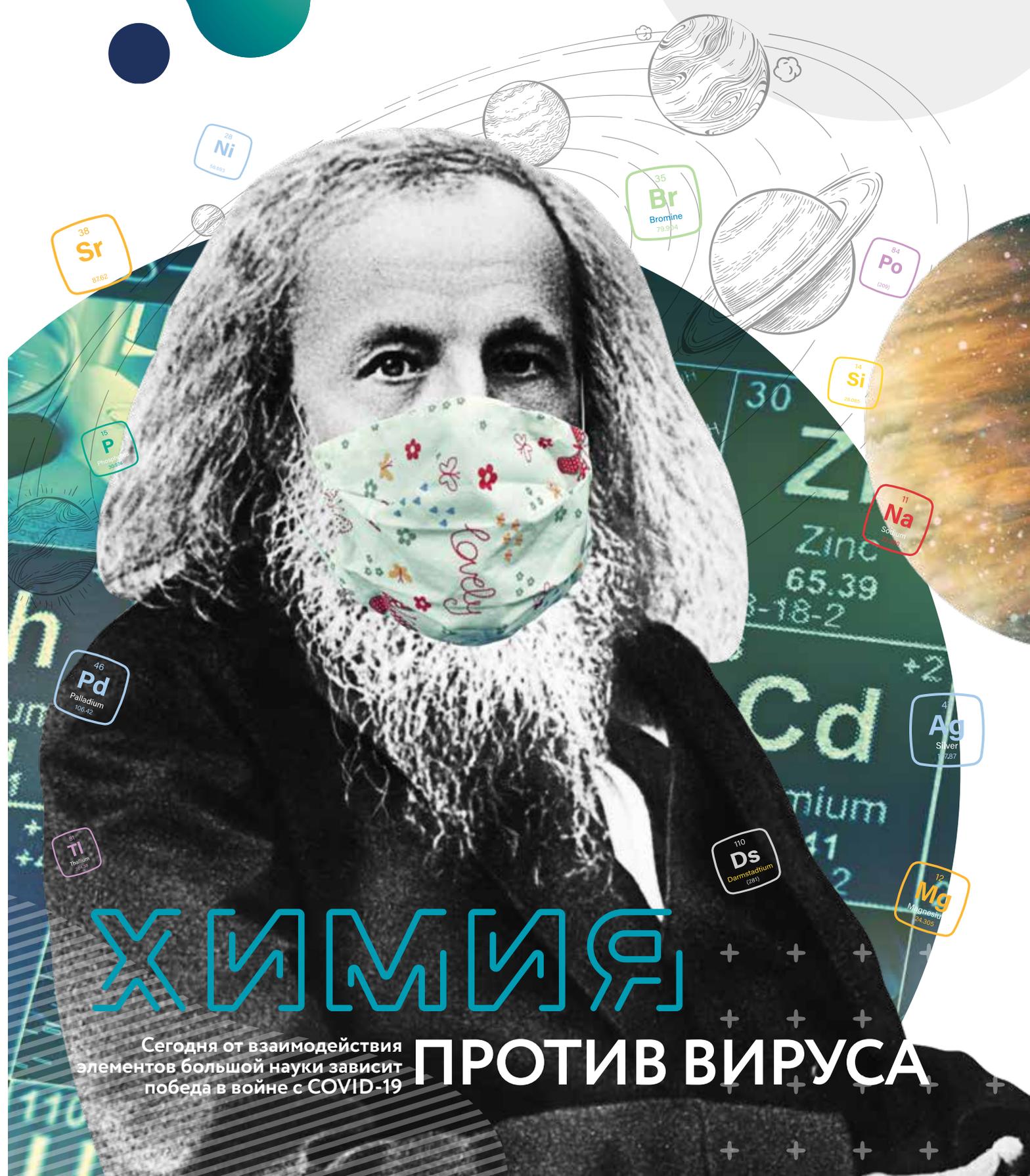


ALL ХИМИЯ

№1 (53) 2020

При поддержке компании СИБУР



ХИМИЯ

Сегодня от взаимодействия
элементов большой науки зависит
победа в войне с COVID-19

ПРОТИВ ВИРУСА

Экомарафон для детей «Вторая жизнь пластика»

САМОИЗОЛЯЦИЯ С ПОЛЬЗОЙ ДЛЯ ПРИРОДЫ

ДЛЯ ОНЛАЙН-ЗАНЯТИЙ ВСЕМ КЛАССОМ, А ТАКЖЕ РАЗВИВАЮЩЕГО
ВРЕМЯПРЕПРОВОЖДЕНИЯ ДОМА.

В программу входят:

- интерактивная игра для учеников;
- эко-квест, который поможет разобраться в технологиях переработки отходов, не выходя из дома;
- серия практических заданий на каждый день;
- настоящая исследовательская работа для пытливых умов.

Методические материалы доступны всем на сайте: **втораяжизньпластика.рф**

Помимо основного комплекта можно скачать: **книги, брошюры, игровые раскраски и задания для детей, в том числе, дошкольного возраста.**



От РЕДАКЦИИ

ВИРУСНЫЙ

КОНТЕНТ

Хайп, то есть шумиха, ажиотаж, имеет вирусную природу. Вирусы размножаются внутри живых клеток, создавая множество копий себя, чтобы инфицировать другие клетки. Увеличение числа последователей лежит и в основе современных технологий распространения информации. Недаром существует понятие «вирусный контент». Коронавирус не только заставил нас увидеть города полупустыми, но и стал темой для хайпа. Кто-то демонстрирует личный опыт нахождения в замкнутом пространстве, кто-то срочно проводит онлайн-тренинги на самые разные темы, кто-то рекламирует маски, украшенные стразами и цветами. В Сети множатся хештеги, челленджи, мемы и фейки. Появляются самые диковинные средства и народные способы защиты от вируса, тематическая одежда с надписями вроде I survived covid19 2020, а также советы из серии «Как сделать антисептик дома». Самые ответственные инициатируют социальные кампании. Если же оставить за скобками регулирование, социальный и психологический аспекты, то станет очевидно, что в основе реальных методов борьбы с коронавирусом лежит химия: вакцины и лекарственные препараты, защитные костюмы и маски, специальные очки и перчатки, расходные медицинские и лабораторные материалы, антисептики и санитайзеры – все это напрямую связано с данной научной дисциплиной. Этим вопросам посвящена «Тема номера», где среди прочего приведено мнение из Италии, страны, которая стала одним из центров печального развития событий.

Стоит отметить, что часть материалов журнала была запланирована и подготовлена еще до принятия карантинных мер и перехода на удаленный режим работы. Изменившиеся условия заставили нас иначе взглянуть на заявленные проблемы. Например, сообщения об очистившихся вне избыточного антропогенного фактора парках, реках и каналах дали почву поразмышлять о вопросах утилизации, включая переработку и биоразложение пластиковых отходов. Экологические тренды, ограниченность в перемещениях и особый режим деятельности высветили разработку технологий по выращиванию искусственного мяса в ином ключе. Кроме этого, скачки цен на нефть на фоне пандемии оживили диалог о целесообразности производства биотоплива.

Как изменится мир после пандемии коронавирусной инфекции? Футурологи считают, что текущие события могут привести не просто к паузе, а к перезагрузке для человечества. Скорее всего, мир не будет прежним. Отчасти и потому, что кризисы рождают передовые изобретения, открывают новые возможности. Несомненно, в числе лидеров на пути в будущее окажется химия. Ну а пока нам всем следует постараться сохранить себя и близких для перспективных свершений. Всем здоровья! 🍀

СОДЕРЖАНИЕ

4

ТРЕНДЫ

ТЕМА НОМЕРА

6

COVID-19: человек против вируса

Наука ищет пути для победы над коронавирусом, и в авангарде этой борьбы находится химия

16

ПРАВДА ИЛИ ВЫМЫСЕЛ

Пластик: кушать подано

Сегодня открыты микроорганизмы и насекомые, которые переваривают отходы из полимерных материалов. Можно ли успокоиться и оставить решать пластиковый вопрос природе?

24

ПАНОРАМА

Обзор зарубежных разработок

28

НАСТОЯЩЕЕ БУДУЩЕЕ

Спирт просится в бак

В России в декабре 2019 года вступил в силу закон, разрешающий производство биоэтанола. Где заправиться биотопливом и стоит ли это делать?

20

ИНФОГРАФИКА

Пожиратели пластика

Бактерии, насекомые и грибы, которые борются с отходами



48

КАРТА
МЕЖДУНАРОДНЫХ
НОВОСТЕЙ

34

Гамбургер из чашки Петри

Российские компании включились в гонку по созданию искусственного и культивируемого мяса

40

СДЕЛАНО В РОССИИ

Братья по крови

Резиденты Научного парка МГУ разработали и производят уникальное средство для борьбы с сепсисом на основе полимерных сорбентов

44

КАК ЭТО РАБОТАЕТ

Реагенты, песок, соль: кто кого?

В Красноярске состоялась «битва века»: состязание антигололедного реагента и старого доброго средства от наледи – смеси соли и песка

СИБУР

«ALL ХИМИЯ»
№1 (53) апрель 2020 года

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

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

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

Над номером работали
Редакторы: Евгений Пересыпкин, Ирина Грачева
Авторы: Михаил Ермолаев, Анна Вайцеховская, Евгения Кузнецова, Ксения Сороколетова, Варвара Фуфаева, Наталья Смирнова, Катерина Стортони

людиpeople

Дизайн и верстка

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

Генеральный директор: Владимир Змеющенко
Ответственный редактор: Вилорика Иванова
Дизайнер: Татьяна Калинина
Билд-редактор: Евгения Квасова
Цветокорректор: Александр Киселев
Директор по производству: Олег Мерочкин

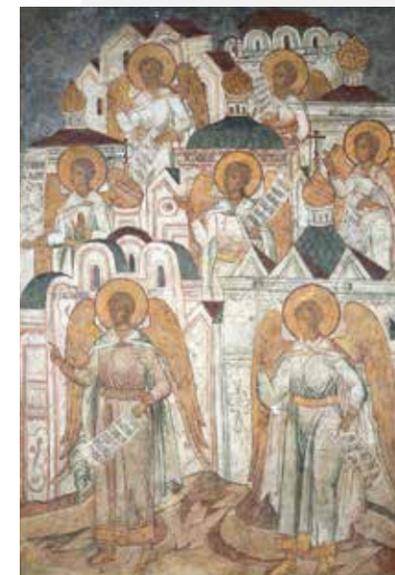
По вопросам размещения рекламы обращаться по телефонам:
+7 (495) 988-18-06,
+7 (495) 988-18-07

Коммерческая служба:
Валерий Дегтярев
(degtyarev@vashgazeta.com)

Фото: ТАСС, Alamy/TASS, РИА Новости, Gettyimages.com, AKG/East News, AFP/East News, East News, Shutterstock/FOTODOM

Фото на обложке: Sovfoto/AGK/East News; Caglayan Unal Sumer, isak55, Zakharchuk/Shutterstock/FOTODOM

Отпечатано в типографии «ЮнионПринт», 603022, г. Нижний Новгород, ул. Окский Съезд, д. 2. Тираж 2000 экземпляров



Напечатать спутник

В Томском политехническом университете разработали 3D-принтер, который позволит создавать изделия из композитных материалов в космосе. Данная разработка уже включена в программу экспериментов на борту Международной космической станции (МКС).

В 2021 году планируется отправить 3D-принтер на орбиту, и на первом этапе будет производиться печать особо прочных и легких инструментов на борту МКС. В дальнейшем возможности оборудования проверят в условиях открытого космоса.

Программа экспериментов также включает в себя испытание другой собственной разработки ТПУ – устройства, которое поможет укрепить иллюминаторы при помощи многослойного нанокompозитного покрытия, защищающего стекла от мелкого космического мусора и метеороидов. В настоящее время эффективных мер защиты от космических объектов размером более 1 см в поперечнике практически нет.

Третий одобренный эксперимент касается испытаний наноспутников, которые можно будет запускать на орбиту вручную, выйдя в открытый космос. В задачи ТПУ будет входить 3D-печать корпусов 10 таких спутников ежегодно. Планируется, что в будущем наноспутники будут выполнять задачи, связанные со связью и навигацией. Они будут работать в группе и ремонтировать друг друга на орбите.

ТПУ – это единственный в России научный центр, имеющий сертификаты НАСА и Роскосмоса на создание наноспутников. А первый российский наноспутник «Томск-ТПУ-120» весом всего 3,763 кг, созданный с применением аддитивных технологий, был запущен с борта МКС еще в 2017 году. Он передает с орбиты послание, записанное студентами ТПУ на 11 языках. Кстати, услышать его можно в любой точке мира, поймав сигнал на частотах 145,8 МГц и 437,025 МГц.

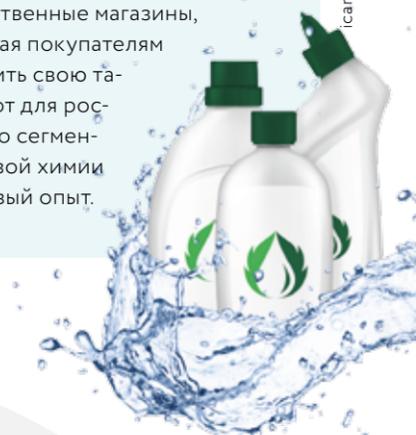


Dima Zei/Shutterstock/FOTODOM

Шампунь в розлив

В Казани и Перми открылись магазины бытовой химии и косметики «Чистая польза», приходиться в которых нужно со своей тарой либо же покупать многоразовую на месте. Здесь можно купить мыло, гель для душа, шампунь, различные средства для уборки и мытья посуды, стиральные порошки, пятновыводители и многое другое. Все это в жидком варианте. Все средства имеют нейтральный запах и стоят относительно недорого, ведь потребителю, по словам авторов проекта, не нужно переплачивать за бренд и упаковку.

По мнению создателей франшизы, используя многоразовые контейнеры, можно сократить количество мусора. По этому принципу уже действуют многие продовольственные магазины, предлагая покупателям приносить свою тару, но вот для российского сегмента бытовой химии это первый опыт.



Ponrthip Pongpakpatorn/Shutterstock/FOTODOM

ican-franch.ru/magazin

Топливо в брикетах

В Калининграде запущен новый экологический проект: отходы, не подлежащие переработке, планируют прессовать в брикеты для топлива. Технология вторичного использования такого сырья предполагает изготовление специальных RDF-гранул. Refuse-derived fuel – это твердое восстановленное топливо, которое производится на основе горючих компонентов таких материалов, как неперерабатываемые пластмассы, бумажный картон, этикетки. Для создания такого топлива может использоваться все, что не подходит для вторичной переработки. Например, маленькие топливные брикеты делают из стекла, макулатуры, пластмассы и деформированного железа. RDF-гранулы – это хороший экспортный товар, ведь некоторые котельные соседней Польши уже работают на этом топливе. Инвестор, обладающий необходимыми ресурсами и технологиями для строительства установок по выработке RDF, по словам властей региона, уже найден. Возможно, производство будет организовано на полигоне ТБО в поселке Корнево, находящемся недалеко от польской границы.

Полимеры для медицины

СИБУР инвестирует в создание сырьевой базы для импортозамещения медицинских изделий, что поможет решить задачу обеспечения разовыми средствами индивидуальной защиты населения в стране, что особенно важно в период борьбы с распространением коронавирусной инфекции в мире. Так, на красноярском предприятии компании до конца 2020 года планируется запуск промышленного производства синтетического бутадиен-нитрильного латекса, необходимого для выпуска технических и диагностических перчаток. Объемы нового производства позволят переработчикам производить порядка 230 млн пар смотровых перчаток в год. Кроме этого, СИБУР договорился с одним из крупнейших производителей высококачественных нетканых материалов «Нетканика» о поставках полипропилена медицинского и гигиенического назначения. Многослойные нетканые полотна из полипропилена позволяют получать готовые изделия с высокой эффективностью бактериальной фильтрации, воздухопроницаемостью и брызгоустойчивостью.

Nadezhda Mikhailitskaia/Shutterstock/FOTODOM





COVID-19:

Человек против вируса

ВИРУС – ЭТО НЕКЛЕТОЧНЫЙ ИНФЕКЦИОННЫЙ АГЕНТ, КОТОРЫЙ МОЖЕТ ВОСПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ВНУТРИ ЖИВЫХ КЛЕТОК. ЗАНЯВ ОДНАЖДЫ ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА, НОВЫЙ ШТАММ БУДЕТ ВЕСТИ ЗАВОЕВАТЕЛЬНЫЙ ПОХОД НА ВСЕ НАСЕЛЕНИЕ ПЛАНЕТЫ.

ПРИ ЭТОМ НА ДАННЫЙ МОМЕНТ НАБОР ДЕЙСТВЕННЫХ СПОСОБОВ БОРЬБЫ С ВИРУСАМИ ОГРАНИЧЕН. ТЕМ НЕ МЕНЕЕ НАУКА ПРОДОЛЖАЕТ ИСКАТЬ НОВЫЕ ПУТИ, И ЕСЛИ ПОСМОТРЕТЬ, КАКИЕ ШАГИ ПРЕДПРИНИМАЕТ ЧЕЛОВЕЧЕСТВО, ТО СТАНОВИТСЯ ОЧЕВИДНО, ЧТО ХИМИЯ НАХОДИТСЯ В АВАНГАРДЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ.

СТРАХОВКА ОТ ВИРУСА

Вакцины – это не лекарство, но именно они остаются главным средством предотвращения пандемии. Ослабленный вирус, который содержится в сыворотке, попадает в организм и мобилизует естественные защитные силы, что позволяет избежать полноценной болезни. Чем выше процент привитого населения, тем меньше распространяется заболевание. Но правда в том, что любая вакцина создается под конкретный, уже известный вирус. Универсальное средство от любых инфекций – несбыточная мечта пациентов. К тому же вирусам свойственна постоянная мутация, а значит, приходится регулярно обновлять действующее вещество. С тех пор как в 1965 году коронавирус был впервые открыт и описан, он постоянно мутирует и время от времени переходит в наступление. С семейством коронавирусов связывают вспышку атипичной пневмонии в 2002 году и ближневосточный острый респираторный синдром 2013 года. Против нового вида, с которым мы имеем дело сейчас, вакцины не существовало.

В обычных условиях на создание прививки может уходить



ТАСС

Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор»

не один год, но в случае чрезвычайных ситуаций мобилизуются все возможные ресурсы. И вот в состоянии войны с вирусом, которую на медицинском языке можно назвать пандемией, из резервного фонда Правительства РФ выделены дополнительные средства на создание вакцины и тестирование препаратов, которые могли бы помочь в борьбе с инфекцией. Ведущие научные сообщества и фармацевтические компании России включились в эту работу.

Так, сотрудники НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева расшифровали полный геном нового коронавируса – в этом залог создания

действительно эффективных препаратов. В институте разрабатывают три концепции новой вакцины, и время покажет, какая из них достойна воплощения. Всего за два месяца в центре вирусологии и биотехнологии «Вектор» создали сразу несколько прототипов будущей вакцины. После экспериментов на животных, которые планируется завершить до конца апреля, наиболее эффективную вакцину начнут испытывать на людях. Ученые рассчитывают, что к данному этапу они смогут перейти в начале лета.

На кафедре вирусологии МГУ предлагают использовать препараты на основе особых сферических частиц, которые способны стать носителем для действующих веществ. Компания BIOCAD приступила к разработке своего варианта вакцины от коронавируса, используя предыдущие исследования, ведь испытанная технология потенциально сокращает сроки появления отечественной формулы для вакцинации. По прогнозам ученых, вакцина для массового применения у населения появится к концу 2020 – в начале 2021 года.

НАЙТИ И ОБЕЗВРЕДИТЬ

До создания вакцины ученым еще предстоит провести ряд исследований, а также получить одобрение официальных органов и сертификаты. Однако уже сейчас есть способ,

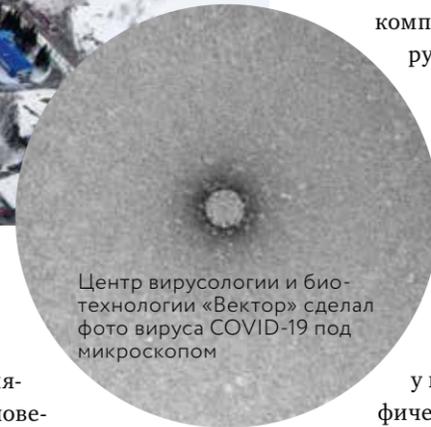
который помогает выявить у человека вирус даже вне симптомов и тем самым предотвратить его дальнейшее распространение, – это тестирование. В России для выявления коронавируса использовалась тест-система, разработанная в Государственном научном центре вирусологии и биотехнологии «Вектор». С начала апреля для таких анализов была одобрена новая высокочувствительная тест-система, разработанная учеными Центрального НИИ эпидемиологии Роспотребнадзора.

Основной метод исследования на коронавирус, согласно руководству ВОЗ, – это ПЦР-тест (полимеразная цепная реакция, полимераз – это фермент). Он позволяет

выявить болезнь в инкубационном периоде.

У человека берут мазок из верхних дыхательных путей, затем собранный материал отправляют в лабораторию, где воздействуют на него при помощи специальных компонентов. Оболочка вируса разрушается, и в пробирке получается смесь из ДНК-материалов. ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) – это макромолекула, которая хранит всю биологическую информацию в виде генетического кода. Поскольку у коронавируса есть специфические участки структуры, то лаборант синтезирует маленький кусочек его ДНК в качестве модели и ищет в смеси такую же ДНК. Если совпадения найдены, то, размножив клетку, можно увидеть наличие вируса, и это будет означать, что человек инфицирован.

Кроме ПЦР-теста применяется также технология для экспресс-диагностики COVID-19, разработанная совместно японской компанией Mirai Genomics и ее российским партнером – ООО «Генетические технологии». Технология представляет собой как непосредственно



Центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» сделал фото вируса COVID-19 под микроскопом

Роспотребнадзор/ТАСС

РАЗБИРАЕМСЯ В ТЕРМИНАХ

- На сегодняшний день официальное название нового штамма коронавируса – SARS-CoV-2 (Severe acute respiratory syndrome coronavirus).
- Заболевание, которое вызывает этот вирус, носит название COVID-19 (coronavirus disease, или коронавирусная болезнь – 2019).

тесты, так и портативные диагностические системы, позволяющие получать результаты максимум за 30 минут. Для проведения стандартного ПЦР-теста требуется около 3–4 часов, однако также нужно время на доставку образцов в лабораторию, что удлиняет процесс. Российско-японские тесты основаны на методе изотермальной молекулярной диагностики SmartAmp. Ее принцип по своей сути не отличается от ПЦР и предполагает наращивание количества фрагментов ДНК вируса, однако в новом методе все стадии происходят при одной температуре, без нагрева и охлаждения. Это позволяет увеличивать скорость реакции. Таким образом, технология

для экспресс-диагностики COVID-19 по скорости превосходит метод ПЦР в восемь раз, при этом мобильная лаборатория позволяет тестировать до 20 пациентов в час. Так как тестирование признано одним из наиболее эффективных способов борьбы с COVID-19, разработка и распространение технологий исследования будут оставаться в приоритете в ближайшем времени.



ТЕМА НОМЕРА

Петр Ковалев/ТАСС

ТЕМА НОМЕРА



Президент РФ Владимир Путин посетил больницу в Коммунарке для пациентов с подозрением на коронавирус COVID-19

В ПОИСКАХ ЛЕКАРСТВ

Раннее выявление и прогнозирование при помощи теста, а также поиски вакцины, безусловно, важнейшие пути преодоления пандемии, но тысячи инфицированных нуждаются во врачебной помощи уже сегодня. Китайские врачи, позитивный опыт которых сегодня изучает вся планета, для борьбы с коронавирусом в числе прочих официально рекомендовали «Арбидол», несмотря на то что отношение к этому средству весьма неоднозначное. Этот противовирусный препарат подавляет вирусы гриппа А и В, а в его инструкции уже давно указаны и другие цели борьбы, например коронавирус. Также в списке рекомендаций значатся:

- хлорохин (противомалярийный препарат);
- рибавирин (противовирусное средство, которое применяется при хроническом гепатите С и геморрагической лихорадке);
- интерфероны (общее название ряда белков, выделяемых клетками организма в ответ на вторжение вируса);
- лопинавир + ритонавир (комбинированное противовирусное средство, в основном применявшееся против ВИЧ).

Utrecht Robin/ABACAPRESS.COM/TACC



Транспортировка пациентов с коронавирусом из переполненных больниц Нидерландов в Германию на вертолете

Особое внимание в поиске и испытаниях уделяют средствам, которые помогли погасить предыдущие вспышки коронавирусных инфекций. Ученые исследуют препараты от инфекционных заболеваний с аналогичным механизмом заражения в надежде как можно быстрее разработать антикоронавирусную терапию. Пока единственным специфическим средством для борьбы с COVID-19 остается переливание плазмы крови излечившихся пациентов. Сформированные в организме человека антитела помогают победить новый вирус.

Стоит отметить, что общего медицинского протокола и специальных препаратов пока нет и врачи пытаются устранить последствия инфекции, то есть симптомы. Также используют препараты, способные поднять иммунитет.

В России, в отличие от западных стран, такие средства свободно продаются

и пользуются спросом. Однако ученые и врачи настоятельно рекомендуют не использовать иммуномодуляторы без назначения, ведь эксперименты профессионалов в условиях стационара ничего общего не имеют с безответственным самолечением. Медики все еще сомневаются в эффективности иммуномодуляторов при борьбе с новой инфекцией. Так, например, согласно опросу, проведенному интернет-платформой «Доктор на работе», подавляющему большинству респондентов существующих доказательств недостаточно.

В российском медицинском сообществе и среди наших соотечественников, работающих за рубежом, иммуномодуляторы по-прежнему остаются предметом для дискуссий, единого подхода нет. Мы организовали свой опрос на тему, способны ли существующие противовирусные препараты стать профилактикой COVID-19, а заодно узнали, почему лекарственные средства для стимуляции иммунитета вызывают так много споров.

II

ПОЛИМЕРНЫЙ БАРЬЕР ДЛЯ ИНФЕКЦИЙ

Средства инфекционной защиты выбирают в зависимости от группы, к которой принадлежит тот или иной микроорганизм. COVID-19 отнесен к II группе патогенности, куда входят возбудители высококонтагиозных эпидемических заболеваний человека. Всего таких групп четыре. В зависимости от группы патогенности, условий работы, а также степени потенциальной угрозы используются различные виды и комбинации специализированной одежды.

Шапочка-шлем
противоэпидемическая
СММС

Маска медицинская
Спанбонд,
СМС

Очки защитные
Линза очков изготовлена из поликарбоната толщиной 1 мм. Поликарбонат – это прозрачный полимерный пластик.

Респиратор
Корпус формируется из мягкой пластмассы, резины или фильтрующего материала, например поролон (эластичный пенополиуретан).

Одноразовые перчатки
Могут быть сделаны из различных полимеров, включая латекс, нитрил и винил.

Нарукавники медицинские
СММС

Защитные брюки, куртки, комбинезоны
СММС

Бахилы хирургические высокие
СММС

Пакет для зараженной одежды
Прорезиненная ткань. Прочный материал с текстильной основой и покрытием из вулканизированного каучука.



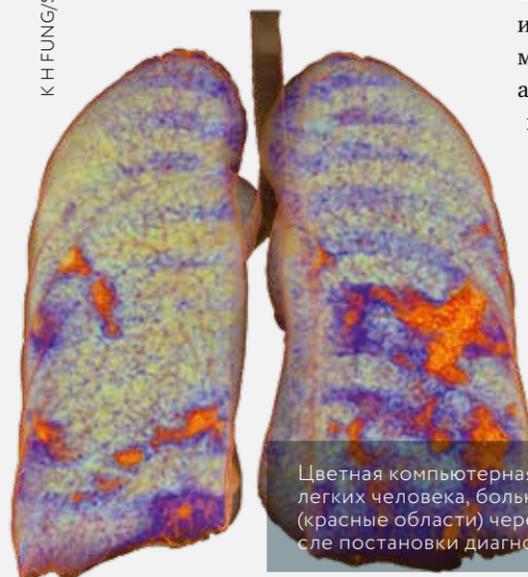
МАТЕРИАЛЫ

Спанбонд – название нетканого материала и технологии его производства из расплава полимера. В качестве сырья используются волокнообразующие полимеры с широким молекулярно-массовым распределением, такие как полипропилен, полиэтилен-терефталат (полиэстер), полиамид и другие.

Мельтблаун – фильтрующий материал (мелкозернистая сетка из полипропиленовых нитей), придающая прочностные характеристики, барьерные свойства, комфортные тактильные ощущения.

СМС – многослойный нетканый материал, состоящий из внешних слоев спанбонда и внутреннего слоя мельтблауна.

СММС – четырехслойный нетканый материал различной плотности, два слоя спанбонда, два слоя мельтблауна.



Цветная компьютерная 3D-томография легких человека, больного COVID-19 (красные области) через две недели после постановки диагноза



**ВАСИЛИЙ
ВЛАСОВ,**

доктор медицинских наук,
вице-президент «Общества специа-
листов доказательной медицины»:

«Никаких лекарств, которые позволили бы не заболеть в результате коронавирусной инфекции, не существует. Профилактики от заражения нет, как нет и лекарств, способных победить коронавирус. Поэтому противовирусные препараты покупать не нужно. Иммуномодуляторы не приносят пользы, даже оксолиновая мазь не поможет – это пустая трата денег. Человек, который воспользовался такими средствами, может подумать, что он защищен, и вести себя легкомысленно, а в результате заболевает. Все меры профилактики хорошо известны: выходить из дома только по необходимости и после этого тщательно мыть руки, лицо и нос; обрабатывать все принесенные домой продукты. Одна из целей фармацевтического бизнеса – получение прибыли, поэтому если иммуномодуляторы покупают, значит, нужно их продавать. Но повысить иммунитет искусственно нельзя, его можно только нарушить. Эксперименты с иммунитетом чаще всего бессмысленны, а иногда и очень опасны».



**НИКОЛАЙ
БЕСПАЛОВ,**

директор по развитию аналитической компании RNC Pharma:

«Спрос на противовирусные препараты и иммуномодуляторы в России с наступлением эпидемии резко вырос, по отдельным наименованиям продажи выросли в 3–5 раз. Во врачебном сообществе нередко отрицательно оценивают отечественные иммуномодулирующие и противовирусные ЛС массового спроса, лично я этих оценок не разделяю. Препараты эффективны в рамках вполне четких границ применения. Это не панацея, и проблема не в самих препаратах, а в самолечении, когда без диагноза и опыта люди пытаются применять лекарственные средства самостоятельно. Препаратов, которые бы подтвердили свою эффективность для лечения именно коронавируса, в настоящее время нет, но сейчас проходят исследования уже существующих противовирусных и отдельных противопаразитарных препаратов и есть ряд продуктов, которые предварительно демонстрируют эффективность в отношении COVID-19. Использование всех этих препаратов возможно только по назначению и под контролем врачей».



**ВИКТОР
ЗУЕВ,**

доктор медицинских наук, профессор, почетный вице-президент РАЕН:

«Теоретически можно предположить, что противовирусные препараты будут эффективны в случае с коронавирусом, но это еще никто до конца не исследовал и не изучал последствия. Сейчас у всех суматоха, а самое интересное начнется позже. Главный вопрос в том, какая у нового вируса способность формировать скрытую форму инфекционного процесса, насколько продолжительным будет иммунитет после инфекции. Если посмотреть на грипп, с которым мы уже «сроднились», то он возвращается к нам два раза в год: поздней осенью и ранней весной, а летом уходит на формирование бессимптомной инфекции. Такая же история, скорее всего, будет и с коронавирусом, по клинике это близкий родственник вируса гриппа. Каждый из нас носит в себе огромное количество вирусов, и любой самый стойкий иммунитет можно пробить. В ситуации с коронавирусом использование иммуномодуляторов вполне оправдано, особенно за неимением пока эффективных ЛС. Но лучший иммуномодулятор – это целесобразное питание».



**ФЕЛИКС
ЕРШОВ,**

академик РАН, профессор, главный научный сотрудник НИЦ эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи:

«В случае с коронавирусом могут помочь только противовирусные препараты широкого спектра действия. Иммуномодулирующий эффект существует у сотен лекарственных средств, но химические препараты всегда узконаправленные, и в этом их недостаток. А вот природный белок интерферон – одна из основных систем врожденного иммунитета, способен защищать человека от любых вирусов. Мы разработали и испытали индукторы интерферона, которые запускают в организме выработку собственных интерферонов, я участвовал в создании препаратов «Циклоферон», «Кагоцел» и «Виферон». Чаще всего индукторы интерферона применяют для лечения гриппа, гепатитов В и С, герпесных инфекций, а на самом деле круг вирусов, которые они способны подавлять, универсально широк. Есть основания предполагать их профилактическую эффективность и при коронавирусе. Наши отечественные препараты помогают бороться с гриппом. Думаю, что масштабных эпидемий гриппа в России удастся избежать в том числе благодаря распространению индукторов интерферона. Но фармацевтический рынок – это огромная система, где каждый новый препарат встречается в штыки и, к сожалению, зачастую нет доверия к отечественным разработкам. Нет нужды доказывать, что наш иммунитет – великий дар природы, но он часто бывает дефектным. Более того, коллективный иммунитет упал во всем мире и ему необходимо помочь. Иммуномодуляторы – это попытка исправлять дефекты природного иммунитета с помощью природных препаратов».



**АНЧА
БАРАНОВА,**

доктор биологических наук, профессор Школы системной биологии Университета Джорджа Мейсона (США):

«Иммуномодуляторы, безусловно, влияют на организм, и часто этот эффект очень сильный, но непредсказуемый, поскольку никогда не проводилось полноценных клинических испытаний. По многим препаратам просто не существует достоверных данных. Все рекомендации опираются на мнение врача и его опыт, а сейчас ни у кого нет достаточного опыта работы с новой коронавирусной инфекцией. «Угадка» врача, конечно, лучше, чем эксперименты самого пациента, но результат предсказать сложно. К тому же все люди генетически очень разнообразны, у каждого свои особенности иммунной системы, а значит, любые препараты нужно подбирать индивидуально. Бессмысленно и даже контрпродуктивно применять иммуномодуляторы для профилактики заболеваний. Иммунная система может находиться на взводе лишь определенное время, и не нужно напрасно тратить эту возможность, если нет вероятности, что вы заболеете. Применение подобных средств оправдано только в двух ситуациях: когда вы уже почувствовали первые признаки недомогания или точно знаете, что были в контакте с заболевшим».

ЭЛЕМЕНТЫ БОЛЬШОЙ НАУКИ

Коронавирус принес человечеству проблемы не только медицинские, но и экономические, поэтому прогнозы сейчас даются самые разные. Совершенно ясно одно: вирусы будут жить параллельно с нами и периодически мутировать. Поэтому поиск средств по борьбе с ними не прекратится ни на минуту.

Очевидно, что разработки химиков, которые применялись для нужд лекарей еще с древних времен, лежат и в основе современной медицины. Химический органический синтез стал основой фармацевтической отрасли. Источниками для синтеза препаратов служат как неорганическое сырье (руды, газы, вода), так и органическое (растения, нефть, природный газ). Развитие синтетической органической химии дало человечеству возможность получения новых лекарственных средств, которые позволили справиться с заболеваниями, считавшимися неизлечимыми прежде. В этом плане химия и медицина работают на одном поле, в одном направлении.

Постоянный рост числа индивидуальных химических соединений, над которыми работают ученые, позволяет создавать все новые лекарства. В фокусе внимания остается целый ряд диагнозов, но пандемия вывела на первый план вирусные. Специалисты уверены, что проблему COVID-19 удастся решить, это вопрос времени. Современные технологии и цифровые возможности, а также объединение усилий ученых из разных областей науки позволят в ближайшем будущем разработать передовые лекарственные средства и методы защиты от вируса.

ИРА/АВАСА/ТАСС



Isinnova начала производство на 3D-принтере клапанов, преобразующих водолазные маски в респираторные

ТЕМА НОМЕРА

Из Италии с надеждой

С ТЕХ ПОР КАК В ИТАЛИИ БЫЛ ОБНАРУЖЕН ПЕРВЫЙ ЗАБОЛЕВШИЙ КОРОНАВИРУСОМ, СТРАНА ВСТУПИЛА В НОВУЮ ФАЗУ ИСТОРИИ. ПРЕМЬЕР-МИНИСТР ИТАЛИИ ДЖУЗЕППЕ КОНТЕ ОБЪЯВИЛ, ЧТО БОЛЕЕ МАСШТАБНЫЙ КРИЗИС В ИТАЛИИ БЫЛ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ. О ТОМ, ЧТО ПРОИСХОДИТ В ИТАЛИИ И КАКИЕ МЕРЫ ПРИНИМАЮТ ТАМ, РАССКАЗЫВАЕТ ФАРМАЦЕВТ ИЗ ФЛОРЕНЦИИ КАТЕРИНА СТОРТОНИ.

Многие задаются вопросом «Почему столько зараженных и умерших в Италии?». Это и демографический фактор, и неучтенные случаи, и неподготовленность медицинской системы к пандемии, и возможные некорректные подсчеты смертельных случаев. Как известно, высокая смертность от данного вируса наблюдается у пожилых. Население Италии самое пожилое в Европе, процент людей старше 65 лет составляет 22,8%, то есть свыше 13 млн человек. Средний возраст умерших от коронавируса в Италии – 81 год.

Итальянская система здравоохранения оказалась не готова

к эпидемии. Хотя на протяжении последних лет этот вопрос обсуждался многократно на международных конференциях и в научных статьях. В стране катастрофически не хватает мест в отделениях интенсивной терапии, а также медицинского персонала. Больницы испытывают острую нехватку медицинского оборудования, средств защиты, не хватает масок, защитных костюмов для медицинского персонала. Реанимационные отделения вынуждены использовать один аппарат ИВЛ для поддержания здоровья сразу двух пациентов с помощью особого алгоритма работы аппарата. Врачам приходится принимать сложные решения, кого спасать.

На сегодняшний день лекарства или вакцины не существует, поэтому итальянские врачи лечат симптомы вируса. Для снижения высокой температуры пациентам рекомендуют принимать препараты, содержащие именно парацетамол. При осложнениях и развитии пневмонии в домашних условиях назначают антибиотики группы цефалоспоринов III поколения для внутримышечного введения и антибиотик группы макролидов внутрь. При симптомах дыхательной недостаточности



Производство масок на заводе Lamborghini в Сант-Агата-Болоньезе

Handout/Lamborghini/AFP/East News

рекомендуют также иметь дома пальцевый пульсоксиметр (специальный диагностический прибор для неинвазивного измерения уровня кислорода в крови), который поможет вовремя выявить отклонения и обратиться в медицинское учреждение. Для лечения пациентов, страдающих коронавирусной инфекцией, разрешены противомалярийные препараты на основе хлорохина и гидроксихлорохина, а также комбинации препаратов против СПИДа (таких как лопинавир, ритонавир, даунавир и кобицистат). В России широкое применение при ОРВИ и гриппе получили иммуномодулирующие и противовирусные препараты широкого спектра действия, в то время как в Италии они используются лишь в исключительных случаях для лечения тяжелых иммунных заболеваний. Местные врачи считают, что эффективность данных препаратов не доказана, более того, не доказана их безвредность.

Что касается защитных средств, то знаменитая высокая мода Италии, всемирно известные итальянские бренды, такие как Prada, Gucci, Salvatore Ferragamo и многие другие, открыли свое производство по пошиву защитных комбинезонов и масок из нетканых материалов. Пандемия коронавируса привела также к дефициту защитных антисептических гелей и дезинфицирующих средств по всей стране. К их производству подключились итальянские производители алкоголя: Campari, Martini, Ramazzotti и другие.

Итальянцы шутят по этому поводу: «Назовите такую страну в мире, где бы носили защитные одноразовые костюмы от Armani,



bulgari.com

ТЕМА НОМЕРА

респираторы Ferrari, маски Gucci и пользовались антисептиками Bulgari».

Интересная идея пришла в голову инженерам из инновационной компании Isinnova. Совместно с врачом из больницы Chiari они трансформировали маску для ныряния с тем, чтобы помочь госпитализированным людям. Соединительный клапан, который позволяет превратить маску для snorkлинга в респиратор, печатают из пластика при помощи технологии 3D-печати. Сама маска изготовлена из полипропилена и поликарбоната. Тестирование прошло успешно, и компания Decathlon Italia решила пожертвовать 10 тыс. масок под названием Easybreath итальянским регионам, а компания Isinnova, в свою очередь, безвозмездно поделится технологией со всеми, кто будет заинтересован в этом патенте.

Мы все привыкли жить в системе, где есть сроки, дедлайны, календари и ежедневники. В Италии, как и в других странах, где введен карантин, рухнул обычный уклад жизни со всеми привычками и традициями. Правительство предпочитает не обозначать четкие сроки окончания карантина. В прогнозах фигурируют и июнь, и сентябрь. Все это очень тяготит жизнелюбивых итальянцев. Италия – родина республиканского строя, риторики, римского права, родина гуманизма и индивидуализма. Время и пространство потеряли значение, и вся реальная жизнь ушла в интернет-пространство. Но это также время переосмыслить свою жизнь, попробовать научиться терпению с близкими, самостоятельно организовать свой день, питание, привить информационную гигиену и сначала спасти самого себя, а затем помочь остальным. 🌿

ПРАВДА
ИЛИ
ВЫМЫСЕЛ

ПЛАСТИК: кушать подано

ОДНИМ ИЗ САМЫХ ЗАНИМАТЕЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ В ИЗУЧЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ПЛАСТИКА В ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ СТАЛО ОТКРЫТИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ И НАСЕКОМЫХ, КОТОРЫЕ ПЕРЕВАРИВАЮТ ОТХОДЫ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ. О ТОМ, МОЖНО ЛИ УСПОКОИТЬСЯ И ОСТАВИТЬ РЕШАТЬ «ПЛАСТИКОВЫЙ ВОПРОС» ПРИРОДЕ, РАССКАЗАЛА ДОКТОР БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК, СТАРШИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК ОТДЕЛА БИОЛОГИИ ЭКСТРЕМОФИЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ФИЦ БИОТЕХНОЛОГИИ РАН ТАТЬЯНА СОКОЛОВА.

posteriori/Shutterstock/FOTODOM



Должны ли мы бороться с пластиком?

Что значит бороться? Во многих областях применение пластика необходимо.

Это значимая часть нашего быта, промышленности, современных технологий. Необходимо найти баланс между его производством и утилизацией. Вероятно, следует пересмотреть отношение к одноразовым предметам, таким как полиэтиленовые пакеты, и сократить их использование. Конечно, необходимы тщательный сбор пластиковых отходов и предотвращение их попадания в окружающую среду. Пластиковому загрязнению подвергается не только суша, но и Мировой океан, где бывшие рыболовные снасти и смытые с суши различные виды пластика образуют огромные скопления. Один из таких «островов», находящийся между Гавайями и Калифорнией, имеет площадь, в 4 раза превосходящую площадь Испании, – 1,6 млн кв. км. Надо что-то делать, ведь пластик и получаемый при его разрушении микропластик наносят вред животному миру.

Почему нельзя оставить пластик без утилизации или переработки на полигоне?

Как он будет разлагаться в земле и сколько времени это займет?

Процесс естественного разложения пластика очень медленный, он занимает десятки и сотни лет, в зависимости от условий и типа материала. Если, например, бутылка из ПЭТФ (полиэтилентерефталата, термопластичного полимера) окажется в почве, то около 15 лет она будет оставаться практически неизменной. Постепенно под действием ультрафиолета, колебаний температуры, почвенных бактерий начнется разрушение материала, его дробление на множество мелких разрозненных фрагментов. Так получается микропластик.

Сейчас появляются данные, что пластик разлагается гораздо быстрее, чем было принято считать. Это так?

Мне кажется, так нельзя ставить вопрос. Непонятно, о каких значениях скорости разложения пластика и какого пластика мы говорим. Даже если пластик будет разлагаться от 100 до 10–15 лет, это никак не отменяет задачу его утилизации, ведь количество производимого пластика возрастает и измеряется сотнями миллионов тонн в год. Сам он куда не денется, и мы должны что-то предпринимать.

ИЗ ОДНОЙ
ПЛАСТИКОВОЙ
БУТЫЛКИ

ТЕОРЕТИЧЕСКИ МОЖНО
СДЕЛАТЬ ДРУГУЮ.
НО ЭТОТ ПРОЦЕСС
ВТОРИЧНОЙ
ПЕРЕРАБОТКИ
НЕ БЕСКОНЕЧЕН

Какой метод работы с пластиковыми отходами сегодня наиболее перспективен?

Существует несколько путей переработки пластиковых отходов, которые мы можем усовершенствовать. Это, например, вторичная переработка и термическая утилизация пластика, не подлежащих переработке. Насколько мне известно, биотехнологической переработки пластиковых отходов пока не существует, но во всем мире ведется поиск микроорганизмов и ферментов, которые могли бы быть основой такой технологии.

Насколько «поедание» пластика – это перспективная технология?

«Поедание» имеет смысл, если пластик будет перевариваться

Manjurul Haque/Shutterstock/FOTODOM

полностью. Пока мы скорее можем говорить о том, что под действием бактерий и других микроорганизмов пластик становится более простым в утилизации. Они разлагают материал на составные компоненты, которые не превратятся в микропластик, и могут быть легко и достаточно быстро уничтожены или переработаны. Однако можно отметить и очень интересные перспективные открытия в этой области. Например, японскими учеными обнаружена бактерия *Ideonella sakaiensis*, которая выделяет два фермента, последовательно разлагающих полиэтилентерефталат, в результате чего происходит полное разложение до углекислого газа.

Это единственная известная бактерия – пожиратель пластика?

Именно в такой форме – на сегодняшний день да. Но, во-первых, исследования в этом направлении начаты не более 15 лет назад, что не так много. Во-вторых, пластик пластику рознь, определенные микроорганизмы воздействуют на определенные виды пластиков. Такой полимер, имеющий широкое применение в медицине и производстве тканей,

как поливиниловый спирт, полностью потребляется некоторыми микроорганизмами: бациллами, псевдомонадами, стрептомицетами, некоторыми грибами рода *Penicillium*. Другие микроорганизмы могут частично разрушать полиэтилен, ряд стрептомицетов обладает ферментами для разложения полиэтилентерефталата. Но пока эти процессы очень медленные. К сожалению, мы не можем сказать, что эти бактерии за сутки или хотя бы за месяц полностью уничтожат боль-

РАЗНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ ВОЗДЕЙСТВУЮТ НА РАЗНЫЕ ВИДЫ ПЛАСТИКОВ

шое количество пластика. Однако если брать текущую ситуацию с пластиковыми отходами, то сокращение периода разложения даже до 2–3 лет станет огромным прорывом. Из-за того, что бактерии воздействуют на конкретный вид пластиков, метод биоразложения, скорее всего, потребует

тщательного раздельного сбора сырья или составления специализированных искусственных сообществ микроорганизмов. На данный момент готовой технологии использования природных бактерий и ферментов для разложения пластика в мире нет.

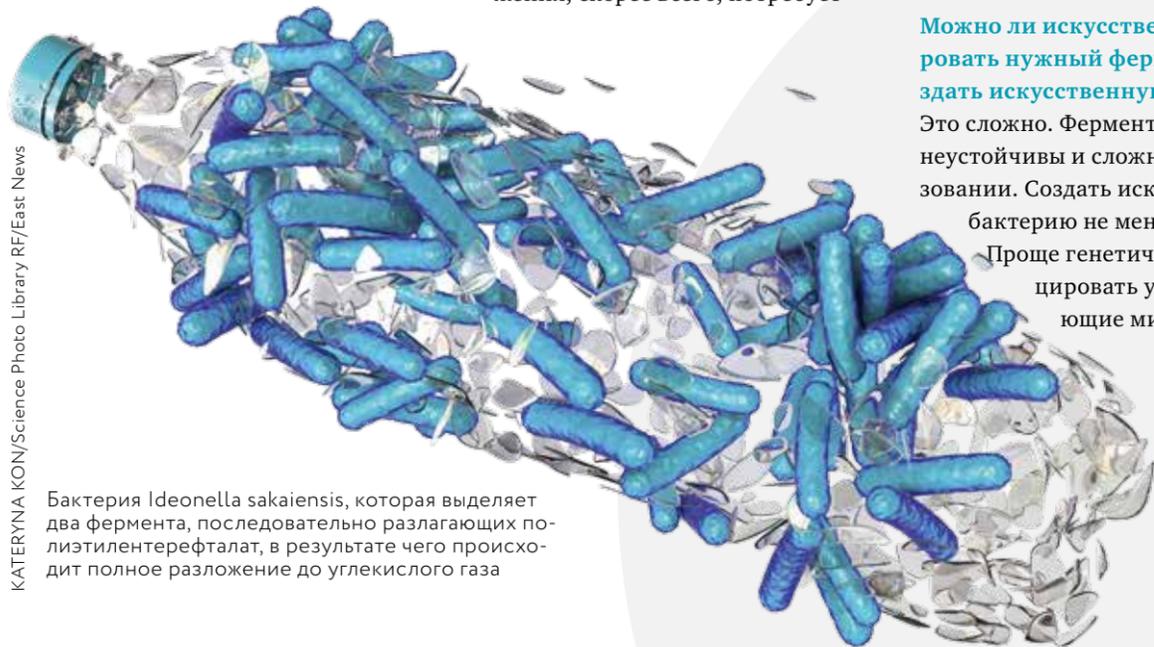
Можно ли искусственно синтезировать нужный фермент или создать искусственную бактерию?

Это сложно. Ферментные системы неустойчивы и сложны в использовании. Создать искусственную бактерию не менее трудно.

Проще генетически модифицировать уже существующие микроорганизмы, с тем чтобы они работали

Бактерия *Ideonella sakaiensis*, которая выделяет два фермента, последовательно разлагающих полиэтилентерефталат, в результате чего происходит полное разложение до углекислого газа

KATERINA KON/Science Photo Library RF/East News



ПРАВДА ИЛИ ВЫМЫСЕЛ

но предварительные результаты внушают надежды.

Существует ли риск, что подобный эксперимент выйдет из-под контроля и мы получим прожорливую неуправляемую бактерию?

Когда-то я читала фантастический рассказ, в котором герои искали бактерию для разложения пластика. Эксперимент закончился успехом, люди создали всеядный микроорганизм, способный поедать буквально все. И совершенно случайно во время уборки в лаборатории часть колонии бактерий просто вылили в канализацию. И вот тут-то нача-

лось... А если вернуться к реальности, то нужно помнить, что биосфера, экологическое равновесие – очень тонкий и delicate механизм, обращаться с которым нужно очень осторожно. Мы можем экспериментировать, синтезировать, модифицировать, но всегда нужно думать о жестком и многоплановом контроле.

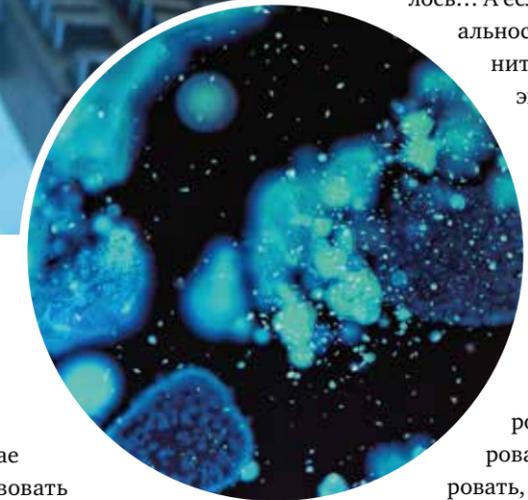
Каковы перспективы технологий «поедания» пластика микроорганизмами?

Данное направление очень перспективно, как и в целом путь вторичной переработки и утилизации. С одной стороны, новая передовая технология может привести к удорожанию пластика, но с другой – главный вопрос: «Сколько и чем безопаснее платить?» Однако не исключено, что в перспективе бактерии и микроорганизмы смогут не только уничтожать пластик, но и перерабатывать его в вещества, ценные для химической и других отраслей промышленности, что сделает технологию выгодной для всех. 🦋



angellodeco/Shutterstock/FOTODOM

Fortgens Photography/Shutterstock/FOTODOM



в нужном направлении, то есть быстрее поедали пластик.

Существуют ли проекты по биоразложению пластика в России?

Сейчас идет работа в рамках совместного проекта России и Болгарии «Разложение отходов из пластика экстремофильными микроорганизмами». С нашей стороны им руководит заведующая кафедрой микробиологии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, член-корреспондент РАН Елизавета Бонч-Осмоловская. Проект стартовал летом 2019 года, но уже можно говорить об определенных обнадеживающих результатах. Экстремофильный микроорганизм – это организм, способный жить в необычных условиях, при экстремально высоких или низких температурах, при высокой или низкой кислотности и так далее. Есть надежда, что именно среди таких организмов мы найдем активных агентов

разложения пластиков. В таком случае воздействовать на материал будут сразу несколько разрушающих факторов: температурные условия, кислотность среды и сами микроорганизмы.

Можно ли на данный момент говорить о промежуточных результатах?

Да, уже есть первые интересные наблюдения. В экспериментальных условиях ряд микроорганизмов продемонстрировал заметное разрушение пластика, уменьшение веса исходного материала. Также мы изучаем воздействие на пластик различных разрушающих ферментов и микроорганизмов, в условиях отсутствия кислорода и многие другие аспекты. Пока говорить о прорыве рано,

ПРАВДА ИЛИ ВЫМЫСЕЛ

Пожиратели ПЛАСТИКА

УЧЕНЫЕ НАХОДЯТ ВСЕ БОЛЬШЕ БАКТЕРИЙ, МИКРООРГАНИЗМОВ И НАСЕКОМЫХ, КОТОРЫЕ СПОСОБНЫ БЕЗ ВРЕДА ДЛЯ СЕБЯ ПОЕДАТЬ ПЛАСТИК, ПЕРЕРАБАТЫВАЯ ЕГО ИЛИ ЗНАЧИТЕЛЬНО УСКОРЯЯ УТИЛИЗАЦИЮ.



АЛЕКСАНДР СОЛОВЬЯНОВ,

заместитель директора ФГБУ «ВНИИ Экология», доктор химических наук, профессор, академик Российской академии естественных наук:

«Любые органические вещества, которые попали в природную среду, рано или поздно исчезают. И многие из них становятся пищей для микроорганизмов. Закрытые полигоны по размещению отходов медленно, но верно

оседают, уменьшаются в объеме, поскольку вся накопленная в них органика, в том числе и отходы пластиков, съедается сообществом микроорганизмов. В дренажных водах, которые образуются при разложении ТКО, можно обнаружить сотни штаммов бактерий, которые принимают участие в разложении органики. Их можно выделять, размножать и использовать по целевому назначению.

Уже сейчас для разного вида отходов, например для древесины, бумаги, нефтешламов (сложные физико-химические смеси, которые состоят из нефтепродуктов и механических примесей), подобраны коллекции штаммов, которые используются для ликвидации таких отходов в промышленных масштабах. Во многих нефтедобывающих регионах использование бактерий для рекультивации является многолетней практикой. Не исключая, что в будущем именно штаммы бактерий помогут человечеству решить проблемы пластика. Однако до тех пор, когда подобная технология станет промышленной, необходимо подходить к проблеме комплексно.

Kateryna Kon/Shutterstock/FOTODOM

Бактерии

ПОЧВЕННАЯ БАКТЕРИЯ IDEONELLA SAKAIENSIS



КАК ОТКРЫЛИ

Впервые эта бактерия была обнаружена в Японии в 2016 году. Нашли «героя» на свалке, где почвенная бактерия эволюционировала и начала пожирать полимеры, в том числе термопластик полиэтилентерефталат, который применяется при изготовлении пластиковых бутылок.



КАК ФУНКЦИОНИРУЕТ

Ideonella sakaiensis превращает молекулы пластика в воду и углекислый газ, разлагая цепочки ПЕТ на одиночные звенья и поедая их. Ученые проанализировали структуру ДНК бактерии и выяснили, что за уничтожение пластика отвечают всего два фермента. Первый разлагает длинные звенья полимера на мономолекулы этиленгликоля и терефталевой кислоты. Второй разлагает монозвенья на этиленгликоль и терефталевую кислоту, которые затем используются бактерией в жизнедеятельности. Процесс разложения пластика пока идет достаточно медленно: со скоростью всего 0,13 мг в день с 1 кв. см.



ПЕРСПЕКТИВЫ

Ученые уверены, что добавление колоний Ideonella sakaiensis на свалки и мусорные полигоны может заметно ускорить уничтожение полимеров. Кроме того, ученые предполагают, что для переработки и уничтожения пластика можно использовать и синтетические версии ферментов, разработку и модификацию которых ведут сегодня – уже определен состав фермента бактерии для воссоздания похожей субстанции.

БАКТЕРИЯ BIOCELLENTION



КАК ОТКРЫЛИ

Строго говоря, пока это безымянная бактерия, которую создали ученые Миранда Вэнг и Джинни Яо.



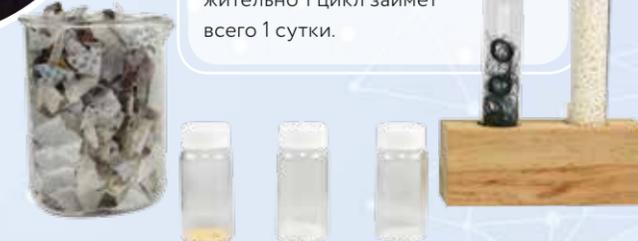
КАК ФУНКЦИОНИРУЕТ

Бактерия способна разлагать пластик на более простые полимеры и углекислый газ. На данный момент исследователи добились готовности технологии к промышленному использованию, но вопрос скорости переработки пока не решен: предположительно 1 цикл займет всего 1 сутки.



ПЕРСПЕКТИВЫ

По плану ученых, одно из возможных применений – это плавающий «реактор», который будет собирать пластик в океане и перерабатывать его во внутренней емкости. «Съеденные» полимеры частично будут использоваться бактериями для питания и частично – в повторном производстве пластика или топлива.



Насекомые

МУЧНОЙ ХРУЩАК TENEBRIO MOLITOR



КАК ОТКРЫЛИ

Способность личинок поедать пластик без вреда для себя обнаружилась случайно. Их просто забыли покормить, и насекомые принялись поедать собственные кормушки, по стечению обстоятельств выполненные из пенопласта.



КАК ФУНКЦИОНИРУЕТ

При отсутствии другой пищи личинки большого мучного хрущака способны поедать все, в том числе пенопласт. В желудочно-кишечном тракте червя полимер превращается в биodeградируемые соединения с выделением углекислого газа. Органические соединения позднее использовались в качестве грунта, в котором выращивались растения. Исследователи предполагают, что способность переваривать пластик во многом существует из-за симбиотов – бактерий, живущих в кишечнике личинок, их действие еще предстоит выяснить. За сутки «отряд» из 100 личинок съедает 40 мг пенополистирола.



ПЕРСПЕКТИВЫ

Ученые выяснили, что эти личинки, как и контрольная группа, содержащаяся на обычном рационе, окукливаются, а из куколок выходят здоровые имаго. Это означает, что, возможно, разложение пластиков не наносит вреда жизнедеятельности организма и может применяться без вреда для популяции.

ВОСКОВАЯ ОГНЕВКА GALLERIA MELLONELLA



КАК ОТКРЫЛИ

Изначально этот вид бабочек известен как вредитель: они поедают воск и способны нанести большой вред ульям. Ученые выделили фермент, выделяемый ими для переваривания пищи, и нанесли его на полиэтилен – материал начал разрушаться, превращаясь в этиленгликоль.



КАК ФУНКЦИОНИРУЕТ

Восковые огневки способны измельчать, а затем переваривать полиэтилен, выделяя биоразлагаемые фрагменты. Причем в данном случае переваривание пластика идет благодаря собственным ферментам гусениц. Установлено, что за 12 часов гусеницы «перерабатывают» примерно 92 мг полиэтилена.



ПЕРСПЕКТИВЫ

Как отмечают исследователи, скорость переваривания впечатляет, ведь бактериям, у которых ранее нашли способность к разрушению полиэтилена, на это требуются недели или месяцы. Это свойство может быть использовано при усовершенствовании технологий биоразложения.

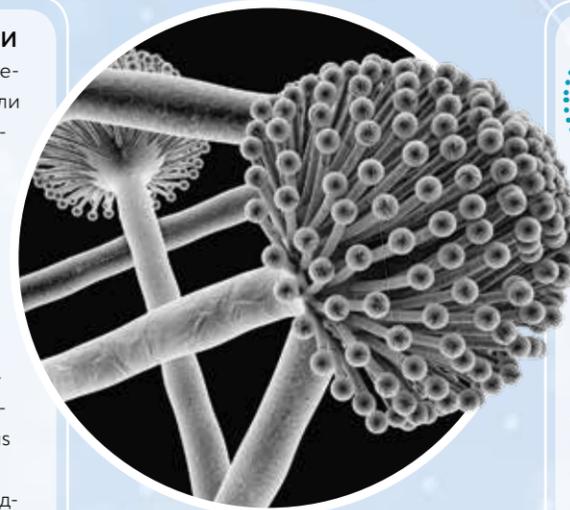
Грибы

ПЛЕСНЕВЫЕ ГРИБЫ ASPERGILLUS TUBINGENSIS



КАК ОТКРЫЛИ

Российские ученые обнаружили эти микроорганизмы в лабораторных условиях. Автором проекта стала аспирант кафедры прикладной биологии и микробиологии астраханского университета Анна Каширская. Исследование под названием «Биологическое разложение полиуретана с помощью Aspergillus tubingensis» было проведено также учеными из международного исследовательского центра World Agroforestry Centre (базируется в Кении) и Куньминского ботанического института (входит в состав Китайской академии наук).



КАК ФУНКЦИОНИРУЕТ

При взаимодействии с пластиком грибы выделяют ферменты, которые разрушают химические связи в полимерах. Источником питания для них служит полиэтилен. В ходе российского эксперимента после девяти лет нахождения в растворе дистиллированной воды, в которую опустили небольшое количество земли и неорганические соли, прочность полиэтиленового пакета снизилась на 66%.



ПЕРСПЕКТИВЫ

По мнению ученых, открытые микроорганизмы позволят ускорить процесс разложения полиэтилена в несколько десятков раз, что улучшит экологическую ситуацию на планете.

ГРИБЫ PESTALOTIOPSIS MICROSPORA



КАК ОТКРЫЛИ

Группа студентов отделения молекулярной биологии и биохимии Йельского университета во время экспедиции в дождевые леса Эквадора обнаружила прежде неизвестный вид грибов, который питается полиуретанами.



КАК ФУНКЦИОНИРУЕТ

Из найденных микроорганизмов был выделен фермент, который позволяет им разрушать полиуретаны в бескислородных условиях.



ПЕРСПЕКТИВЫ

Грибы Pestalotiopsis microspora – единственный на сегодняшний день известный микроорганизм, который может выжить, питаясь только полиуретанами, в среде с очень маленьким количеством кислорода. Это означает, что эти грибы можно помещать на дно мусорных свалок для ускорения разложения отходов.

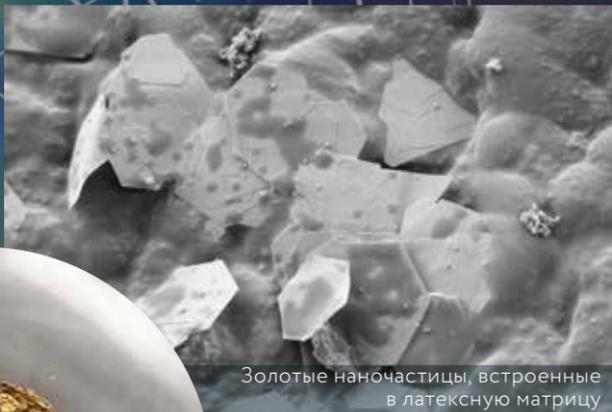
ПОЛИМЕРЫ как философский камень

Любители золотых украшений и часов будут в восторге: швейцарские ученые нашли способ сделать сверхлегкое золото из полимеров. В таком варианте драгоценный металл весит в 5–10 раз меньше своего традиционного собрата, а блестит так же ярко.

Обычное 18-каратное золото, которое соответствует 750-й метрической пробе, состоит из трех четвертей золота и одной четверти меди и имеет плотность около 19 г/см³. А плотность «полимерного» драгметалла составляет всего 1,7 г/см³, при этом по составу это по-прежнему 18-каратное золото. Чтобы произвести такую метаморфозу, ученые из Федеральной политехнической школы Цюриха (ETH Zurich) использовали белковые волокна и полимерный латекс. На их основе они сформировали матрицу, в которую встроили тонкие диски из нанокристаллов золота. Плавится такой состав уже при температуре 105 °С, что намного ниже температуры плавления обычного золота.

Ученые утверждают, что легкое золото обладает материальными свойствами пластика. Если его уронить на твердую поверхность, звук будет достаточно мягким, словно это кусочек пластмассы. Однако сияет материал так же, как обычное металлическое золото, ему также можно придать нужную форму и отполировать.

Исследователи могут регулировать твердость материала, изменяя состав золота. Если заменить латекс в матрице на



Золотые наночастицы, встроенные в латексную матрицу

Плотность полимерного золота значительно ниже, но это по-прежнему 18-каратное золото

полипропилен, полученное золото будет плавиться при еще более низкой температуре. А с помощью формы нанокристаллов можно менять цвет: например, сферические частицы придадут материалу фиолетовый оттенок. «Наш подход позволяет создавать практически любой вид золота в соответствии с желаемыми свойствами», — объясняет профессор Раффаэле Мецценга, руководитель лаборатории в ETH.

Прогнозируется, что «пластиковое» золото будет особенно востребовано в производстве часов и ювелирных изделий. Кроме этого, оно найдет применение и в более серьезных сферах: для катализа в химических лабораториях, в радиоэлектронике, для изготовления средств радиационной защиты.

ethz.ch

Veronika By/Shutterstock/FOTODOM

Самый холодный в мире

LEGO

Кубики всемирно известного конструктора LEGO оказались самым лучшим теплоизолятором, опередив стекло Masog и пластик Vespel, которые считались самыми теплонепроницаемыми материалами из известных человечеству.

К такому заключению пришли физики из Ланкастерского университета Великобритании, где работает лаборатория сверхнизких температур. Здесь начиная с 1960-х годов разрабатывают и строят самые холодные рефрижераторы растворения (специальные устройства, которые могут обеспечить крайне низкие температуры).

С помощью одного из таких рефрижераторов группа ученых охладила столбик из четырех кубиков LEGO до температуры всего на 0,004 градуса Кельвина выше абсолютного нуля. То есть практически до минимального предела температуры, которую может иметь физическое тело во Вселенной (абсолютному нулю соответствует температура -273,15 °С). На протяжении недели физики наблюдали, как изменяется состояние столбика при охлаждении до сверхнизкой температуры.

После испытаний столбик не только остался целым, но и продемонстрировал хорошие теплоизоляционные свойства. Попутно ученые отправили LEGO под пресс и выяснили, что он еще и довольно прочный: кубик выдержал 300-килограммовую нагрузку, прежде чем сломался.

По словам ученых, своим теплопроводным свойствам конструкции из кубиков обязаны особому расположению выемок и выступов. С одной стороны, кубики очень прочно крепятся один к другому, а с другой — имеют небольшую площадь контакта. Это замедляет передачу тепла и позволяет LEGO обойти по качествам даже значительно более дорогие материалы.

Исследователи надеются, что это только начало, ведь стандартные блоки на основе классического LEGO можно доработать и сделать их еще менее теплопроводными. По словам ученых, аналоги кубиков, сделанные из АБС-пластика методом трехмерной печати, могут заменить большинство известных теплоизоляционных материалов, а также ускорить и удешевить разработку квантовых компьютеров, для работы которых требуются стабильные температуры.



cjmacer/Shutterstock/FOTODOM

Электронный ХИМИК

По оценкам Центров по контролю и профилактике заболеваний США, 4500 травм в год происходят в стране из-за смешивания несовместимых химикатов для чистки бассейнов. И половина из них случается в жилом секторе. Даже в лабораториях, где сотрудники знают правила безопасного хранения, несовместимые вещества все же могут случайно оказаться в одном контейнере и вступить в реакцию.

Чтобы предотвратить такие опасные ситуации, инженеры из Калифорнийского университета в Риверсайде разработали приложение ChemStor. Программа прогнозирует и сообщает пользователям, безопасно ли смешивать определенные химические вещества и какой эффект вызовут их действия.

По словам авторов, идею они почерпнули из картографии: например, на карте США нет двух смежных штатов, имеющих одинаковый цвет, что делает их легко различимыми.

ChemStor берет из библиотеки Агентства по охране окружающей среды данные о 9800 химикатах, организованных в группы реактивности. Затем программа строит граф их взаимодействия на основе этих групп и вычисляет хроматическое число графа – минимальное число цветов, в которые можно раскрасить его вершины (вещества) так, чтобы концы любого ребра (взаимодействия) имели разные цвета. Так что

9800

химикатов описаны
в приложении
ChemStor

пары веществ, которые могут вступить в реакцию, оказываются окрашенными в разные цвета. Если два или более химиката могут храниться в одном шкафу, не образуя потенциально опасных комбинаций, ChemStor подтверждает безопасность этого решения.

В противном случае программа выдает предупреждение о том, что безопасных способов объединения веществ нет, и помогает найти другую конфигурацию для хранения или утилизации реактивов.

Разработчики показали возможности своего приложения на примерах известных случаев неправильного хранения или некорректной утилизации веществ. Во всех этих случаях программа предложила правильный порядок действий, который предотвратил бы разрушения и травмы.

Пока функциональность ChemStor ограничена интерфейсом командной строки, где пользователь вручную вводит тип химикатов и объем места для хранения. Но в будущем программа может быть интегрирована в электронные лабораторные журналы, голосовые помощники и другие технологии, которые повысят безопасность в лабораториях, на производствах и в домах.

ADA_photo/Shutterstock/FOTODOM

ПАНОРАМА

Растворяющий СВЕТОМ

Инженеры из Массачусетского технологического института (MIT) создали светорастворимые медицинские устройства.

Новая разработка пригодится для создания тех устройств, которые помещаются в организм временно. Например, так работают бариатрические баллоны, которые во всем мире применяются в борьбе с ожирением. Баллон вводится в желудок пациента, наполняется физраствором и подавляет аппетит. Баллон находится в желудке от полугода до года, а затем удаляется при помощи эндоскопической операции. Еще один пример – пищеводные стенты. Их используют, чтобы предотвратить сужение пищевода, например при раке желудка. Такие устройства также требуют удаления хирургическим путем.

Чтобы избежать повторной операции для извлечения баллонов и стентов, ученые из MIT предложили производить их из особого светочувствительного гидрогеля. Основу материала составляет полимерный гель, химические связи в котором могут разрушаться под воздействием света в диапазоне от синего до ультрафиолетового. Чтобы сделать полимер долговечнее, в него добавили более прочные компоненты из полиакриламида.



Бариатрический баллон

news.mit.edu

Изменяя пропорции веществ, можно менять возможности гидрогеля. Например, большее количество светочувствительного полимера позволит ему разрушаться быстрее, но при этом конструкция будет менее долговечна. Время, необходимое для разрушения материала, может контролироваться источником света. Так, синий свет работает медленнее, чем ультрафиолет, но более безопасен.

Чтобы избавиться от отработавшего устройства, пациенту необходимо проглотить небольшой светодиод. Под воздействием света баллон или стент распадается на биосовместимые компоненты, которые выводятся через желудочно-кишечный тракт пациента. Эксперименты показали, что светодиод синего цвета разрушает бариатрический баллон примерно за шесть часов, а при более мощном свечении на это требуется всего полчаса.

По словам исследователей, разработка также может быть использована для создания других видов светорастворимых устройств, например, тех, которые применяются как транспортные средства для доставки сильнодействующих препаратов непосредственно в организм пациента.



Светодиод

news.mit.edu

nikkytok/Shutterstock/FOTODOM

ПАНОРАМА

НАСТОЯЩЕЕ БУДУЩЕЕ

СПИРТ

просится в бак

В РОССИИ В ДЕКАБРЕ 2019 ГОДА ВСТУПИЛ В СИЛУ ЗАКОН, РАЗРЕШАЮЩИЙ ПРОИЗВОДСТВО И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЭТАНОЛА. БИОТОПЛИВО ЛЕГАЛИЗОВАНО! ОДНАКО ЗАПРАВИТЬ ИМ СВОЕ АВТО У ВАС ВЯД ЛИ ПОЛУЧИТСЯ. ПОЧЕМУ ЗА ГРАНИЦЕЙ ЗАЛИТЬ БИОЭТАНОЛ В МАШИНУ МОЖНО НА ОБЫЧНОЙ АЗС, А У НАС НЕТ? ДА И НУЖНО ЛИ НАМ ЭТО? РАЗБИРАЕМСЯ С ЭКСПЕРТАМИ «ALL ХИМИИ».

А ЧТО ТАКОЕ БИОТОПЛИВО?

В широком смысле это топливо из растительного или животного сырья, органических промышленных отходов и даже из продуктов жизнедеятельности организмов. Различают три вида биотоплива: твердое, жидкое и газообразное. Первое используется в основном для отопления: брикеты, гранулы, дрова. Газообразное получают в результате брожения веществ растительного или животного происхождения. Для двигателей внутреннего сгорания подходит жидкое биотопливо. Это, например, биоэтанол (этиловый спирт) и биодизель (состоит из смеси эфиров жирных кислот).

ИЗ ЧЕГО ДЕЛАЮТ БИОТОПЛИВО?

Для производства биоэтанола подойдет все, что содержит крахмал и сахар: свекла, сахарный тростник, картофель, кукуруза, пшеница, ячмень, рожь, рис и так далее. Выбор зависит исключительно от тех сельхозкультур, которые выращивают в округе. Для производства биодизеля требуется растительное масло

или животный жир. Чаще всего используют соевое, пальмовое или рапсовое масло. Прогрессивным шагом можно считать переход на непищевые источники сырья. Биотопливо второго поколения делают из целлюлозы, опилок и соломы. Используется, по сути, мусор, а не продукты. Ученые так увлеклись процессом, что напе-

РАЗЛИЧАЮТ ТРИ ВИДА БИОТОПЛИВА: ТВЕРДОЕ, ЖИДКОЕ И ГАЗООБРАЗНОЕ

ребой тестируют все новое сырье для «экогорючки». В ход идут морские водоросли, грибы и даже мох.

В ЧЕМ ЕГО ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ?

Дискуссии о биотопливе развернулись еще в 80-х годах прошлого века. Тогда же начались разговоры об угрозе нехватки нефти



Заправка с биоэтанолом



АНДРЕЙ СМИРНОВ,

кандидат химических наук,
научный сотрудник Института
катализа Сибирского отделения
РАН:

«В то время как в США и Европе высокую популярность получили различные виды биотоплива, особенно биоэтанол, в России этот вид сырья куда менее популярен из-за обширных запасов ископаемых углеводородов, а также по причине слабого развития экологических технологий. Однако время не стоит на месте, и вскоре можно ожидать существенного повышения спроса на экосырье. В основе должны лежать принципы зеленой химии, направленные на переработку различных отходов, таких как иловые осадки, отходы лесоперерабатывающего и сельского хозяйства. Мягкая интеграция технологий по созданию биотоплива в существующие нефтеперерабатывающие комплексы, совместное использование возобновляемого и ископаемого сырья позволят снизить стоимость топлива за счет использования легкодоступных биоресурсов. Можно ожидать, что в пределах 10 лет топливные биотехнологии станут неотъемлемой частью нефтеперерабатывающих комплексов и приведут человечество к более рациональному использованию ресурсов».



Топливные брикеты из лузги подсолнечника

в ближайшем будущем. На словах эра углеводородов подошла к финалу, на деле цены на нефть снижаются, и речь сегодня скорее о ее переизбытке, чем о дефиците. Другой вопрос – экология. Ради программ устойчивого развития компании и государства сегодня меняют экономическую, производственную и общественные устои. Правда, скептически настроенные эксперты говорят, что биотопливо – это не про экологию, а про способ поддержать фермеров и не допустить перепроизводства в аграрной индустрии. А экономисты предупреждают о росте цен на продукты в связи с распространением биотоплива.

У сторонников же топлива будущего железные аргументы: экологичность и возобновляемость сырья. Биоэтанол в бензине снижает токсичность выхлопа, а сырье можно выращивать ежегодно, не опасаясь, что ресурс истощится. Андрей Смирнов, кандидат химических наук, научный сотрудник Института катализа Сибирского отделения РАН, объясняет, что использование топливных компонентов

на основе растительного сырья снижает образование вредных оксидов серы и азота, а высокое содержание кислорода в такого рода топливе и добавках способствует более глубокому дожиганию угарного газа и углеводов. Такой подход позволяет существенно снизить количество вредных выбросов в атмосферу.

КАК РЕГУЛИРУЕТСЯ ПРОИЗВОДСТВО И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТОПЛИВА В НАШЕЙ СТРАНЕ?

Единого закона, который бы регламентировал производство сырья для биоэнергетики, в РФ пока нет, а отдельные положения регулируются разными законами. В 2014 году Минсельхоз разработывал проект такого документа, но принят он пока не был. Тем не менее 5 декабря 2018 года был подписан закон о регулировании производства и оборота биоэтанола, который используется в качестве добавки к бензину. В документе появилось понятие биоэтанола: это этиловый спирт, произведенный из сырья растительного происхождения, содержащий не более 1% воды. Закон вступил в силу через год, и это уже хорошо, ведь до декабря 2019 года биоэтанол приравнивался к алкоголю со всеми вытекающими из этого последствиями (налоги, лицензирование и так далее). То есть правовой барьер на пути биотоплива снят. Правда, предприятиям, производящим топливный биоэтанол, запрещено выпускать этиловый спирт. Утверждены



Колба с биоэтанолом

НАСТОЯЩЕЕ БУДУЩЕЕ



ВЛАДИМИР АРУТЮНОВ,

доктор химических наук, профессор, заведующий лабораторией Федерального исследовательского центра химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, профессор кафедры газохимии РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина:

«Безусловно, перерабатывать биосырье и биоотходы в топливо там, где это экономически выгодно, необходимо, но это локальная энергетика малых мощностей. И решаться эти вопросы должны на локальном уровне местными властями, но никак не становиться «трендом отечественной энергетики». В климатических условиях России массовое производство биотоплива не из отходов, а из специально производимых сельхозпродуктов бессмысленно. Что касается экологической чистоты, то за исключением больших городов использование даже «Евро-5» на огромных просторах нашей страны – явное излишество и расточительство. В тех же США на территории большинства малонаселенных штатов сохраняются требования к автомобильному топливу на уровне не выше «Евро-3». Очень хочется надеяться, что усердие в следовании мировым трендам все-таки не сможет победить разум и отечественные автолюбители и в последующем будут использовать преимущественно традиционное углеводородное топливо».



АЛЕКСЕЙ АБЛАЕВ,

президент Российской биотопливной ассоциации:

«Никаких льгот для производства биоэтанола, как это сделано в Европе и США, у нас нет, требований по проценту использования возобновляемого топлива тоже нет. Производители находятся в обычных рыночных условиях. Изменение законодательства подстегнуло интерес к отрасли, но рентабельность заводов невысокая. Ждем пионеров, которые убедят инвесторов, что биотопливо – это выгодный бизнес. Будет расти экономика, будут востребованы и новые заводы. Основным драйвером биотоплива во всем мире – перепроизводство сельхозпродукции, ведь разорившиеся фермеры – угроза для государства. В Европе и США власть заставляет поставщиков бензина использовать биоресурсы. Это, по сути, перераспределение доходов между отраслями. Для биоэтанола очень важна экономика масштаба, а биодизель может быть рентабельным в небольших объемах. Потребители же потенциально готовы заправлять автомобиль более экологичным топливом, но они не будут этого требовать и тем более за это переплачивать. Для нефтяников биоэтанол, по сути, еще один возможный компонент бензина, ведь они уже используют кислородосодержащие присадки».

порядок лицензирования, требования к производству, хранению и поставкам биоэтанола. В общем, запустить производство топлива будущего пока в нашей стране хлопотно.

БИОЭТАНОЛ – ЭТО ЭТИЛОВЫЙ СПИРТ, ПРОИЗВЕДЕННЫЙ ИЗ СЫРЬЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЙ НЕ БОЛЕЕ 1% ВОДЫ

Завод по производству этанола из кукурузы. Штат Висконсин, США



НАСТОЯЩЕЕ БУДУЩЕЕ

По итогам 2019 года в Башкирии пятую часть экспортных поставок сельхозпродукции составили спирты и семена масличных культур – российское сырье для биотоплива активно закупается в Европе. Действующий завод «Миранда», занимающийся производством биотоплива из низкосортных зерновых культур, отходов пищевой промышленности и других продуктов, находится в Северной Осетии. Предприятие ведет переговоры со странами, заинтересованными в покупке биоэтанола, однако в России оно пока не востребовано.

НУ ХОРОШО. А МОЖНО ЗАЛИТЬ БИОТОПЛИВО СЕБЕ В БАК?

Большинство специалистов считают, что при минимальном добавлении спирта в бензин обновлять заправки и адаптировать автомобили не придется, а 10% этанола потянет практически

любая модель авто. А вот если концентрация спирта будет выше, последствия могут быть необратимыми. Председатель Всероссийского общества автомобилистов Валерий Солдунов считает, что поскольку все автомобили, которые продаются на нашем рынке, за редким исключением по нормативам используют бензин, то применение любых других вариантов может обернуться снятием с гарантии и дополнительными сервисными работами. «Внедрение биотоплива подразумевает целую цепочку изменений, в первую очередь сертификацию и разрешение от автопроизводителей, – говорит Валерий Солдунов. – Кроме того, добавление спирта в бензин связано с повышением октанового числа. Но что произойдет со спиртом, если заправленный автомобиль оставить в гараже на полгода? Спирт испарится, и вы получите полный бак топлива на порядок хуже».



ВАЛЕРИЙ СОЛДУНОВ,

председатель Всероссийского общества автомобилистов:

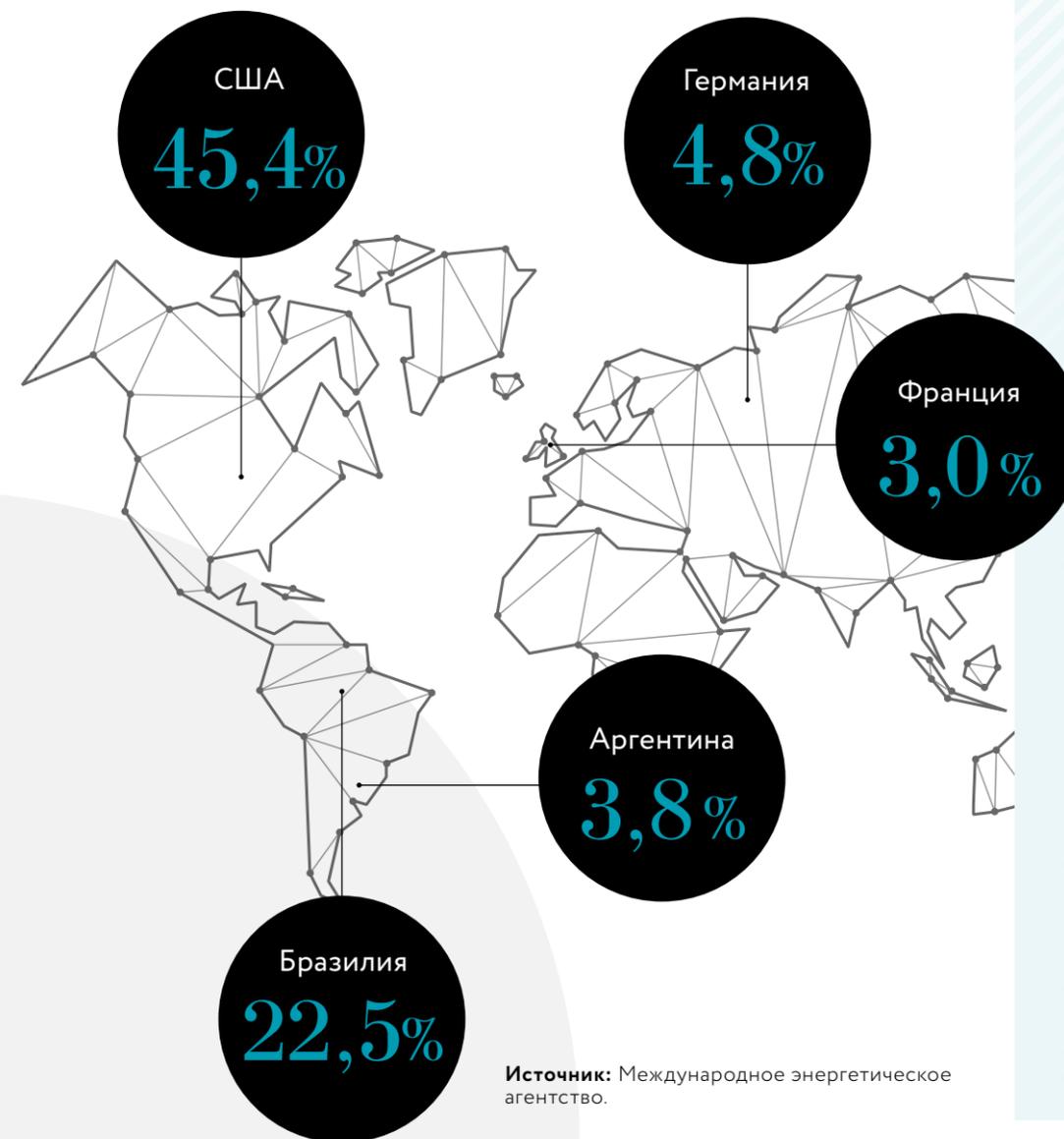
«Биотопливо должно быть не только произведено, но и доставлено потребителю. Очень сомневаюсь, что на АЗС вертикально интегрированных нефтяных компаний (а это основная часть рынка) в ближайшее время появится топливо с биоэтанолом. Возникает вопрос и о выращивании необходимого объема сырья в России, где 80% территории попадает в зону рискованного земледелия. Переход даже на природный газ у нас осуществляется с большим трудом, хотя половина Европы ездит на газе уже 50 лет. Кроме этого, стоит иметь в виду, что любой прогресс в автомобильной отрасли должен приводить к упрощению или удешевлению эксплуатации. Есть все основания полагать, что биотопливо тоже сократит расходы. Меньше нужно будет потратить на всевозможные катализаторы, очистители и фильтры. Любой экологический проект потребители всегда поддержат, если это будет выгодно с экономической точки зрения».



Машина Saab 9-5 Aero BioPower, которая работает на стандартном бензине или биоэтаноле E85

Jim West/Alamy/TACC

ТОП-5 производителей биотоплива в мире



Источник: Международное энергетическое агентство.

А РОССИИ ЭТО ВООБЩЕ НУЖНО?

Вопрос о массовом применении биотоплива в России лежит больше в плоскости экономики, чем экологии. Ведь нефть и газ – это по-прежнему основные энергоресурсы для транспорта. Производство биоэтанола до недавнего времени блокировалось акцизами

на этиловый спирт. Получение производителями биоэтанола особого статуса и выведение их продукта за рамки акцизов на пищевой спирт внушает надежду, но не дает всех ответов. Дискуссия о целесообразности нового вида топлива по-прежнему разворачивается острая. Кто-то ссылается на преждевременность развития

БЫСТРЕЕ, НИЖЕ, СИЛЬНЕЕ

Вторую строчку в топ-10 самых перспективных открытий 2019 года по версии Роспатента заняла разработка катализатора (химического вещества, ускоряющего реакцию, но не расходующегося в процессе реакции) для переработки растительного сырья в топливо. Новый запатентованный катализатор, созданный специалистами Института катализа Сибирского отделения РАН, имеет ряд преимуществ по сравнению с существующими аналогами. Технология предполагает одну фазу получения биодизеля, тогда как подавляющее большинство других основано на двух, что повышает стоимость процесса. На снижение издержек влияет и замена в качестве активных компонентов платины и палладия на более дешевые молибден, никель и кобальт. Кроме этого, полученные при помощи нового катализатора компоненты топлива имеют повышенные низкотемпературные свойства, что позволяет применять их зимой, а также в регионах с холодным климатом, при температуре до -40°C . Все эти качества высоко оценили эксперты Роспатента, составляя рейтинг лучших отечественных разработок.

данного направления в России, кто-то уверен, что переход к возобновляемым источникам энергии неизбежен и нужно постараться, что называется, не пропустить момент. Скептики и оптимисты выдвигают рациональные аргументы, и в этом споре рано или поздно родится истина. ☘

НАСТОЯЩЕЕ
БУДУЩЕЕ



РОССИЙСКИЕ КОМПАНИИ ВКЛЮЧИЛИСЬ В ГОНКУ ПО СОЗДАНИЮ ИСКУССТВЕННОГО И КУЛЬТИВИРУЕМОГО МЯСА. СРЕДИ ТЕХ, КТО СТРЕМИТСЯ ПОЛУЧИТЬ ПОДОБНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТАКИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ГИГАНТЫ, КАК GOOGLE И MICROSOFT.

А ПРИЗОМ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ СОПЕРНИЧЕСТВЕ СТАНЕТ ЛИДЕРСТВО НА ГЛОБАЛЬНОМ ПИЩЕВОМ РЫНКЕ.

ГАМБЕУРГЕР

из чашки Петри

НА СТАРТ, ВНИМАНИЕ...

О первом удачном опыте выращивания мяса в лабораторных условиях из донорских клеток заявил профессор Марк Пост из Маастрихтского университета в Нидерландах в 2013 году. Тогда стоимость экспериментального бургера составила 325 тыс. долл. Затем американская фирма Memphis Meats сообщила о получении в биореакторах мяса утки и курицы, а израильский стартап Super Meat сделал ставку на выращивание куриной печени. Эти проекты привлекли миллионные инвестиции.

К мировому научному флешмобу в 2019 году подключились и российские ученые. Первые 40 г культивируемого мяса были выращены в лаборатории Очаковского комбината пищевых ингредиентов в течение двух лет и обошлись в 900 тыс. руб.

Специально для этого эксперимента на Очаковском комбинате создали лабораторию тканевой инженерии и пригласили

квалифицированных специалистов, имеющих опыт работы в ведущих научных институтах РФ и США. Сегодня лаборатория ОКПИ оборудована CO₂-инкубаторами, ламинарами, микро-

ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МЯСА ПРИНЦИПИАЛЬНО ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ ЗАРУБЕЖНЫХ

скопами, холодильными и морозильными шкапами, автоклавам. На эксперименты уже потрачено более 12 млн руб., но в сравнении с зарубежными проектами это мизерная сумма. Тем не менее нашим соотечественникам удалось добиться значительных результатов, зачастую изобретая

ноу-хау и ставя собственные небольшие рекорды.

ПРОБИРКА В ДЕКОЛЬТЕ

«Аршином общим» оказалось невозможно измерить российский «мясной эксперимент», о чем рассказал генеральный директор ОКПИ Александр Савков. Начав с производства пищевых добавок, ароматизаторов и эмульгаторов, впоследствии он решил заняться выращиванием мяса в пробирках. И хотя на первом этапе пришлось столкнуться с рядом неудач, его коллектив продолжил научные поиски и добился желаемых результатов.

«У нидерландского исследователя Марка Поста, вырастившего кусок мяса с помощью стволовых клеток, был хороший бюджет, он мог себе позволить протестировать несколько факторов роста и десятки культуральных сред, проводя сотни итераций, – объясняет Александр Савков. – Российские же экспериментаторы были стеснены в средствах, поэтому предварительно глубоко изучили работы конкурентов и только

затем заказали из Швейцарии три вида культуральной среды. Это питательный материал в твердой или жидкой форме, который используют для выращивания клеток микроорганизмов, растений и животных *in vitro*. Транспортировать факторы роста в пробирках очень непросто, потому что необходимо постоянно поддерживать температуру раствора на уровне не ниже температуры тела. В нашем случае пробирки привезла из Европы

КАК РАСТЯТ ГАМБУРГЕР?

Отечественная технология выращивания натурального мяса принципиально отличается от зарубежных. Американские экспериментаторы из Memphis Meats используют коллагеновый белок, на который подсаживается клетка мяса, и этот шарик постепенно обрастает мышечной тканью. Но после набора объема непившую основу из такой котлеты нужно извлекать, что в промышленном масштабе создаст определенные неудобства.

В ОКПИ растят мясо в чистой чашке Петри, в культивируемой среде. По темпам роста эта технология позволяет достигать более значимых результатов, чем

коллега – под свитером, в декольте, буквально согревая их теплом своей груди».

Стоит отметить, что скромное финансирование – не единственная проблема для наших ученых на текущий момент. Так, все комплектующие для лаборатории приходится заказывать из-за границы, а факторы роста при стоимости от 100 до 200 долл. за пробирку доставляются довольно долго, в течение одного-двух месяцев. Однако специалисты рассчитывают через некоторое время создать собственное сырье.

anyaivanova/Shutterstock/FOTODOM



НИКОЛАЙ ШИМАНОВСКИЙ,

молекулярный фармаколог, к. м. н.,
профессор, член-корреспондент
РАН:

«Разумеется, вырастить настоящее мясо очень и очень непросто. Живая ткань, состоящая из клеток, – сложный материал, имеющий средства защиты от внешних воздействий в виде кожи и иммунитета. В лаборатории клетки растят в статике, а в теле животного ткани находятся в движении.

Если исследования продолжатся, ученые научатся контролировать степень жирности мяса, улучшать его вкусовые характеристики. Пока полученное в лабораторных условиях мясо не может жить в нестерильной среде. Оно «погибнет», испортится, как только попадет на обычный кухонный стол. Наша задача в перспективе 2–3 лет – выделить клетки роста, наиболее устойчивые к внешней среде. Сейчас, когда мы нарушаем стерильность, клетки останавливаются в росте или умирают. Пробирку в нестерильных условиях можно открыть всего несколько раз. В целом же культивируемое мясо способно улучшить мясоперерабатывающую отрасль, сделав ее более чистой и гуманной. На пищевых предприятиях можно будет открыть специальные цеха, где в CO₂-инкубаторах воспроизводить натуральное стерильное мясо, способное стать основным сырьем для промышленной переработки».



Ханни Рютцлер – австрийский ученый-диетолог, исследователь пищевых тенденций, вместе с коллегами пробует первый в мире гамбургер с искусственно выращенным мясом. 5 августа 2013 года, Лондон

Марк Пост

у конкурентов, – от одной базовой клетки получают более 40 млн новых.

В качестве основы для получения культивируемого мяса в ОКПИ берут небольшой кусочек мышечной ткани теленка элитной породы абердин-ангус в возрасте 2–3 дней. Именно в этот момент в организме животного содержится максимальное количество клеток роста. Данная манипуляция производится под местной анестезией.

«Сама идея выращивания мышечной ткани из фрагмента пришла к нам из регенеративной медицины, – поясняет Александр Савков. – Мы выбрали говядину, потому что мышечная ткань коровы очень ценна по составу, а растет она медленнее в сравнении с мясом птицы. То есть птицу можно растить и в обычных условиях, на фермах. Сразу успокою зеленых: в будущем в донорстве тканей не будет необходимости, поскольку клетки смогут самовоспроизводиться».

Выделенные клетки помещают в чашку Петри с культуральной средой. Рост происходит в CO₂-инкубаторе, который контролирует уровень pH и поддерживает осмотическое давление. Культуральная среда представляет собой гель, состоящий из биополимеров: аминокислот, нуклеиновых

кислот, полисахаридов, моносахаридов, лигнина, витаминов, солей, глюкозы, факторов прикрепления и роста. Секрет успеха кроется в правильном подборе компонентов биополимерной среды и поддержании идеальных температурных условий.

В перспективе вместо импортных культур в лаборатории ОКПИ планируется создавать недорогой аналог на основе пищевых ингредиентов – гидроколлоидов, используемых в производстве колбасы. Также в ближайших планах – масштабирование процессов и увеличение объемов инкубаторов плюс роботизация и автоматизация. Но уже сегодня для заинтересованных лиц и прессы создатели культивируемого мяса готовы устроить дегустацию с участием профессиональных поваров, предоставив на суд общественности телячий фарш из пробирки в виде тартара и жареных котлет.

НОВАЯ ЭПОХА

Возможно, путь от чашки Петри до массового производства будет небыстрым. В России новый продукт должен получить юридический статус и разрешение на продажу,



40 млн

новых клеток получают специалисты в ОКПИ от одной базовой клетки

сертификаты соответствия международным техническим регламентам. Кроме этого, создателям искусственного мяса придется доказать потребителям, что новый продукт безопасен для здоровья. Потребуется ли для этого годы долгих и дорогостоящих исследований?

Вот как комментирует данную тему Аскар Латышев, врач-биохимик, генеральный директор казанской компании Argmeat, которая занимается выращиванием культивируемой конины под патронажем Центра нанотехнологий Республики Татарстан и Казанского федерального университета: «Технология выращивания мяса путем культивирования клеток в питательной среде имеет большое будущее. В ходе ее развития многочисленными научными группами себестоимость культивируемого мяса постепенно снижается. При успешном масштабировании технологий произойдет еще более заметное удешевление продукта.

от людей старшего поколения, которые более консервативны. Но и люди старше 40 лет со временем тоже привыкнут к новому продукту, это вопрос времени».

МИРОВОЕ
СООБЩЕСТВО
УЖЕ ПРИНЯЛО
ЗАМЕНИТЕЛИ
МЯСА. ЭВОЛЮЦИЯ
ПРОДУКТОВ
ПРОДОЛЖАЕТСЯ

Аскар Латышев также отметил, что в течение 2–3 лет зарубежные стартаперы из Израиля или Америки порадуют нас прорывными результатами. Мировое сообщество уже приняло как данность растительные заменители мяса, молока. Эволюция продуктов питания продолжается. В случае успешного развития таких технологий (при условии что производство натурального мяса в лабораторных условиях станет дешевле традиционного) на Земле может наступить настоящая пищевая революция. ✨



Блюдо из утино́го мяса, произведенного в лаборатории американской компании Memphis Meats

НАСТОЯЩЕЕ БУДУЩЕЕ

Я лично общаюсь с представителями американской некоммерческой организации Good Food Institute, которая сейчас активно взаимодействует с политиками, чиновниками, законодателями страны в целях подготовки юридического сопровождения культивируемого мяса, занимается изучением общественного мнения. Что касается российских законодателей, думаю, они признают культивируемое мясо вслед за Европой и Америкой, когда история наберет обороты.

Изучение безопасности культивируемого мяса не займет слишком много времени и средств, поскольку клетки растут в стерильном био-реакторе, где питательная среда не содержит генетически модифицированных добавок, токсинов, антибиотиков и бактерий. Такое мясо переваривается и усваивается человеческим организмом так же, как и обычное. Мы отслеживаем общественное мнение и знаем, что молодежь положительно оценивает подобные проекты, в отличие

НАСЕЛЕНИЕ ЗЕМЛИ

7,7 млрд человек

1 млрд вегетарианцы

6,7 млрд мясоеды

НАСТОЯЩЕЕ БУДУЩЕЕ

СДЕЛАНО В
РОССИИ

БРАТБЯ

по крови

РЕЗИДЕНТЫ НАУЧНОГО ПАРКА МГУ РАЗРАБОТАЛИ И ПРОИЗВОДЯТ УНИКАЛЬНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ БОРЬБЫ С СЕПСИСОМ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНЫХ СОРБЕНТОВ. СЕГОДНЯ МЕДИЦИНСКОЕ ИЗДЕЛИЕ «ЭФФЕРОН ЛПС», В КОТОРОМ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДАННЫЙ МАТЕРИАЛ, ЗАРЕГИСТРИРОВАНО И РАЗРЕШЕНО ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ РОСЗДРАВНАДЗОРОМ. ДЕСЯТКИ КЛИНИК ПО ВСЕЙ СТРАНЕ ПОЛУЧИЛИ ДОСТУП К ПЕРЕДОВОЙ ТЕРАПИИ.

ОТ «ИЛИАДЫ» ДО НАШИХ ДНЕЙ

Сепсис был впервые описан еще в поэме «Илиада» древнегреческого поэта Гомера и с тех пор остается одной из самых сложных проблем медицины. «Прошли тысячелетия, а в сути этого процесса мы разобраться так и не смогли, – говорит Сергей Хорошилов, заведующий отделением гемодиализа Главного военного клинического госпиталя имени академика Н.Н. Бурденко, доктор медицинских наук. – В 2016 году международная концепция сепсиса была пересмотрена дважды, но принципиального прорыва нет. Ситуация, как маятник, раскачивается из стороны в сторону».

Сепсис, или, как говорили раньше, заражение крови, – это самая тяжелая форма реакции организма на бактериальную инфекцию. В последние 20 лет стало понятно, что сепсис – заболевание многоликое, но спусковым крючком для него становится молекула липополисахарида (ЛПС). Это вещество микробного происхождения, один из самых сильных для человека токсинов. Воздействие ЛПС в данном случае вызывает непропорционально сильный ответ со стороны иммунной системы, повреждающий внутренние органы. Для борьбы с инфекцией применяют антибиотики, но это лишь часть терапии. Остается нерешенной задача нейтрализации липополисахарида. Однако специфического лекарства, способного обезвредить эту молекулу в организме, пока не найдено. К счастью, существуют способы прямого извлечения ЛПС из крови.

ЛОВУШКА ДЛЯ МОЛЕКУЛЫ

Молодые ученые из Научного парка МГУ решили извлекать вредоносную молекулу ЛПС

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

- Из 100 тыс. пациентов 200 сталкиваются с сепсисом, до 60% случаев заканчиваются летальным исходом.
- Препаратов для лечения сепсиса не существует, снизить смертность позволяют экстракорпоральные методы – очищение крови за пределами организма.
- Токсичные вещества прочно связаны с элементами крови и белками плазмы, отделить и обезвредить токсины крайне сложно.
- Технология очищения крови при сепсисе стала частью страховой медицины, во многих российских регионах процедура включена в систему ОМС.

из организма методом адсорбции. «В основе нашего изобретения – открытый В.А. Даванковым и М.П. Цюрупой сверхсшитый полистирол, – объясняет Иван Бессонов, основатель и технический директор компании «Эфферон». – Мы пошли дальше: к поверхности полистирольной матрицы химически «прикрепили» молекулу специального строения, играющую роль ловушки для ЛПС. Чтобы снизить концентрацию этих опасных молекул, кровь пациента пропускают через специальный прибор (адсорбер), в который помещен полимер». Полимерные сорбенты, извлекающие из крови



efferon.com

ЛПС, имеют высокий профиль безопасности, устойчивы к стерилизующей обработке и не взаимодействуют с форменными элементами крови. «В данной технологии применяется принцип целенаправленного удаления токсичных элементов, – говорит Сергей Хорошилов. – Кровь пациента циркулирует через устройство с сорбентом, и такая процедура может продолжаться от двух до десяти часов. Здесь очень важна своевременность процедуры, и именно врач должен определить, в какой момент токсины попали в кровь».

СКАЗКУ СДЕЛАТЬ БЫЛЮ

Не всякое изобретение вносит вклад в технологический прогресс. На бумаге может казаться, что открытие способно перевернуть мир, но в итоге идее не хватает запаса прочности, чтобы стать реальным делом. Если хочешь создать продукт, за который тебе будут платить деньги, важно отталкиваться от реальной проблемы людей, а не от абстрактных научных решений. И в данном случае разработчикам удалось совместить, как говорится, приятное с полезным.

«Главная ценность нашего изобретения состоит в том, что на его основе уже создан конкретный продукт, который можно использовать в медицине, – отмечает Иван Бессонов. – Все, кто общается с учеными, знают, какое колоссальное количество открытий остается в формате пресс-релизов. Нам же удалось выйти за пределы лаборатории. Мы организовали производство, и наш продукт зарегистрирован и разрешен для применения Росздравнадзором».

Уже сегодня подобные адсорберы используются в России сотнями



sk.ru

ПОЛИМЕРНЫЕ СОРБЕНТЫ, ИЗВЛЕКАЮЩИЕ ИЗ КРОВИ ВРЕДНЫЕ МОЛЕКУЛЫ, ИМЕЮТ ВЫСОКИЙ ПРОФИЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ

в год, но потребность в них гораздо выше. Таким образом, разработка оказалась экономически выгодной и востребованной на рынке медицинских услуг. Но прежде всего на ее успех повлияли уникальные характеристики. Это подтверждает и доктор Сергей Хорошилов: «На нашем рынке больше 15 лет применяются сорбенты со сравнимой клинической целью, но химические вещества для сорбции у всех

разные. По сравнению с аналогами новая разработка наших ученых лично мне нравится больше. С точки зрения пациента клинический эффект как минимум не хуже, но по комфортности использования российское устройство намного лучше, чем у зарубежных коллег».

ОГНЕТУШИТЕЛИ ВО ВСЕХ БОЛЬНИЦАХ

Иван Бессонов уточняет, что исследования разработанного устройства продолжают. Ученые тестируют его на разных группах пациентов, с разными видами сепсиса. Кроме этого, команда

200
пациентов

из 100 тысяч
сталкиваются
с сепсисом

разрабатывает новые сорбенты, которые помогут очищать кровь от других молекул, вызывающих нарушения в организме. Также планируется выпускать устройства с уменьшенным объемом крови, позволяющие применять технологию у детей.

Сепсис – это тяжелое осложнение, которое

Иван Бессонов



СЕРГЕЙ
ХОРОШИЛОВ,

заведующий отделением гемодиализа Главного военного клинического госпиталя имени академика Н.Н. Бурденко, доктор медицинских наук, заслуженный врач России:

«В российской медицине все больше внедряются инновации отечественного производства, что очень радует. От копирования западных аналогов мы переходим к синтезу оригинальных продуктов. Если копируешь то, что уже создано, всегда отстаешь на несколько лет. Сейчас мы используем собственные разработки, и у наших продуктов серьезные перспективы, в том числе на зарубежных рынках. Мои коллеги в Европе, например, очень заинтересованы в нашем новом устройстве для очищения крови. Я участвую в конференциях, публикуюсь в зарубежных журналах и точно знаю, что российскую технологию готовы использовать во многих странах, нужно лишь преодолеть юридические ограничения».

необходимо всеми силами предотвращать. Но, если все-таки процесс развился, важно немедленно принимать меры. Ученые и медики надеются, что новое изобретение, как огнетушитель, будет в любой больнице, но с оговоркой: хорошо бы, если бы использовать его приходилось как можно реже. 🚒

СДЕЛАНО В РОССИИ

СДЕЛАНО В РОССИИ

КАК ЭТО РАБОТАЕТ

РЕАГЕНТЫ
песок, соль: кто кого?

В КРАСНОЯРСКЕ СОСТОЯЛАСЬ «БИТВА ВЕКА»: СОСТЯЗАНИЕ АНТИГОЛОЛЕДНОГО РЕАГЕНТА И СТАРОГО ДОБРОГО СРЕДСТВА ОТ НАЛЕДИ – СМЕСИ СОЛИ И ПЕСКА. ПРИЧИНОЙ СТАЛА ПЕТИЦИЯ ЖИТЕЛЕЙ, ТРЕБУЮЩИХ ЗАПРЕТИТЬ РЕАГЕНТ КАК ОПАСНЫЙ ДЛЯ ДОРОГ, ОБУВИ И ЭКОЛОГИИ. МЭРИЯ ГОРОДА РЕШИЛАСЬ НА ЭКСПЕРИМЕНТ, КОТОРЫЙ ПРОШЕЛ С 20 НОЯБРЯ ПО 4 ДЕКАБРЯ 2019 ГОДА. ОДНАКО ЕГО РЕЗУЛЬТАТЫ ОСТАЮТСЯ ПРЕДМЕТОМ СПОРА И ПО СЕЙ ДЕНЬ.

КРАСНОЯРСКИЙ
ЭКСПЕРИМЕНТ

Ситуация начала развиваться с момента, когда петицию с требованием прекратить использование в Красноярске реагента (вещества, участвующего в химической реакции) подписали более 17 тыс. недовольных горожан. Они уверяли, что вещество не справляется со своей задачей, провоцирует появление грязи на улицах, отрицательно влияет на состояние обуви и автомобилей, а также на здоровье домашних животных, гуляющих по мостовым. В этой связи мэрия города инициировала эксперимент. Используемый в Красноярске новый реагент представлял собой гранулы, в состав которых входят хлорид кальция, хлорид натрия (соль), элементы, которые поглощаются почвенными организмами, и вещества, замедляющие коррозию металлов. В России используется не только эта марка. В разных городах отдают предпочтение разным реагентам, но в большинстве случаев хлоридной группы. В состав ряда из них входит мраморная крошка. Во время эксперимента четыре дорожных участка (проспект Свободный, улицы Киренского, Белинского, Игарская) в течение двух недель посыпали песко-соляной смесью. Остальное автомобильное

и пешеходное пространство города обрабатывалось реагентом.

В результате эксперимента мэрия Красноярска привела данные о том, что на улицах, где применялась смесь песка и соли, за время состязания приходилось чаще убирать проезжую часть, чтобы избежать засорения ливневой канализации. Низкие сцепные качества дорожного покрытия из-за остаточного снежного наката и наледи привели к увеличению количества ДТП на этих участках. Кроме этого, большое количество песка скопилось на обочинах дорог – весной коммунальщикам придется повозиться с его уборкой. В администрации также заявили, что благодаря новому реагенту сократился объем вывозимого снега, дорожная разметка сохранилась лучше на 80%, а расход реагента оказался ниже в семь раз, что позволило бюджету города сэкономить порядка 10 млн руб. Однако жителями высказываются сомнения в корректном ходе эксперимента, что также дает почву для дискуссий.

МИФЫ И РЕАЛЬНОСТЬ

Стоит отметить, что сомнения жителей Красноярска свойственны многим нашим соотечественникам. Что-то из этого правда, а что-то опровергают наука

КАК ДЕЛА С
БЕЗОПАСНОСТЬЮ?

В России, как и в других странах, все средства для борьбы с наледью должны пройти предварительную оценку воздействия на жизнь и здоровье граждан, коммуникации, окружающую среду, включая растения, почву, водные объекты. Без подобных экспертиз использование реагентов не допускается, и это регулируется законами и правилами сертификации. Производители предлагают достаточно широкую линейку реагентов для различных участков: автотрасс, тротуаров и других видов дорог. Принцип их действия одинаков: температура замерзания воды с разведенными в ней хлоридами солей ниже, чем температура замерзания в естественных условиях. При этом процент солевых растворов химических элементов подбирается так, чтобы их воздействие не причиняло вреда.

и практика применения. Например, распространенное убеждение, что у песка нет никаких минусов, неверно. Вспомним недалекое прошлое. Песко-соляная смесь, состоявшая на 92% из песка и на 8% из технической соли, наиболее активно использовалась в качестве средства борьбы с гололедом в 1960-х годах. А с наступлением теплой погоды скопившийся на дорогах песок забивал водостоки и загрязнял газоны. На очистку города и вывоз песка на свалку тратились немалые средства. Очевидно, что и в современных условиях это представляло бы собой как экономическую, так и эстетическую проблему, ведь мы уже привыкли к чистоте и относительно опрятному виду городских мостовых. Из-за этого в 1990-х годах в качестве реагента начали использовать техническую соль (NaCl). Она отлично



справлялась с растапливанием наледи, но создавала снежную кашу, оказывала негативное действие на кузовы автомобилей и обувь и даже вставки электропроводов, а также засоряла почву. Оттуда и родилась стойкая уверенность в однозначном вреде «дорожной химии». В 2000-х годах российские города, начиная с Москвы, стали переходить на более щадящие противогололедные реагенты, включающие хлористый кальций, ингибированный фосфатами, модифицированный хлористый кальций и другие составляющие. А вот техническая соль как раз стала использоваться в сочетании с песком, и ее действие на обувь и автомобили даже более жесткое, чем у химических реагентов. Такая смесь не плавит наледь, не увеличивает сцепление покрышек с дорогой, вызывает вторичный гололед. Что касается окружающей среды, то и смесь песка с солью, и реагенты, конечно, на нее влияют, но оценить это можно скорее при длительном воздействии.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕВЫШЕ ВСЕГО

Очень важный момент в применении реагентов – это соблюдение

технологии. Знаете ли вы, что недостаточно просто разбросать реагент поверх снега и льда? Важно соблюдать следующую последовательность: сначала удалить рыхлый снег, затем рассыпать реагент и через 20–40 минут убрать снежную кашу. В этом случае твердые гранулы расплавят снег и лед, полностью растворятся, не забьют ливневую канализацию.

Алексей Шамшин, заведующий научно-методическим центром «Экспертиза» ФГБУ «ВНИИ Экология» Минприроды России, кандидат биологических наук, говорит: «Важно понимать, что все зависит от процентного содержания хлоридов, технологии применения и уборки,

В РАМКАХ ОБЩЕСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ БУДЕТ ПРАВИЛЬНО СЛЕДИТЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ УБОРКИ УЛИЦ

а также соблюдения этих технологий. Думаю, в рамках общественного экологического контроля было бы правильно следить за соблюдением технологий, а также размещать соответствующие информационные материалы для ознакомления населением». Данное мнение поддерживает Павел Стабров, представляющий красноярское отделение Федерации автомобилистов России. «Скорее всего, на человека, который писал петицию, повлияли общая ситуация в Красноярске, массированные жалобы на некорректное использование смеси. По инструкции, ее должны убрать после одного-двух часов использования, но у нас, вероятно, ее просто разбрасывают



Установка стационарной тепловой снегоплавильной системы для проезжей части улицы в Рейкьявике, Исландия

flickr.com/photos/stignygard



АЛЕКСЕЙ ШАМШИН,

заведующий научно-методическим центром «Экспертиза» ФГБУ «ВНИИ Экология» Минприроды России, кандидат биологических наук:

«Не совсем верно противопоставлять химические противогололедные реагенты и песок с солью. Та же самая техническая соль в составе песко-соляной смеси, насколько мне известно, – это отход химической промышленности (например, при производстве калийных удобрений). Что касается безопасности реагентов для обуви: в большинстве случаев для пешеходных дорожек и других подобных участков использование противогололедных реагентов с хлоридами и сульфатами не предусматривается, только антифрикционная мраморная крошка. Хлориды же и сульфаты можно использовать только на автомобильных дорогах. Несомненно, что растворы хлоридов могут вредно влиять на обувь и лапы собак. Говоря о питомцах, отмечу, что при должном уходе современные реагенты не так страшны. Более того, и в другое время года при оседании выхлопных газов автомобилей тоже может образоваться немало растворов токсичных веществ, негативно влияющих на лапы и обувь».

и забывают», – предполагает он. Также он подчеркивает, что зачастую обсуждение подобных вещей идет в формате за или против, и это не совсем верно. «Позиция, которую можно обозначить как «Я против бензопилы, потому что она опасна» или «Я против молотка, потому что он может упасть мне на ногу», неконструктивна. Реагент, как и солевая смесь, как и мраморная крошка, – это инструменты, которыми нужно просто уметь пользоваться грамотно и с пониманием, для чего существует инструкция. Выступать против инструмента просто потому, что он существует, – это странно». Таким образом, специалисты сходятся во мнении, что для корректной оценки любого средства необходимо прежде всего соблюдать технологию.

ЕСТЬ ЛИ ЖИЗНЬ БЕЗ РЕАГЕНТОВ?

В мире для борьбы со льдом применяют не только реагенты. В Финляндии на дорогах используют экологически чистый многофазовый материал – каменную крошку мелкой фракции. Ее наносят на лед или укатанную заснеженную дорогу, что улучшает сцепление покрышек с дорогой, обеспечивая безопасность движения. Подсыпают крошку только после крупных снегопадов. После схода снега крошку собирают, промывают и убирают до использования следующей

зимой. В России, с ее территорией, возможно, этот способ был бы слишком дорогим и трудоемким. В Норвегии используют другой способ: под крупными автотрассами и тротуарами прокладывают тепловые магистрали, в результате чего снег тает и не образуется наледь. Такой метод в России также был бы слишком затратным. В Швеции внедрили новый метод борьбы с гололедом: мелкий песок в пропорции 7:3 смешивают с горячей водой и разбрызгивают на улицах. Горячий песок вдавливается в снег и делает поверхность шероховатой.

Возможно, и в России в будущем разработают новый способ избавляться от наледи, однако в наших климатических условиях при текущей экономической ситуации это пока отложенная перспектива. Что касается Красноярска, то спор об использовании реагента хоть и поутих с наступлением теплого времени года, но все-таки продолжается. Люди организуют тематические группы в соцсетях, делятся историями о последствиях взаимодействия реагента, спорят о его безопасности. Высказываются предположения, что в Красноярске нужно построить снегоплавильные станции, что позволило бы значительно сократить применение как реагентов, так и его аналогов и заменителей. Возможно, в предстоящем снежном сезоне будут найдены пути решения проблемы, устраивающие обе стороны спора.

КАРТА
НОВОСТЕЙ

КАНАДА

Медицинский 3D-принтер, разработанный канадскими учеными, умеет печатать «кожу» прямо поверх ран и ожогов. Небольшое устройство может ускорить лечение пациентов с обширными тяжелыми поражениями, которые невозможно вылечить при помощи традиционной пересадки кожи с других участков тела. 3D-принтер доставляет непосредственно в рану биоматериал, в основе которого – белок фибрин и мезенхимальные стволовые клетки, которые могут превращаться в клетки нейронов, костей, хрящей, мышц и жировой ткани и способствуют росту новых в месте поражения. Эксперименты показали, что повреждения кожи, обработанные таким образом, быстрее заживают и реже воспаляются.

ИСПАНИЯ

Испанский нейроинженер Эдуардо Фернандес, сотрудник Университета Мигеля Эрнандеса, разработал необычное устройство – бионический глаз. Он позволяет людям, потерявшим зрение, видеть мир – правда, в низком разрешении – в виде рисунка из светящихся точек. Однако даже этого достаточно, чтобы пациент мог идентифицировать людей, разбирать слова и играть в простую компьютерную игру. Устройство представляет собой очки в полимерной оправе, оснащенные камерой. Сигналы от нее идут к компьютеру, где преобразуются в электрические импульсы и отправляются по кабелю к специальному порту. Порт же внедряется в заднюю часть черепа и взаимодействует с имплантом в зрительной коре головного мозга. Фактически устройство позволяет увидеть мир, минуя глазной аппарат.



technologyreview.com

США

Американские физики целый год исследовали гигантские мыльные пузыри, стараясь понять природу сохранения стабильности их формы при толщине всего в несколько микрон. В опубликованных результатах исследования отмечается, что ученые опробовали множество рецептов, но самыми прочными оказались пузыри из мыльных смесей с добавлением полимеров. Именно благодаря длинным полимерным нитям, переплетающимся друг с другом, стенки пузыря не рвутся при надувании. Самые крупные из надутых физиками мыльных пузырей достигали сотни квадратных метров по площади поверхности. Изучение поверхностного натяжения имеет прикладное значение и позволяет решать ряд математических задач, например задачу Плато о нахождении минимальной поверхности с заранее заданной границей. Мыльная пленка – это прекрасный объект для изучения поверхностного натяжения.

НИДЕРЛАНДЫ

Инженеры из Нидерландов представили спортивный электромобиль Luca, сделанный из переработанных материалов. Причем авторы проекта старались использовать как можно больше различных видов отходов. Шасси авто изготовлено из композитного материала с восстановленным полиэтилентерефталатом, а его внешняя оболочка – из волокон льна. Для корпуса команда в сотрудничестве с израильским стартапом UBQ разработала новый материал на базе полипропилена с добавкой из бытовых отходов, а рамы электромобиля выполнены из переработанного алюминия. Стоимость производства такого авто невелика, поэтому в случае запуска в массовое производство он станет доступным вариантом для всех ответственных автолюбителей.



tuecomotive.nl

НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ

В Новой Зеландии готовятся запустить беспилотное аэротакси с легким корпусом из композитных материалов, рассчитанное на двух пассажиров. У стартапа Wisk Aero уже есть финансовая поддержка от Boeing и беспилотный 13-винтовой электросамолет Coa производства Kitty Hawk. Команда проекта провела больше 1200 полетов и утверждает, что готова перевозить пассажиров. Что касается безопасности, то разработчики в ней уверены: на борту аэротакси работают три независимых бортовых компьютера, а сам самолет оснащен большим парашютом на случай непредвиденных ситуаций.



facebook.com/pg/wiskaero

ЯПОНИЯ

Роботы с 3D-зрением практически полностью заменили сотрудников на главном складе известного модного бренда UNIQLO в Токио. Механические упаковщики разработаны совместно с японским стартапом Mujin. Их особенность – умение работать с нежным текстилем, не повреждая его. Изогнутая рука робота использует вакуум, чтобы захватывать одежду в пластиковой упаковке и аккуратно складывать ее в коробки для отправки клиентам. А 3D-зрение необходимо, чтобы робот мог перемещать упаковки с одеждой в соответствующие транспортировочные контейнеры.



TIME OUT

SAVE image

БЛАГОДАРЯ ПОЛИМЕРАМ ВО МНОГОМ УДАЕТСЯ СОХРАНИТЬ УНИКАЛЬНЫЕ ШЕДЕВРЫ. В 2020 ГОДУ В МУЗЕЕ АРХИТЕКТУРЫ ИМЕНИ ЩУСЕВА В МОСКВЕ ЗАПЛАНИРОВАНА ВЫСТАВКА «КАЛЯЗИН. ФРЕСКИ ЗАТОПЛЕННОГО МОНАСТЫРЯ», КОТОРАЯ СТАНЕТ ВОЗМОЖНОЙ БЛАГОДАРЯ СТЕЧЕНИЮ ОБСТОЯТЕЛЬСТВ, РАБОТЕ СПЕЦИАЛИСТОВ И ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ СОСТАВОВ.

Основной экспозиции выставки «Калязин. Фрески затопленного монастыря» станут результаты совместной работы специалистов Музея архитектуры и Академии имени Строганова. Это 16 отреставрированных фресок, среди которых такие показательные библейские сюжеты, как

строительство Вавилонской башни, грехопадение Адама и Евы, события Апокалипсиса, и другие. Кроме этого, в выставочном пространстве можно будет увидеть фрагменты орнаментов и макеты построек монастыря.

В процессе реставрационных работ специалисты подготавливали для произведений новую

основу, сняли старые тонировки и укрепили красочный слой при помощи полимерных составов, а также корректно сгруппировали фрагменты. История фресок, от момента создания до наших дней, – это путешествие длиной более чем в 360 лет, полное неожиданных поворотов и драматургии.

ИСТОРИЯ СПАСЕНИЯ

1654 год

После посещения Троицкого Макарьевого монастыря, который упоминал еще в 1466 году купец Афанасий Никитин, царь Алексей Михайлович дал средства на строительство нового собора, который был освящен в 1654 году и тогда же расписан.

1920 год

Монастырь был закрыт.

1935 год

Принято постановление о начале строительства Рыбинского и Угличского гидроузлов, строительство которых шло в 1939–1943 годах. Известно, что при создании водохранилища затоплению подверглись около 100 населенных пунктов, в том числе около 30 храмов.

1940 год

Хранившиеся в монастыре уникальные фрески удалось спасти непосредственно перед взрывом благодаря экспедиции Академии архитектуры, в состав



Символы семи церквей

Евгений Биятов/РИА Новости



ЕЛИЗАВЕТА ЛИХАЧЕВА,

директор Государственного музея архитектуры имени А.В. Щусева:

«Калязинские фрески – это уникальный памятник. Поскольку монастырь был царским, здесь работали мастера, редко творившие за пределами Москвы. Это были лучшие иконописцы XVII века. Среди сохранившихся фресок есть совершенно уникальные сюжеты, в том числе ктиторийский (религиозный, благодарственный) портрет царя Алексея Михайловича и его супруги. Живопись подобного рода – один из элементов культурного кода нации».

которой входили специалисты Музея архитектуры. Зимой 1940 года, когда морозы доходили до –32 градусов, специалисты составили подробное описание всех построек монастыря, а затем под руководством художника-реставратора Павла Юкина со стен Троицкого собора были сняты 126 фрагментов фресок. Научным сотрудникам удалось сделать почти невозможное: фрески снимали в спешке, в холода, без лесов, отдавая при этом предпочтение тем, которые были наиболее показательны с точки зрения библейских сюжетов.

Для этой процедуры был использован метод, который придумал Павел Юкин и впоследствии получил название «на мороз»: стену сначала разогревали газовыми горелками или при помощи емкостей, наполненных углями, после этого прислоняли марлю, пропитанную мучным или водным клеем, и затем скалывали куски. Полученные фрагменты отвозили по льду на другой берег Волги, где монтировали их на деревянные рамы. Соединение выполнялось при помощи раствора гипса. Все утраты в демонтируемых фресках также заполнялись гипсом, поверх которого наносили новый красочный слой. Зачастую «заплатки» существенно отличались от авторского стиля как по текстуре, так и по яркости. Тем не менее добытые с большим трудом фрески были сохранены и переданы в Государственный научно-исследовательский музей архитектуры, Русский и Исторический музеи, музеи города Калязина и музей Строгановской академии.

ПОЛИМЕРЫ В РЕСТАВРАЦИИ

Полимеры, как природные, так и синтетические, занимают особое место в реставрации. Художник-иконописец Ольга Зеленская рассказывает, что при восстановлении станковой живописи и икон используют «осетровый клей», который получают из коллагена осетровых рыб, а с помощью пшеничного клея восстанавливают архивные документы, графику. Растворы синтетических полимеров применяют не только в клеях, но и в лаках, мастиках, очищающих и защитных составах. Диапазон свойств полимеров позволяет реставрировать изделия из различных материалов, а многолетний опыт их применения в реставрации и изобразительном искусстве позволил четко определить преимущества. «Главные плюсы – это долговечность реставрационного материала и возможность сохранения прочного соединения. Естественно, полимер не должен потенциально вступать в прямую реакцию с материалом экспоната. Также важное свойство – способность сохранять бесцветность и прозрачность полимерной пленки на поверхности. Потемнение красочных слоев – одна из серьезных проблем реставрации. В современной истории немало примеров, когда полимеры помогли спасти жизнь искусству», – уверяет художник.

ФРЕСКИ, КОТОРЫЕ СПАСЛИ ПОЛИМЕРЫ

1 Реставрация фресок Сикстинской капеллы – одна из крупнейших реставрационных работ XX века.

2 Реставрация фресок позднеантичного периода из Херсонесского некрополя в Севастополе.

3 Реставрация и сохранение фресок Акротири в Греции.

4 Реставрация фресок Калязинского Троицкого Макарьева монастыря.

5 Реставрация стен и росписей Оршина монастыря.

1970-е годы

К 1960-м годам состояние фресок ухудшилось, и в конце 1970-х все они были очищены и законсервированы. Особый вклад в это внес Анатолий Кузнецов, художник-реставратор древней монументальной и станковой живописи, совместно со своей бригадой. Специалисты провели первые профилактические работы по укреплению штукатурного основания, удалили с поверхности живописи высолы и загрязнения, а также укрепили красочный слой. Тогда же был проведен эксперимент по перемонтировке изображения Иакова на новую жесткую основу из пенопласта.



Жатва. Сын человеческий производит суд

1980-е годы

Спустя время стало понятно, что эксперимент удачен, поэтому с конца 1980-х начался новый цикл реставрационных работ. Наиболее аварийные фрагменты фресок монтировались на основание из полистирольного пенопласта под руководством художника-реставратора высшей квалификации Владимира Бурого. В этом ему помогли студенты кафедры реставрации Московского государственного художественно-промышленного университета имени С.Г. Строганова, работавшие над дипломными проектами.

1990-е годы

Под руководством Бурого в период с 1988 по 1996 год были возвращены к жизни 11 живописных фрагментов. Параллельно с восстановлением фресок реставраторы удаляли тонировки Юкина и восстанавливали края фрагментов. Стоит отметить, что авторская методика реставрации Бурого, которая используется и сегодня, базируется на применении сополимера БМК-5 (бутилметакрилат с метакриловой кислотой). БМК-5 используется главным образом в консервации археологической живописи. Это вещество отличается относительно высокой температурой стеклования (состояние, при котором полимер имеет свойства твердого тела). Укрепляя красочный слой растворами БМК-5, удастся избежать такого минуса консервации росписей, как потемнение живописи. Используемый ранее полимер ПБМА (полибутилметакрилат) имел свойство изменять цвет.

2000-е годы

Кроме метода, изобретенного Бурим, к некоторым Калязинским фрескам применялся метод реставрации на основе сополимера Paraloid B-72. Чаще всего его используют в зарубежной реставрационной практике для укрепления грунта и красочного слоя живописи. Таким образом, начиная с 1988 года удалось отреставрировать 28 фрагментов.

2020 год

Выставка «Калязин. Фрески затопленного монастыря» подготовлена в музее архитектуры имени Щусева в Москве.

НАТАЛЬЯ БОРИСОВА,

заведующая кафедрой реставрации монументально-декоративной живописи МГХПА имени С.Г. Строганова:

«БМК-5 – это вязкий полимер, и при его использовании создается светорассеивающая микропустотная пленка, которая потом превращается в полуматовую. Поэтому не требуется делать дополнительное покрытие, ведь сохраняются все оптические свойства изображения. Подобный подход позволяет создать пленку и не покрывать эмалью и алкидными лаками поверхность стен. В действующем храме это означает, что можно легко и без ущерба для красочного слоя удалить всю накапливаемую копоть и укрепить росписи».



Строительство Вавилонской башни

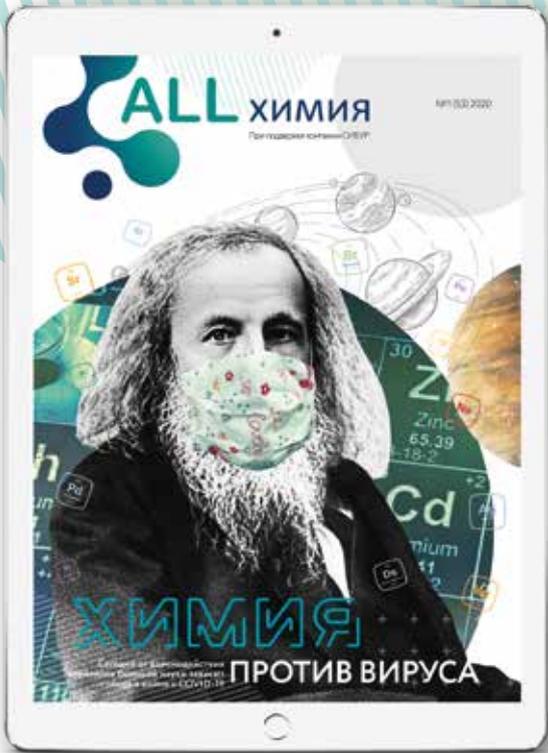
Во всех
форматах



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

Читайте журнал
на смартфонах
и планшетах

Доступно в App Store и Google Play



ПРОСТО О СЛУЖБОМ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАНИЕ ДЛЯ КЛИЕНТОВ В НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ



Выходит
на русском
и английском
языках



Последние
новости
отрасли



Партнеры
компании
СИБУР



Обзорные
материалы
и аналитика
отрасли

Читайте онлайн
MAGAZINE.SIBUR.RU

СИБУР Клиентам