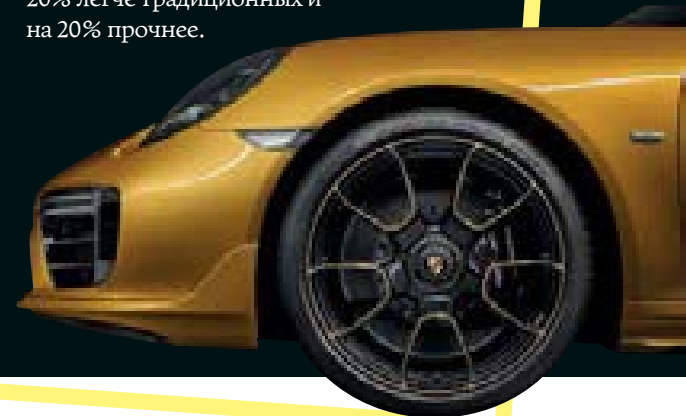
Снижение веса – один из главных вызовов для автопрома, ведь от этого зависят и скорость движения машины, и расход топлива. Помочь может замена металлов на легкие и прочные полимерные композиты. Некоторые производители (например, британский McLaren) уже создают кузова спорткаров из углепластика. Теперь инженеры предлагают делать композитными также колеса. Одним из первопроходцев стала шведская компания Koenigsegg, выпускающая эксклюзивные машины. Показав колесо из

углеродного волокна, она вдохновила многих других разработчиков. В их числе теперь, как сообщает блог Car and Driver, будет немецкий Porsche.

Первое в истории компании колесо из углеродного волокна будет установлено на лимитированном издании легендарного Porsche 911 – Turbo S Exclusive Series. Колеса станут дополнительной опцией и обойдутся клиентам почти в 15 тыс. долл. Впрочем, стоимость автомобиля составляет порядка 260 тыс. долл. в Германии. По словам представителей Porsche, каждое колесо собирается

вручную из более чем 200 деталей. Затем диски дополнительно пропитывают смолой и закаляют при высоких температурах и давлении. Последний шаг – нанесение защитного лакового покрытия. В Porsche утверждают, что все это оправдано: колеса из углепластика на 20% легче традиционных и на 20% прочнее.

Фото: porsche.com



Полимер против террора

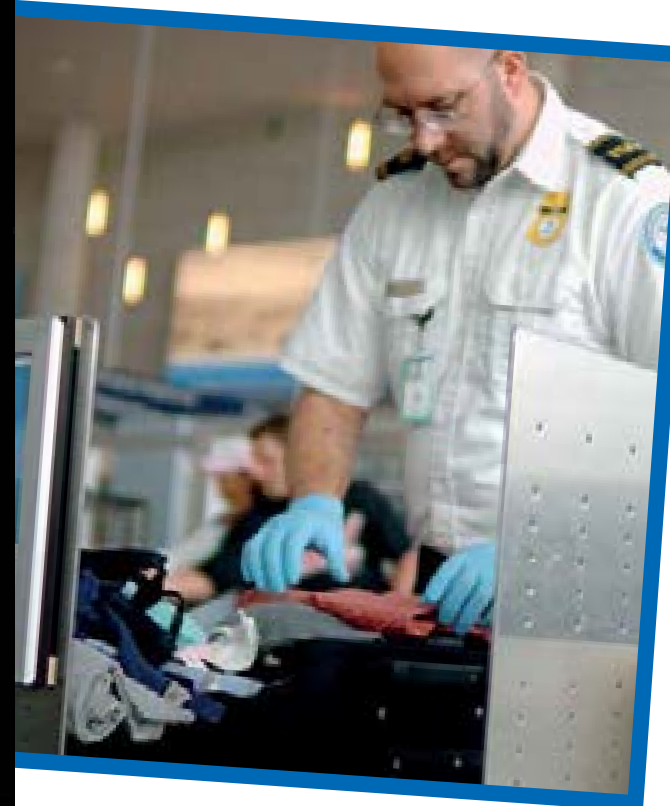


Ученые сингапурского агентства A*STAR разработали новую технологию для обнаружения взрывчатки. Как сообщает Phys.org, она действует благодаря флуоресцентным полимерным наночастицам.

Есть много методов для обнаружения взрывчатых веществ, например, тринитролуола, но в большинстве случаев для их применения необходимы громоздкие аналитические приборы. Технология A*STAR – это портативная недорогая и высокочувствительная альтернатива. Разработчики сконцентрировали внимание на флуоресцентных полимерах, световая эмиссия которых уменьшается при

воздействии паров молекул, содержащих «нитро-группы» – богатую азотом структуру, которая передает взрывчатым веществам свои энергетические свойства.

Ранее практическое использование флуоресцентных полимеров осложнялось из-за процесса, называемого агрегационным тушением, или же из-за отсутствия пористости для проникновения паров, которые испускают взрывчатые вещества. Новый вид полимера не только не теряет световой эмиссии, но и становится более ярким в твердом состоянии (эффект, вызванный агрегацией). Технология поможет найти взрывчатку в любых контейнерах, в одежде, коробках и мешках.



Находка в Пакистане



Возможно, удалось найти новое решение проблемы отходов. На свалке в окрестностях Исламабада ученые обнаружили почвенный гриб, который питается отходами из полиуретана, сообщает Independent. Этот материал широко используется для производства предметов быта от автомобильных шин до некоторых видов клея.

Один из исследователей, доктор Сэрун Хан, подтвердил, что данный гриб поглощает пластик так же, как другие организмы питаются мертвыми растительными или животными веществами.

Группа ученых провела его способность разлагать полиуретан тремя различными способами: на агаровой пластине, в жидкой среде и почве. Результаты тестов показали, что уровень деградации пластика в агаровой среде был самым высоким. В аннотации также сказано: «Примечательно, что через два месяца пребывания в жидкой среде полиуретановая пленка подверглась практически полному разложению».

В прошлом году в Японии исследователи из Китского технологического института и Университета Кейо в Токио обнаружили новый вид бактерий,

которые способствовали разложению полиэтилентерефталата, широко используемого для производства пластиковых бутылок. «Следующей целью нашей команды станет определение идеальных условий для роста грибов и разложения полиуретана. Мы рассмотрим такие факторы, как уровень pH, температура и питательная среда, — сказал доктор Хан. — В будущем гриб можно будет использовать на очистных сооружениях или даже в почве, которая уже загрязнена отходами».



Устричный КОМПОЗИТ



Ученые из Columbia Engineering продемонстрировали полимерный нанокомпозит, на создание которого их вдохновили устричные раковины, отличающиеся долговечностью. Материал обладает выдающимися механическими свойствами, сообщает R&D Magazine.

Профессор Санат Кумар, стоящий во главе группы, отмечает, что удалось создать одноэтапный метод построения композита. Подобная технология

помогает улучшить свойства пластиков, применяемых в промышленности. Исследователи обнаружили, что путем смешивания наночастиц в растворе полимеров (полиэтиленоксида) и изменения скорости кристаллизации (степени охлаждения) можно контролировать, как наночастицы самоорганизуются. Жесткость материала увеличивается именно благодаря такой «самосборке». При этом сохраняется низкая плотность чистого полукристаллического полимера, что обеспечивает

легкость структурного компонента (это имеет решающее значение, например, в производстве самолетов).

На следующем этапе команда Кумара намеревается разработать методы ускорения процесса упорядочения частиц. После исследователи займутся биоразлагаемыми полимерными нанокомпозитами.



Гибридные материалы будущего




Фото: MIT News Office

Крошечные полимерные датчики, помогающие очищать токсичную среду, а также гели, которые способствуют заживлению ран, лишь часть разработок инженера-химика Брэдли Олсена и его команды из Массачусетского технологического института (МТИ). Они изучают физические свойства новых типов полимеров.

В МТИ Олсен работает над блок-сополимерами. Так, сейчас он трудится над созданием материала, в котором один блок представляет собой полимер, а другой — белок (фермент

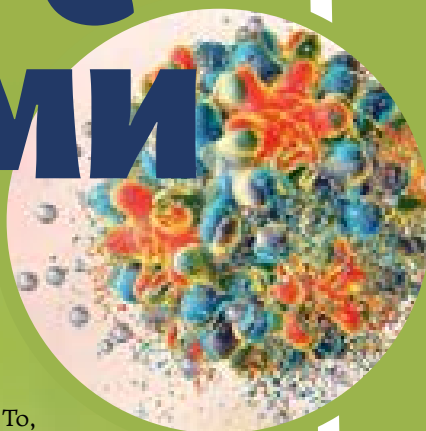
или антитело). Затем эти материалы могут быть превращены в биосенсоры с высокой степенью чувствительности. Гибкие протениновые полимеры также могут быть полезными новыми материалами: к примеру, они в состоянии имитировать свойства нейлонов или полиуретанов.

Олсен подчеркивает, что многие из ключевых открытий сделаны не им самим, а его студентами, которые трудятся в химической лаборатории института. «Я думаю, что командная работа намного превосходит мой индивидуальный труд», — говорит профессор.

Екатерина Козлова

ЧЕРНЫЙ ПОЯС ПО БОРЬБЕ С БАКТЕРИЯМИ

В Томске придумали новый фильтрующий материал на основе полипропиленовых волокон. Благодаря прочно «сидящим» на нем наночастицам серебра он избавляет воду от бактерий за считанные минуты.



Полипропилен, который мы привыкли видеть в форме одноразовых стаканчиков и пластиковой мебели, способен вести настоящую нановойну с бактериями, а точнее «подавать снаряды»: он служит идеальным носителем для микрочастиц серебра и оксидов других активных металлов.

Тестами подтверждено, что в воде, пропущенной через фильтр на основе модифицированных полипропиленовых волокон, кишечная палочка уничтожается через две минуты, а число всех других микробов не превышает норматив уже через 15 минут очистки. На микроуровне идет нешуточная борьба: при соприкосновении с положительно заряженными ионами серебра «зараза» гибнет.

То, что этот металл побеждает бактерии, — факт известный. Но нужно закрепить частицы серебра на фильтрующей поверхности так, чтобы они не вымывались. Томичи предложили технологию с применением сверхвысокочастотного излучения (СВЧ). Такой подход оригинален: укоренившийся среди производителей фильтров способ сводится к тому, что частицы вводятся в объем волокна. А при воздействии СВЧ они в буквальном смысле вплавляются в его поверхность.

Режим отработали экспериментально: по полшага подбирались к оптимальной температуре, корректировали время. Ведь за лишние секунды полимерное волокно, толщина которого составляет всего 0,1 мм, оплавляется.

«Очень важным является выбор носителя активных компонентов. Полипропилен прочный, долго служит, не поддается воздействию микроорганизмов, агрес-

НЕФТЕХИМИЯ РФ
№5 (42) октябрь 2017



сивных сред, гниению», — говорит Сергей Мелентьев. Он заведует лабораторией «Наноматериалы и нанотехнологии» Томского государственного архитектурно-строительного университета (ТТАСУ), где и был разработан новый способ модификации полипропиленового волокна.

На сегодня команда ТТАСУ — владельцы патента на уникальный способ модификации поверхности полипропиленового материала наночастицами серебра. В лаборатории есть своя автоматизированная линия, где происходит нанесение частиц.

Сергей Мелентьев показывает материал, по виду напоминающий облако сахарной ваты. Это и есть

модифицированное полипропиленовое волокно. Нежный колер свидетельствует, что концентрация частиц серебра именно та, что надо.

Анатолий Рухов, еще один разработчик «нановушки» для бактерий, демонстрирует фото с микросъемкой. На изображении в силу 200-кратного увеличения уже не нити, а канаты, поверхность которых покрыта агломератами частиц металла. «Такая развитая поверхность нанесенных на волокно частиц говорит о большой площади их соприкосновения с растворами — с той же водой при фильтрации, а это значит, что частицы поработают эффективно», — говорит он.

Фильтры на основе модифицированного полипропиленового волокна испытывали в лаборатории природных лечебных ресурсов Томского НИИ курортологии и физиотерапии. Пропустили через них воду из Томи. Испытания показали, что технология работает.

В картриджи фильтров разработчики микроволокно

помещают в виде плотно скрученных жгутов. Сырьем служат марки пищевого полипропилена. А это более десятка «не»: полимер не отдает во внешнюю среду целый ряд веществ, которые потенциально могут иметь воздействие на организм человека. «Это оптимальный вариант еще и потому, что полипропилен позволяет получить высокую выработку волокон, он эластичный и прочный. Микронити из этого материала имеют развитую удельную поверхность, то есть общая поверхность пор и микророздков на поверхности волокна оптимальна по отношению к его массе», — говорит Анатолий Рухов.

«Современные полимеры, наноматериалы, исследования в области микроволнового излучения и фотокатализа. Это такой технологический пазл, когда наработки в разных технологических областях стыкуются в рамках единой практической задачи и позволяют получить абсолютно новое решение, — резюмирует Сергей Мелентьев. НЕФТЕХИМИЯ



Полипропиленовые волокна и материалы для фильтра, сделанные из них

Мария Богородская

ЛЕГКАЯ ДОРОГА

В Костроме наладили производство тротуарной плитки из мусора. Вернее, из полиэтиленовых пакетов, прошедших сортировку на новом автоматическом комплексе обработки отходов.

В России дефицит мусоросортировочных предприятий. И даже те, что есть, в большинстве своем не обеспечивают достаточно качественную обработку отходов. Например, из-за того, что в основе используемых там технологий лежит ручной труд, извлечение полезных фракций не превышает в среднем 10%, а весь остальной мусор отправляется на захоронение и сжигание. В итоге растут свалки, подобно получившему скандальную известность полигону «Кучино». Улучшение процесса сортировки отходов помогает решить проблему, поскольку открывает новые возможности для выпуска из вторичных материалов полезных изделий.

Весной прошлого года в Костроме был открыт первый в стране автоматический комплекс обра-

ботки твердых бытовых отходов (проект компании «ЭкоТехноМенеджмент»). Установленные здесь оптические лазерные сортировщики способны на молекулярном уровне определять состав мусора. Они не просто отделяют совсем непохожие друг на друга материалы (например, металл и бумагу), но и сортируют разные виды пластика. У предприятия даже есть свой Музей находок — туда отправляют разные интересные вещи, найденные в горах бытовых отходов (там есть много значков, орденов и медалей).

Теперь на костромском комплексе хотят открыть для себя новое направление — делать из попавших в мусор полиэтиленовых пакетов тротуарную плитку. «Для этого после сортировки весь пластик

тщательно промывают, чтобы удалить органику, вызывающую гниение», — рассказывает Евгений Секлюцкий, и. о. начальника цеха переработки. Затем уже чистые пакеты загружаются в агломератор, где они нагреваются и измельчаются. На выходе получается агломерат — неоднородная полиэтиленовая масса с частичками неправильной формы.

При производстве плитки этот агломерат заменяет собой цемент. Полиэтиленовое сырье соединяют с песком и красящим пигментом, полученную смесь закладывают в экструдер, нагревают до температуры плавления, чтобы связать между собой все составляющие, а потом дозируют по весу готового изделия. В пресс устанавливается форма нужной конфигурации (возможны разные типы и рисунки плитки), в нее закладывается горячая масса из экструдера, производится прессование и охлаждение готового изделия. Все довольно просто.

Дмитрий Капров, руководитель «ЭкоТехноМенед-

жмента», считает, что полимерпесчаная плитка не уступает, а в чем-то даже превосходит свой аналог из цемента. Например, из-за того, что связующим элементом здесь является полимер, она более пластична и меньше подвержена деформациям. Плюс может выдерживать резкие перепады температуры (до 500 циклов заморозки/разморозки). «При этом на качество изделия никак не влияет тот факт, что в его производстве применяется вторичный полиэтилен», — добавляет Дмитрий Капров.

Единственное, в чем полимерпесчаная плитка показывает себя несколько хуже пескобетона, — твердость на излом, но на сегодняшний день можно подобрать вариант практически для любых условий эксплуатации, вплоть до покрытий цехов, где ездит тяжелая техника. Просто для каждого изделия своя рецептура. **НЕОТЕХНИКА**

ЧТО НУЖНО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА «ЗЕЛЕННОЙ» ПЛИТКИ?

1 ПЕСОК.

В зависимости от характера использования плитки подбирают разные степени промывки и размер фракции.

2 АГЛОМЕРАТ.

Вторичный полиэтилен, прошедший обработку.

3 КРАСЯЩИЙ ПИГМЕНТ.



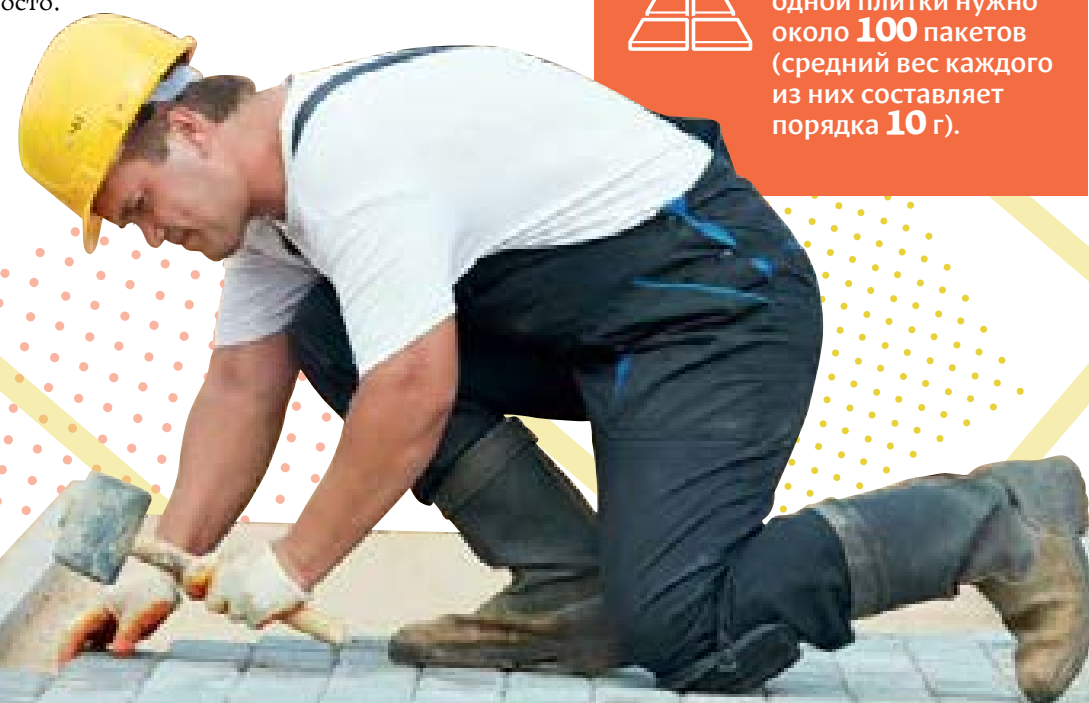
Каждый день на мусоросортировочный комплекс Костромы привозят около **300 т** отходов.



Из них **3,5 т** — это полиэтиленовые пакеты.



На производство одной плитки нужно около **100** пакетов (средний вес каждого из них составляет порядка **10 г**).



Елена Романова

НАДЕЖНЫЙ, КАК БРОНЯ

Российские ученые создали мембранный материал, который защищает от воды и ветра, при этом дышит, отталкивает вредные вещества и противостоит открытому пламени. Новинку из фторполимеров уже испытали в реальных условиях. В будущем из нее могут делать как одежду для спортсменов-экстремалов, так и камуфляж для военных, который уже называют «плащом-невидимкой».

Самый известный фторполимер (пластик с содержанием фтора) — тефлон. Пожалуй, в каждом доме найдется хоть одна сковорода с тефлоновым антипригарным покрытием. По стойкости этот материал превосходит благородные металлы, эмали и высоколегированные стали. При этом не подвергается воздействию кислот, щелочей, окислителей и растворителей даже при высокой температуре. Более того, фторполимеры способны выдержать длительное радиационное облучение. Благодаря уникальным свойствам эти пластики широко исполь-

зуются в авиации, энергетике, космической и других отраслях промышленности. Но есть и другие сферы применения. К примеру, в Саратовском национальном исследовательском государственном университете им. Н.Г. Чернышевского (СГУ) с 2009 года ведутся разработки в области создания нетканых материалов из сверхтонких полимерных волокон.

ПОД ГРИФОМ «СЕКРЕТНО»

Речь идет о нановолокнах с диаметром менее 0,5 микрона. Они получают путем электроформования (его еще называют электро-спиннингом) — это своего рода прядения с помощью элект-

рического поля, которое позволяет перемещать полимерный расплав или раствор от кончика капиллярной трубки к коллектору. Когда тонкие струи высыхают, формируются волокна, пригодные для дальнейшего использования в качестве сырья.

Кстати, технология электроформования в СССР была засекречена. Она разрабатывалась в конце 1930-х в Московском научно-исследовательском физико-химическом институте им. Л.Я. Карпова. Там же был создан материал, который получил название «фильтры Петрянова». Ультратонкие волокна хорошо очищали воздух от тонкодисперсных аэрозолей. Во время Великой Отечественной войны их наносили на марлевую подложку и применяли для защиты органов дыхания.

— Первоначально мы тоже ориентировались на медицинское приложение наших разработок: перевязочные средства, хирургические маски, белье, — вспоминает заведующий лабораторией «Материалы специального назначения» Юрий Сальковский. — Идея использовать сверхтонкие полимерные волокна для создания высокопористых

мембран появилась несколько лет спустя. Практически сразу начали подготовку заявки на проект Фонда перспективных исследований (ФПИ).

Государственный фонд был заинтересован в создании инновационного материала, который бы подошел для экипировки военнослужащих. Требовалось решение, гарантирующее высокий уровень безопасности и комфорта. Характеристики фторполимеров для этих целей оказались как нельзя кстати.

ПЕРЕХОДИМ НА НАНОУРОВЕНЬ

С момента, как ФПИ поддержал саратовских исследователей, работа в лаборатории закипела. В проекте был занят 21 человек, при этом удалось объединить ученых разных направлений, прежде всего химиков и математиков. Научным руководителем выступил президент СГУ профессор Леонид Коссович.

На средства Минобрнауки и ФПИ приобрели современное оборудование. К примеру, импортные установки бескапиллярного электроформования, позволяющие получать полотна из волокон диаметром 50–500 нанометров. Ширина рулона — до 1500 мм, длина — до 500 м и более. Однако при этом саратовские ученые изначально ориентировались на отечественную сырьевую базу. В процессе получения волокнистых мембран использовали фторполимеры российского производства — Кирово-Чепецкого химкомбината.

ПЛЮСЫ И МИНУСЫ МЕМБРАННОЙ ТКАНИ



- Легкая и удобная;
- хорошо защищает от дождя и снега;
- не продувается ветром и хорошо отводит испарения тела наружу;
- подходит для разной погоды, в том числе морозной;
- защищает от вредных веществ.



- Достаточно дорогая;
- требует особого ухода и правильной стирки;
- более требовательна к подбору белья (желательно использовать термобелье плюс флис).



Мембрана может использоваться в одежде для экстремалов, военных и полярников

— До нас в СГУ электроформованием никто не занимался, так что пришлось развивать направление с нуля. Аprobация и масштабирование технологий проводились на полно-размерных опытно-промышленных установках, приобретенных в рамках Программы развития национальных исследовательских университетов, — рассказывает Юрий Сальковский.

Проект стартовал в сентябре 2014-го и длился три года. Первые образцы мембраны были получены в течение первого же года. Потом сотрудники лабора-

тории сконцентрировали усилия на том, чтобы усовершенствовать свойства и интегрировать мембрану в полноценный текстильный материал, пригодный для изготовления одежды и обмундирования. Не обошлось и без проблем.

— Помимо получения мембранного материала с требуемыми показателями по водоупорности и паропроницаемости, нам пришлось потрудиться над решением двух непростых задач, — делится ученый. — Первая — ламинирование, то есть скрепление нашей мембраны с существующими на рынке тканями.

Задача была решена, причем даже для таких тканей, как трикотаж, флис, различные сетки и т.п. Второй трудностью была герметизация швов материала, поскольку иглы пробивают мембрану насквозь и через отверстия может проникать вода. Мы сумели сделать швы водонепроницаемыми.

В итоге разработанные мембраны выдерживают без протекания давление 10 м водяного столба, а по основному эксплуатационному параметру (паропроницаемости) превосходят лучшие мировые аналоги в 1,5–2 раза, что обеспечивает длительное комфортное пребывание в одежде из мембранного материала. К тому же он служит своеобразным фильтром — может задерживать самые мелкие опасные аэрозольные частицы. К ним относятся вирусы, токсины, аллергены и другие вредные вещества.

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Наиболее известная в мире марка мембран — Gore-Tex, она чаще других встречается в одежде и обуви для любителей зимних путешествий и развлечений. Также широко используются импортные мембраны eVent, Porelle, Polartec NeoShell и др. От саратовского образца они, по словам ее разработчиков, отличаются меньшей паропроницаемостью, что важно, если одежда носится в экстремальных климатических условиях. Это актуально для вахтовиков, работающих на Севере, строителей, а также спасателей и других специалистов, которые много времени проводят на ветру и морозе. К ним можно добавить военных — экипировка, выполненная из новой мембранной ткани, снижает заметность человека. Планируется производство камуфляжа, в частности, для воздушно-десантных войск. Высокие качества мем-

бранных материалов подтверждены в ходе опытной носки изготовленных из них ветроводозащитных костюмов для сотрудников полиции. Эксплуатация проходила в Московской области весной и в начале лета 2017 года. Лаборатория СГУ изготовила тестовую партию материала, из которого компания «Балтекс» произвела два десятка опытных комплектов спецодежды. Пилотный проект удался — материалы получили положительное заключение, так что теперь можно переходить к серийному производству. Благо потенциальные заказчики уже есть.

Свою заинтересованность в отечественной мембране проявляют представители силовых ведомств, производители одежды для полярного климата, активного отдыха и занятий экстремальными видами спорта. Этот ряд можно продолжить также одеждой для детей. Заботливые родители частенько гоняются за



импортными мембранными куртками или ботинками для своих чад. Сейчас

есть возможность предложить качественную продукцию собственного производства.

Если удастся наладить пошив мембранной одежды в промышленном масштабе, сформируется устойчивый внутренний спрос на фторполимеры, которые сейчас преимущественно идут на экспорт. При этом ученые не перестают искать новые сферы применения этих высокоэффективных пластиков. Саратовская лаборатория теперь занялась разработками в области фильтрации воздуха от высокодисперсных аэрозолей. Это в очередной раз подтверждает, насколько универсальными свойствами обладают полимеры. Их использование ограничивается разве что фантазией. **НЕФТЕХИМИЯ**



Александр Кичигин, Александр Буланов

СЕКРЕТЫ КИБОРГОВ

В «Сколково» из полимеров с помощью 3D-принтеров создают новую реальность для людей с ограниченными возможностями.



НЕФТЕХИМИЯ РФ
№5 (42) октябрь 2017



Человек, утративший в результате травмы или болезни руку, сталкивается со множеством ограничений. Он не просто теряет способность выполнять простейшие операции, но и встречает в лучшем случае сочувственное, а в худшем предвзятое к себе отношение. Можно ли что-то изменить? Специалисты московской компании «Моторика» уверены в этом. Они предлагают новые для нашего рынка продукты – функциональные и, как ни странно звучит, красивые протезы из пластика.

ПОМЕНЯТЬ ОТНОШЕНИЕ

Первый напечатанный на 3D-принтере протез создал в 2013 году Ричард ван Ас – плотник из ЮАР, потерявший в результате травмы пальцы на правой руке. Он выяснил, что хорошие протезы стоят дорого, и решил действовать сам. Чтобы показать, что напечатанный на принтере протез удобен, выложил ролик на YouTube. Эта демонстрация вдохновила инженеров по всему миру. В их числе оказались

россияне – специалисты фирм W.E.A.S. Robotics, конструирующей роботов, и Can-Touch, занимающейся 3D-печатью. Объединив усилия, они в 2015 году создали «Моторику». Теперь это резидент биомедицинского кластера «Сколково».

Главные клиенты «Моторики» – дети и подростки. Залия попала под камнепад во время прогулки в скальном районе Анталии. У Лизы – маленькой девочки, похожей на принцессу, – с рождения не развито правое предплечье. Костя получил электротравму... Таких историй в «Моторике» знают немало и гордятся, что смогли помочь этим ребятам.

По своему назначению протезы делятся на две группы: косметические и функциональные. В первом случае речь о декоративном изделии – оно лишь маскирует травму. Если говорить о второй группе, то в России обычно используют рабочие протезы. Они оснащены приемником для насадок под разные инструменты (молоток, ключ и т.п.). Одна насадка – одна функция.

Конструкция протеза позволяет быстро и недорого менять в нем отдельные детали

«Моторика» выпускает иную продукцию – многофункциональные тяговые и миоэлектрические протезы. «Задача – поменять отношение к нашим клиентам. Да, они особенные, но ни в коем случае не ущербные», – говорит руководитель направления тягового протезирования Данил Емелин.

ПО ЗАКАЗУ

Самый востребованный продукт – тяговый протез. Он управляется усилиями человека от движения плеча, локтя и т.д. При должной практике пользователи могут научиться писать, пользоваться столовыми приборами, переносить грузы, то есть выполнять операции, доступные обычному человеку. Биоэлектрические протезы – более сложные изделия с внешним источником энергии. Управление осуществляется за счет сигналов, возникающих при сокращении мышц.

В любом случае каркас изделия изготавливается на 3D-принтере из полиамида методом SLS-печати. Материал активно исполь-



У «Моторики» молодой коллектив – средний возраст менее 30 лет

зуется в медицине из-за своих гипоаллергенных свойств. Внутри – вставки из нержавеющей стали. На кончиках пальцев – силиконовые наконечники, благодаря которым предметы не скользят. И важнейший элемент – гильза из турбокаста (низкотемпературного термопластика), которая повторяет рельеф конечности и изготавливается под каждого пациента. «Преимущество 3D-печати в том, что она позволяет реализовать принцип индивидуального изготовления при минимальных затратах и без потери качества. Раньше таких результатов было получить невозможно», – говорит Валерий Никулин, и. о. директора Архангельского протезно-ортопедического предприятия,

применяющего продукты «Моторики».

РЕВОЛЮЦИЯ В ЦВЕТЕ

Обычно протезы стараются сделать как бы «натуральными». Топовые косметические оболочки изготавливаются из силикона в тон кожного покрова пациента с учетом мельчайших подробностей (линии на ладони и т.п.), а ногти делают из акрила. Однако даже при наилучшей проработке добиться идеальной маскировки сложно.

«Мы провели исследование и пришли к неутешительным результатам. Когда ребенок, например, с отсутствующей кистью попадает в коллектив сверстников, поначалу его принимают хорошо. Позже, понимая, что ручка «нежи-

вая», его начинают сторониться. Мы хотим изменить это», – говорит Данил Емелин. Для этого «Моторика» предлагает не гнаться за «натуральностью», а делать яркий дизайн руки: протезы раскрашивают в разные цвета, устанавливают в них какой-нибудь дополнительный гаджет. Все это выглядит как игрушка, не пугающая, а интересующая сверстников. «В цвете смотрится, поверьте, круто», – говорит Данил Емелин. Это нравится их друзьям, подтверждает Валерий Никулин.

Важный момент – перфорация пластика. Косметическая оболочка всегда плотно обтягивает культи, циркуляция воздуха нарушается, рука потеет. Поэтому дети отказыва-

ются от протезов старого поколения. В пластиковых изделиях проблемы нет.

Современные технологии позволяют разработчикам решать и другие задачи. «Представьте, нагрузка на каждый палец протеза для 2–3-летнего ребенка может достигать 4 кг! Этого мы достигаем за счет армирования», – говорит Данил Емелин. Но дети есть дети: игры иногда приводят к порче изделий. Конструкция протеза позволяет быстро и недорого менять детали. «У изделий других производителей стоимость ремонта сопоставима с ценой нового изделия», – говорит Валерий Никулин.

Простота во всем – главный принцип. У компании есть подробные инструкции о том, как снимают мерки. Таким образом, для заказа не нужно приезжать в Москву. Срок изготовления – 10–15 рабочих дней. Существующие на данный момент мощности в среднем позволяют собирать один тяговый протез в день. Правда, производство планируется расширить.

СВОИМ ПУТЕМ

«Конкурентов за рубежом хватает, они очень серьезные, – признает Данил Емелин. – Но и цены у них довольно высокие. Европейские аналоги стоят до 2–3 млн руб. А наш тяговый протез – до 200 тыс., биоэлектрический – порядка 350–400 тыс. Причем

изделие подпадает под программу государственных компенсаций». Одним из условных минусов первых отечественных протезов такого класса (причем хоть тяговых, хоть бионических) можно считать частично иностранные компоненты. Например, это касается двигателей. Разработчики надеются со временем отыскать поставщиков в России, что позволит удешевить конечный продукт.

Интересно, но на протяжении практически всей беседы Данил не употреблял термин «инвалиды», именуя своих заказчиков «киборгами». «Они и сами себя так называют, – улыбается он. – Люди с ограниченными возможностями для нас не просто клиенты, они работают в нашей компании. Так что я знаю, о чем говорю. У одного нет двух рук – вместо них биони-

На паралимпиадах технологическая составляющая станет не менее важна, чем спортивная

ческие. Активно работаем над специализированными протезами для разных видов спорта. Одному парню поставили адаптированный протез для игры в страйкбол. Он в шутку легонько ударил сотоварища по команде в плечо. Ощущения, будто тебя задела кастетом».

В этом году в Швейцарии проходят международные соревнования людей, использующих высокотехнологичные ассистивные устройства. Россию представит сборная из шести команд-разработчиков, одна из которых – «Моторика». Компания подготовила спортсмена, использующего биоэлектрический протез кисти Stradivary. Он управляется за счет напряжения мышц предплечья, а кисть может выполнять шесть различных хватов.

Подобных соревнований еще не было. Многие видят в них прообраз будущих паралимпиад, где технологическая составляющая станет не менее важна, чем спортивная.

«Для нас это важно, мы всеми силами стараемся поддерживать активность таких людей. И России нужно, чтобы у нас выпускался свой качественный продукт. Именно так мы сможем преодолеть все ограничения», – говорит Данил Емелин. НЕФТЕХИМИЯ





Александр Буланов, Ольга Михайлова

УДОБНАЯ ЛИВРЕЯ

Зачем красят самолеты? Чтобы защитить металл от коррозии и придать привлекательный вид. Но не только. Современные краски для авиации – это еще и улучшенная динамика, и экономия топлива. В том, что стоит за эффектной «оболочкой» крылатых машин, разбиралась «Нефтехимия РФ».

НЕФТЕХИМИЯ РФ
№5 (42) октябрь 2017

В покрасочном амбаре почти стерильные условия: любая пылинка может повлиять на качество покрытия

Самолеты служат многие годы, часто меняют владельцев, но выглядят (во всяком случае, со стороны) с иголочки – так, будто только вчера покинули завод. Это потому, что их в обязательном порядке периодически, примерно раз в шесть лет, полностью перекрашивают.

ЗАЧЕМ КРАСЯТ?

Обычно ливреей называют одежду особого покроя, предназначенную для лакеев, кучеров и других слуг. В авиации ливрея – это схема покраски воздушных судов, призванная выделить самолет среди себе подобных, а также предоставить необходимую техническую информацию.

Первые ливреи были примитивными. Впрочем, и самолеты на заре авиации строили из фанеры и ткани, особо не разгуляешься. По мере развития техники внешний облик машин стал более затейливым. Уже в 1950-х годах на бортах

Краска защищает самолет от внешних воздействий и помогает экономить топливо

начали появляться рисунки, над созданием которых трудились группы дизайнеров. Для современных авиакомпаний внешний облик самолетов – один из ключевых элементов имиджа. При этом в парке крупнейших игроков всегда есть лайнеры с уникальными ливреями.

Но также покраска – это способ оградить самолет от коррозии и внешних воздействий. Это резкие перепады температур, интенсивная солнечная радиация, высокий уровень озона и ультрафиолета на высоте, контакты с различными сильнодействующими веществами, к примеру, чистящими средствами или противообледенительны-

Еще на заре авиации были придуманы составы для защиты поверхностей от растрескивания и рассыхания – нитроцеллюлозные лаки. Они до сих пор применяются при ремонте машин с тканевыми обшивками крыльев и оперения

ми жидкостями на основе гликоля (без обработки ими эксплуатировать самолеты зимой небезопасно).

ЧЕМ КРАСЯТ?

Как только массово начали использоваться самолеты с металлическим фюзеляжем, стал популярным такой способ оформления ливреи – корпус тщательно полировался на заводе и лакировался. Блестящий металл выглядит красиво, но стоит дорого – полировка сама по себе плюс лак, обеспечивающий защитные функции. Постепенно от такой схемы стали отказываться. Последней в 2012 году это сделала компания American Airlines, несмотря даже на то, что

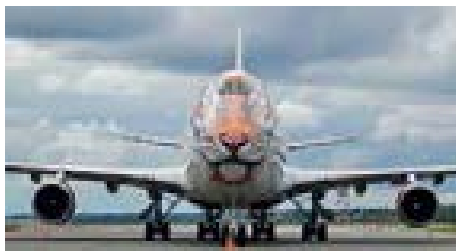
полированные самолеты были ее «фишкой».

Долгое время правили бал акриловые эмали, но по мере развития авиационной техники (большая высота и скорость полета, использование агрессивных веществ) их возможностей стало не хватать, требовалась частая перекраска. «Ситуация изменилась с того момента, как начали использовать полиуретановые эмали, которые увеличили промежуток между покраской до пяти – семи лет. Кроме того, новые краски выигрывают у акриловых с точки зрения технологии сушки. Если акриловая эмаль высыхает естественным способом, то в случае с полиуретановыми составами это происходит за счет полимеризации, наступающей после добавления в них специального отвердителя», — говорит Юрий Еремеев, замглавы компании «Спектр-Авиа» (ведущий окрасочный центр России).

Еще один немаловажный момент — полиуретановая краска помогает экономить топливо. Ее наносят небольшим слоем (всего 0,2 мм), вес самолета, как и в случае с акриловыми красками, меняется незначительно (после полного высыхания — на 115 кг для такого лайнера, как Boeing 737), но зато получается идеально ровное покрытие, помогающее улучшить аэродинамику и снизить сопротивление воздуха. Сокращение расходов на топливо составляет в среднем от 5 до 8%.

Дополнительной сложностью для разработчиков авиакрасок является то, что самолеты не делают полностью герметич-

НЕОБЫЧНЫЕ ЛИВРЕИ ОБЫЧНЫХ САМОЛЕТОВ

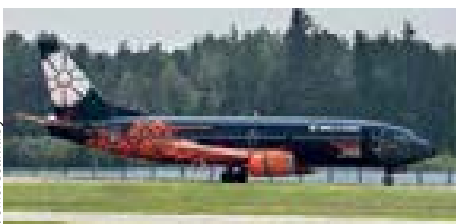


Тигролет (Boeing 747-400, Россия)

Амурский тигр, изображение которого нанесено на нос лайнера, является одним из символов Дальнего Востока. Борт выполняет рейсы из этого региона. Его ливрея призвана привлечь внимание к вопросу сохранения редких видов диких животных.

Хохлома (Sukhoi SuperJet 100, «Аэрофлот»)

В 2013 году в честь своего 90-летия компания провела конкурс, участники которого выдвигали идеи раскраски самолетов. Было подано свыше 7 тыс. заявок. Победителем стал Александр Сосновский, предложивший оформить лайнер под хохлому. Он получил золотую карту «Аэрофлота», а компания — борт, ставший ее визитной карточкой.



Танк (Boeing 737-300, «Белавиа»)

Популярную компьютерную игру World of Tanks придумали в Беларуси. Лайнер, выкрашенный в черный цвет с оранжевым орнаментом, призван рассказать миру об этом факте. Дизайн ливреи создан в Wargaming — компании, разработавшей игру.

Робот (Boeing 787, All Nippon Airways)

Японская авиакомпания посвятила свой Dreamliner киносериалу Джорджа Лукаса «Звездные войны». С 2015 года самолет оформлен в виде знаменитого дроида R2-D2. Летает он, что неудивительно, в Америку.



Микки-Маус (Boeing 737 разных модификаций, Alaska Airlines)

Сразу несколько бортов американской компании имеют необычные ливреи. Один из самолетов оформлен в виде гигантского лосося, еще один украшен изображениями собачьей упряжки. Некоторые лайнеры посвящены фильмам Disney, в том числе «Дух Дисней-ленда» с изображениями Микки-Мауса.



БОЛЬШАЯ РАЗНИЦА

Если пассажирским лайнерам нужен яркий облик, то окраска военного самолета призвана сделать его как можно менее заметным. Обычно «боевых птиц» красят так. Низ — в цвет неба, чтобы самолет было плохо видно с земли. Затененные детали — чуть светлее, так лучшее выравнивается яркость поверхностей. Верх — деформирующая окраска, например, с пятнами ломанных линий, искажающими форму и контур самолета.

Около полувека назад в США было принято решение о том, что лучше иметь один камуфляж для всех самолетов, чем перекрашивать их при переброске с аэродрома на аэродром. В качестве стандарта был утвержден цвет, получивший название ghost gray («призрачный серый»). В нулевых в России руководство Минобороны приняло аналогичное решение. Однако оно не пришлось по душе летчикам — стали говорить, что российские самолеты похожи на авиацию НАТО. Кроме того, на фоне снежных или лесных пейзажей они представляют собой заметную мишень. Решение пересмотрели — с 2013 года боевые машины в России красят в разные цвета в зависимости от местности, где самолет дислоцируется.



Краску наносят тонким слоем (всего 0,2 мм), но покрытие помогает снизить сопротивление воздуха



Экономия топлива составляет в среднем от 5 до 8%

ными. По словам пилота и видеоблогера Алексея Кочемасова (в Интернете он известен как Летчик Леха), через каждые 11 м набора высоты атмосферное давление вокруг самолета падает приблизительно на 1 мм ртутного столба. Таким образом, если бы конструкторы попытались полностью закупорить корпус (как у подводной лодки), им пришлось бы сделать его в несколько раз более проч-

ным и тяжелым (чтобы не лопнул), а перелеты стали бы очень дорогими. Вместо этого в салонах воздушных судов создается атмосфера с переменным давлением в зависимости от стадии полета. Пассажиры ощущают, как закладывает уши, а обшивку тем временем надувается и сдувается по типу воздушного шарика.

Иными словами, фюзеляж во время полета претерпевает деформации,



При производстве красок на 70% используется российское сырье

которые в полной мере передаются и на его лакокрасочное покрытие. Именно поэтому все компоненты данных покрытий должны обладать очень высокой гибкостью. Причем это касается не только эмалей и грунтовок, но и специализированных шпатлевок, которые для авиации делают на полиэфирной основе, обеспечивающей оптимальное сочетание эластичности и прочности.

В 1838 году купец Андрей Вахрамеев открыл в Ярославле завод, выпу-

скающий краски. Сегодня это один из крупнейших производителей России (входит в группу «Русские краски»), предлагающий в том числе материалы для авиации. «Полиуретановые эмали наш завод поставляет в комплексе с грунтовками. Для производства данного вида красок мы как минимум на 70% используем отечественное сырье. И это неудивительно, ведь первым нашим заказчиком данного вида продукции было Минобороны, которое строго следит за

ЧТО НУЖНО ДЛЯ ПОКРАСКИ ПАССАЖИРСКОГО ЛАЙНЕРА?*



260 л
КРАСКИ



18
ЧЕЛОВЕК



10 тыс. м²
КРЫТЫЙ АНГАР



11
ДНЕЙ

* На примере Boeing 737, окраска полиуретановой краской.

происхождением всех материалов, применяемых в военной технике. На своем опыте можем сказать, что в России для производства полиуретановых эмалей есть практически все необходимые компоненты, включая связующее, а за рубежом завод закупает лишь некоторые добавки и пигменты», – рассказал Игорь Волков, руководитель проекта по авиационным материалам компании «Русские краски».

КАК КРАСЯТ?

Процесс окраски можно условно разделить на три этапа. Вначале заклеивают все отверстия (в том числе иллюминаторы) и с помощью растворителя «разъедают» старое покрытие. Смывают его просто струями горячей воды под давлением.

Далее следует подготовка корпуса к окраске: его внимательно осматривают, все лишнее убирают вручную. Работа идет в крытом помещении, где поддерживается особый климат. «Покрасочный ангар оборудуется воздушными фильтрами и компрессорной вентиляцией, а весь задействованный персонал передвигается по нему только в спецодежде. Ведь даже малейшая пылинка может повлиять на качество покраски и привести к последующему отслоению покрытия», – говорит Вячеслав Железняк, замначальника НИО «Функциональные материалы и технологии синтеза» ФГУП «ВИАМ» (крупнейший отечественный институт, разрабатывающий материалы для авиации).

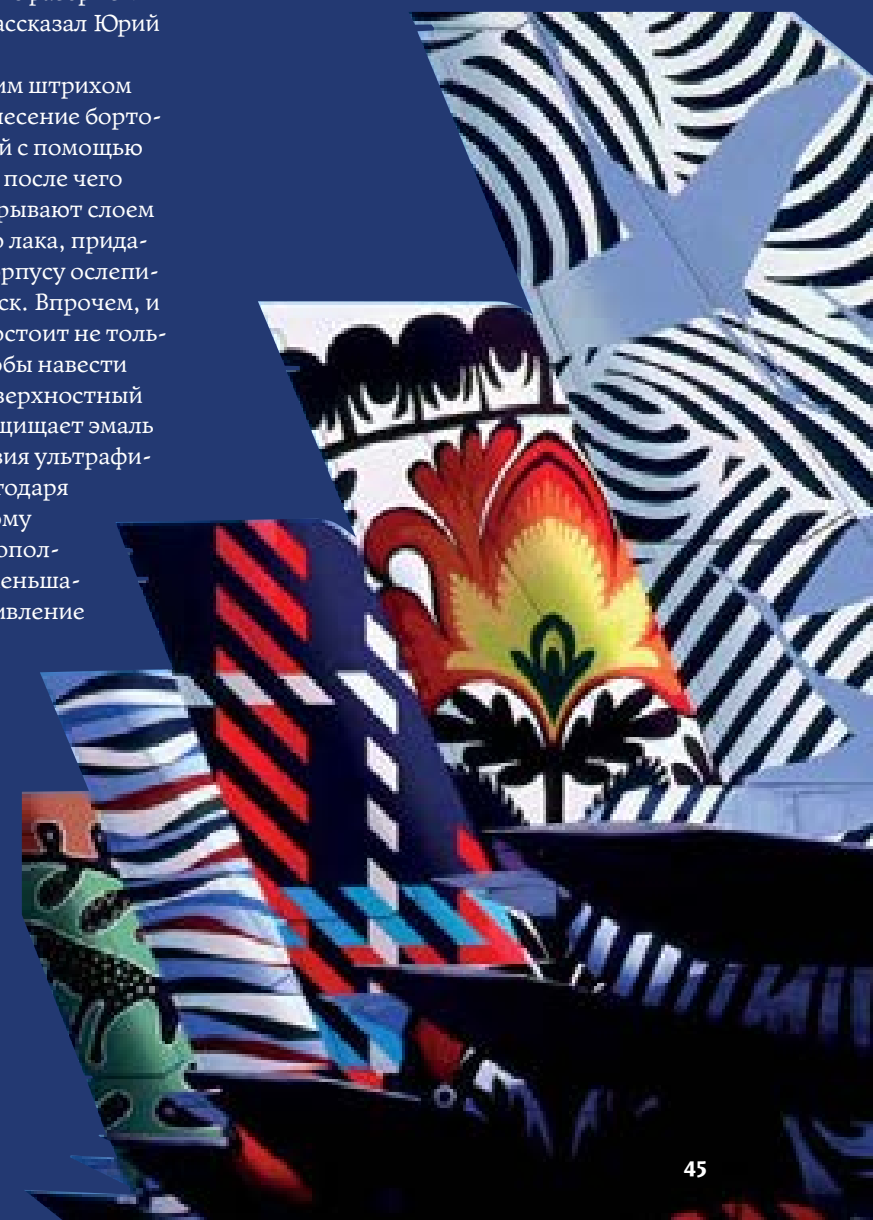
Теперь на самолет можно нанести грунт, отшлифовать его и присту-

пить к финальной покраске эмалью. Осуществляется она с помощью пистолетов-распылителей. «Самым передовым способом нанесения краски сейчас считается электростатический метод, который позволяет улучшить качество малярных работ посредством электричества. Работает это следующим образом. В распылителях есть небольшие генераторы, которые подают на краску ток напряжением до 20 тыс. вольт. Когда мы заземляем корпус самолета, фюзеляж и эмаль имеют разные электрические заряды, благодаря чему покрытие ложится ровным слоем и краска меньше разбрызгивается», – рассказал Юрий Еремеев.

Завершающим штрихом является нанесение бортовых надписей с помощью трафаретов, после чего самолет покрывают слоем прозрачного лака, придающим его корпусу ослепительный блеск. Впрочем, и тут задача состоит не только в том, чтобы навести красоту. Поверхностный слой лака защищает эмаль от воздействия ультрафиолета. А благодаря более гладкому покрытию уменьшается сопротивление

воздуха. Несколько лет назад специализирующаяся на грузоперевозках авиакомпания «Волга-Днепр» начала покраску своих судов по системе «База-лак». Ее специалисты посчитали, что только этот шаг позволяет снизить топливные расходы каждого борта на 1–1,5% в год. Учитывая, что речь в том числе об уникальных самолетах Ан-124-100 «Руслан» – крупнейших грузовых гражданских лайнерах мира – в денежном выражении вклад полезной химии оценили в 100 тыс. долл. для каждой машины.

НЕФТЕХИМИЯ



КАРТА
МЕЖДУНАРОДНЫХ
НОВОСТЕЙ

США

Ученые из Массачусетского университета разработали новый полимерный материал, который может использоваться в качестве исходного сырья для 3D-принтеров. Особенность разработки в том, что изделия из данного материала могут принимать заданную форму (к примеру, складываться) без тепла или света. Исследователи полагают, что это может быть полезно для производства печатной электроники, поскольку для ее «начинки» дополнительное воздействие крайне нежелательно.



Источник: news.mit.edu

Шотландия

Королевский банк Шотландии в октябре начал выпуск полимерных банкнот номиналом 10 фунтов и решил оригинально отпраздновать это событие. Вместе с учениками начальной школы финансисты запустили на высоту 38,5 тыс. м стратосферный зонд с новой купюрой на борту. Такой способ презентации был выбран потому, что на поверхности пластиковых денег напечатан портрет Мэри Сомервилль, известного астронома и популяризатора науки. По сообщению банка, новые банкноты будут чище, безопаснее и долговечнее своих традиционных бумажных аналогов.



Источник: rbs.com

Южная Корея

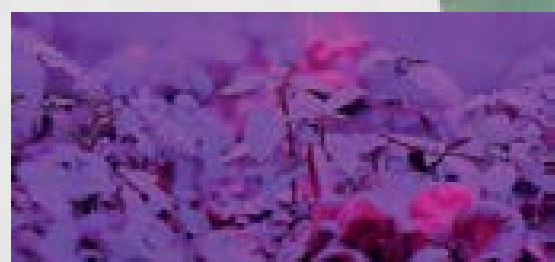
На целых полгода сеульский музей Даелим превратился в демонстрационную площадку пластиковой мебели. Главная звезда выставки, озаглавленной Plastic Fantastic, – итальянская фабрика Kartell. Ее история началась в 1949 году, когда был налажен выпуск автомобильных аксессуаров из полимерных материалов. Сегодня Kartell – один из самых известных в мире производителей пластиковой мебели мира. Выставка рассказывает о возможностях этого материала и демонстрирует самые интересные изделия дизайнеров.



Источник: daelimuseum.org

Швеция

Торговая сеть IKEA поможет своим покупателям организовать огород на дому. Компания представила прототип мини-фермы Lokal. Для выращивания овощей и зелени используются пластиковые поддоны, расположенные ярусами друг над другом. Ферма работает по принципу гидропонике: все минералы и питательные вещества растения получают из специального раствора, а грунт при этом не используется. Освещение налажено с помощью системы светодиодов.



Источник: toyotires.ru



Япония

Тою Тирес представила концепт новой безвоздушной шины Noair. Над созданием такой продукции работают многие игроки рынка. К ее достоинствам относят невозможность прокола и сниженную массу. Тою Тирес заявила, что произвела фундаментальные изменения в конструкции: внутренняя часть Noair состоит из высокопрочных спиц, наружная – из слоя из резины. Кольцо между спицами и протектором усилено углеволоконным пластиком. В результате повышены показатели прочности, снижены тормозной путь, сопротивление качению и уровень шума.

Первый в России фестиваль науки прошел в 2006 году в МГУ им. М.В. Ломоносова. Цель – понятным и доступным языком рассказать, чем занимаются ученые, как научный поиск улучшает жизнь человека и какие перспективы открывает. Ну и, конечно, чтобы привлечь в науку молодых и талантливых, их всегда не хватает. Со следующего года фестиваль стал общегородским мероприятием, в 2011-м получил статус всероссийского.

860 тыс. человек, 3 тыс. мероприятий, выступления выдающихся ученых, проекты ведущих вузов, исследовательских центров и инновационных предприятий – вот краткий итог VII столичного этапа Всероссийского фестиваля НАУКА 0+, который состоялся в октябре. Кому-то он запомнился лекцией про big data и искусственный интеллект Стива Возняка (все желающие посмотреть

на сооснователя Apple в актовом зале МГУ не поместились, пришлось организовать трансляцию на улице), кому-то – премьерой VR-фильма «Сунгирь» про первых Homo sapiens в Европе (самую большую стоянку древних людей, живших 30 тыс. лет назад, нашли во Владимирской области). А для многих яркой страницей фестиваля стала химическая программа. Ведь здесь было кого посмотреть и послушать – от лекции нобелевского лауреата по химии Дана Шехтмана и выступления доктора Хала, превращающего химические опыты в яркое шоу, до презентации конструктора из труб и лаборатории по производству зубной пасты для слона.

СЕРЬЕЗНО И НЕ ОЧЕНЬ

Израильтянин Дан Шехтман и англичанин доктор Хал как две стороны одной медали. Для обоих из них жизнь без науки представить невозможно. Но каждый получил известность

по-своему: один – как великий исследователь, другой – как выдающийся популяризатор химии.

Весной 1982 года, изучая сплавы алюминия с марганцем, Дан Шехтман обнаружил необычные для твердого тела картины дифракции электронов. Такие сплавы получили название квазикристаллов. Сегодня говорят, что значение открытия огромно. Во-первых, радикально пересмотрены все представления о строении кристаллов. Во-вторых, открыта дорога к созданию новых искусственных материалов с необычными свойствами – квазикристаллы характеризуются твердостью, стойкостью к коррозии и износу, низкой теплопроводностью. Однако признание пришло не сразу: статья об открытии, за которое потом дали Нобелевскую премию, не была принята к печати дважды. Шехтману в шутку даже советовали заглянуть в учебник и убедиться, что сделанные им наблюдения в принципе невозможны.

На лекции в Москве ученый рассказал не только о своем открытии, но и об истории борьбы за научную идею – опыт, который может пригодиться многим исследователям. По мнению Шехтмана, есть две вещи, которые могут помочь стать настоящим ученым: широкий кругозор и хорошие знания в какой-то узкой области. «Вместе это почти 100%-ная гарантия, что ваша научная карьера сложится очень успешно», – говорит он. Однако что такое широкий кругозор без химии? Пустой звук, уверен доктор Хал Соса-бовски.

Главным событием фестиваля НАУКА 0+ в этом году стала лекция сооснователя Apple Стива Возняка. Он рассказал о развитии искусственного интеллекта и машинного обучения, технологиях, которые уже находят применение в самых разных областях

Александр Буланов

ОТ НУЛЯ И СТАРШЕ

Химическое сердце, реактивный фонтан и пластиковый фантом – вот далеко не полный список познавательных развлечений, которые были представлены участниками фестиваля НАУКА 0+. Подробности о химической части самого популярного научного мероприятия России – в материале «Нефтехимии РФ».





Доктор Хал не в первый раз приезжает в Москву, но его шоу о химии всегда проходят с аншлагами

Из любых экспериментов можно сделать незабываемые события

Последние годы он является старшим преподавателем химии престижного Брайтонского университета (Великобритания). Хотя честно рассказывает, что поначалу карьера не сталкивалась. Все изменилось, когда на одной из лекций он заметил, что, добавив немного юмора, можно привлечь больше внимания. Так появилось шоу доктора Хала – микс из шуток и химических экспериментов. «Иногда те вещи, которые мы узнаем в школе, скучны. Я помню, как тяжело было решать уравнения, но некоторые вещи можно оживить.

Главное – знать, как это сделать. Мой любимый предмет – химия, и я много времени провожу за тем, чтобы из каждого эксперимента сделать незабываемое событие», – говорит химик-шоумен. В фестивале НАУКА 0+ он участвует уже не впервые, но на его выступлениях все равно многолюдно. Причем приходят не только учащиеся, но и коллеги-преподаватели.

КАЛЕЙДОСКОП ОТКРЫТИЙ

Одним из центральных событий фестиваля НАУКА 0+ стал образо-

вательный проект Российского союза химиков, созданный совместно с лидерами отрасли – компаниями Covestro, Dow, Evonik и «Группа Полипластик». В течение трех дней на стенде под названием «Формула будущего» проходили мастер-классы, химические викторины, научные шоу. «Вместе с представителями этих организаций мы стараемся показать людям те возможности, которые открываются у них благодаря знаниям в области химии и технологиям, наработанным в отрасли», – говорит Дарья Мартюхова, аспирант кафедры стекла и силикатов РХТУ им. Д.И. Менделеева и организатор мероприятий.

Так, в одном из павильонов Экспоцентра был оборудован шатер, где можно было попробовать

собрать «конструктор» из настоящих пластиковых труб, применяемых для прокладки различных коммуникаций. Несмотря на всю серьезность используемого оборудования, ориентирован эксперимент в первую очередь на детей. «Мы стараемся в игровой форме объяснить, зачем людям нужны прикладная химическая наука и современные полимерные трубы как одно из ее достижений. Ранее мы уже проводили для детей наших сотрудников подобные мероприятия. Они вызвали интерес, поэтому мы решили расширить аудиторию», – говорит Марина Кузьменко, замглавы управления по связям с общественностью «Группы Полипластик».

А посетители стенда Dow-Izolan могли поработать не с уже готовыми изделиями, а сделать свой собственный полимерный продукт из набора исходных

компонентов. «Мы рассказываем о том, что собой представляют полимеры, а также о наших основных продуктах – пенополиуретанах, после чего переходим к практической части. Технология получения пенополиуретановых изделий вызывает большой интерес, поскольку представляет собой смешивание двух жидкостей и заливку полученного материала в разнообразные формы, в результате чего возникает твердый объект с заданными размерами и цветом», – рассказал Роман Прошин, инженер-технолог Dow-Izolan. Результаты этой работы в качестве сувенира все желающие могли забрать с собой.

ЗУБНАЯ ПАСТА ДЛЯ СЛОНА

Помимо промышленных компаний, в форуме участвовали несколько ведущих отраслевых вузов. Их представляли в основном студенты и аспиранты, которые легко находили общий язык с юной аудиторией выставок.

«Нам интересно показать людям, что химия – это не только скучные формулы, но и эффектные опыты», – говорит Яромир Линденталь, студент первого курса Института химии и проблем устойчивого развития РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Однако посетители стенда университета вовсе не довольствовались ролью пассивных наблюдателей. «Наибольший интерес вызвал опыт, от которого, как вы видите, остается много материала (показывает клубы разноцветной пены, разлетевшейся по столу. – Прим. автора). Называется он «Зубная паста для слона». Готовится эта штука довольно просто: мы берем немного раствора марганцовки, добавляем туда разные сорта жидкого мыла (еще можно попробовать гель для душа или шампунь) и заливаем это все пероксидом водорода. Но не тем, который медицинский (он слабый), а 30%-ным раствором. В результате наша пена эффектно выстреливает из химического сосуда с подбавляющим шипением и дымом, вызывая восторги у посетителей», – рассказал Андрей Семьянских, студент третьего курса Института химии и проблем устойчивого развития РХТУ им. Д.И. Менделеева.



совых мероприятий можно назвать занятия представителей проекта Greenlight For Girls, ставящего целью привлечь в науку талантливых девушек. Для этого были организованы яркие и запоминающиеся опыты. «Самым популярным нашим экспериментом было создание «жвачки» для рук, для чего мы смешивали клей ПВА (поливинилацетат) с тетраборатом натрия (его раствором в глицерине). В результате получалась шитая структура, которая могла растягиваться, как жевательная резинка, и одновременно вести себя как упругое тело. Если мячик из такого вещества кинуть об пол, то он будет подпрыгивать, а в руках он подобен пластилину, из которого можно лепить фигурки... В общем, все были в восторге!» – прокомментировал Александр Кочетков, аспирант кафедры технологии переработки полимеров РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Без достижений ученых-химиков в современном мире сложно представить себе развитие множества других научных сфер. Это, например, подтвердили представители РНИМУ им. Н.И. Пирогова, которые собрали на своей территории множество медицинских новинок.

Особенное внимание привлекали стенды виртуальной эндоскопии, с помощью которых каждый желающий мог почувствовать себя настоящим хирургом, проделявающим сложную операцию посредством специальных (похожих на ножницы с проводами) манипуляторов и экранов, на которые выводилось изображение операционного поля и инструментов.

«Еще одной интересной разработкой, которую очень активно тестировали посетители всех возрастов, были так называемые фантомы для отработки навыков реанимации, позволяющие научиться спасать людей с остановкой сердца и дыхания. Данные изделия представляют собой пластиковый корпус (снаружи он напоминает обычный манекен), к которому изнутри подключены разнообразные датчики – с их помощью можно оценить то, как проводимые реаниматологом операции будут воздействовать на реального человека и способны ли они помочь ему вернуться к жизни. Поэтому фантомы позволяют не только эффективно обучать людей реанимации и демонстрировать новые медицинские технологии, но и проводить аттестационные экзамены для специалистов, после чего они допускаются к работе с реальными пациентами», – рассказал Артем Павленко, студент третьего курса РНИМУ им. Пирогова.

А студенты РУДН показывали на фестивале как химические, так и биологические достижения современной науки. В частности, публике была представлена клонированная земляника, выращенная без применения почвы в специальных колбах. Происходит это следующим образом. Вначале ствольные клетки растений помещают в питательный субстрат, который способствует интенсивному делению. Далее в эту массу добавляется специальный гормон, который стимулирует рост. В результате одна группа клеток образует стебель, а другая становится листь-

ми. После этого биологи используют следующий гормон, который «велит» растению выращивать корни. Таким образом, земляника «конструируется» в колбах около двух месяцев, после чего ее уже можно пересадить в обычный грунт. «Я принимаю участие в фестивале в первую очередь ради просветительских целей, – рассказывает Павел Чипкин, магистр первого курса РУДН. – Сейчас многие люди боятся слов «химия» или «ГМО» и очень удивляются, например, когда узнают, что такая пищевая добавка, как ванилин, делается из нефти. Если им интересно рассказать про нашу работу, то многие проблемы отпадают и наша наука, вместо того чтобы быть источником разного рода опасностей, превращается для наших посетителей в источник новых возможностей». НЕФТЕХИМИЯ