

Совместно с *rupec.ru*

№1 (33) 2016

# НЕФТЕХИМИЯ РФ

48

**ПластМассовое**

**КИНО**

Как делают декорации  
к современным кинофильмам

22

**«Булочка»**

**от рака**

Полимерные микросферы  
помогают бороться  
с болезнями

6

## Забег в тумане

С чем сталкиваются те, кто решил на создание  
стартапа в отечественной нефтехимии





# КЛЮЧЕВЫЕ ОТРАСЛЕВЫЕ СОБЫТИЯ ТЕПЕРЬ НА ОДНОЙ ПЛОЩАДКЕ



Russian Oil&Gas Industry Week

## НАЦИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ ФОРУМ

19-21 апреля 2016 г.

Москва, ЦВК «Экспоцентр»

[www.oilandgasforum.ru](http://www.oilandgasforum.ru)

16-я Международная выставка

## НЕФТЕГАЗ-2016



18-21 апреля 2016 г.

Москва, ЦВК «Экспоцентр»

[www.neftegaz-expo.ru](http://www.neftegaz-expo.ru)

Роснефть

12+



# Через шаг

**М**одное слово «стартап» сегодня многими воспринимается как синоним успеха. Миллионные инвестиции, быстрое развитие, взрывные инновации и так далее. Почему же в отечественной нефтехимии число новых быстрорастущих проектов, построенных на инновационных решениях, несопоставимо со многими другими отраслями?

Исследование этой темы показало, что желание у молодых и перспективных создавать что-то новое даже в такой сложной отрасли есть. Но... спроса нет. Сегодня для отрасли открылось реальное «окно возможностей». Девальвация рубля и падение цен на нефть сделали переработку углеводородов выгодным и перспективным бизнесом, особенно на фоне других просевших сегментов. Сегодня действительно выгодно перерабатывать нефть и газ, а не просто гнать их за рубеж. Российские производители получили преимущества, позволяющие потеснить конкурентов в самых разных сегментах нефтехимии. Как долго эти факторы будут играть нам на руку, неизвестно. Но для того чтобы ими воспользоваться, необходимы скорее не инновации, а предпринимательство. Инвестиции в переработку, создание стандартных продуктов, способных конкурировать по качеству. Сегодня время занимать рыночные ниши и выращивать своих крупных переработчиков. А пока их в стране не так много, как хотелось бы, говорить о технологичных стартапах, которые должны возникать в «свободных зонах» между гигантами, не приходится.

Кроме того, нефтехимия – это не информационные технологии, где стоимость создания нового бизнеса совсем другая. Здесь нельзя собрать компьютер в гараже и превратиться в потенциальный Apple или написать интересный сайт и постепенно вырасти в Facebook. Для того чтобы проэкспериментировать с новой технологией переработки углеводородов, например установкой пиролиза, ее во дворе дома не поставишь. Поэтому и за рубежом инвестиции в химические стартапы – дело крупных компаний. Именно они в погоне за прибылью и потребителем постоянно ищут новые ниши, создают инновационные продукты. Те же BASF или 3M скрупулезно изучают различные идеи, предлагают стартаперам свое оборудование для экспериментов, а в случае успеха выкупают их наработки на ранней стадии, превращая в прибыльный бизнес.

У нас ниши придумывать не надо, их нужно занимать. Вот потом, когда «окно возможностей» закроется, а конкуренция обострится, именно окрепшим отечественным нефтехимическим компаниям потребуются все те инновации и стартапы, спрос на которые сегодня, увы, не очевиден.







4 ТРЕНДЫ

ТЕМА НОМЕРА

6 СТАРТАП  
Забег в тумане  
С чем сталкиваются молодые компании, продвигающие нефтехимические проекты

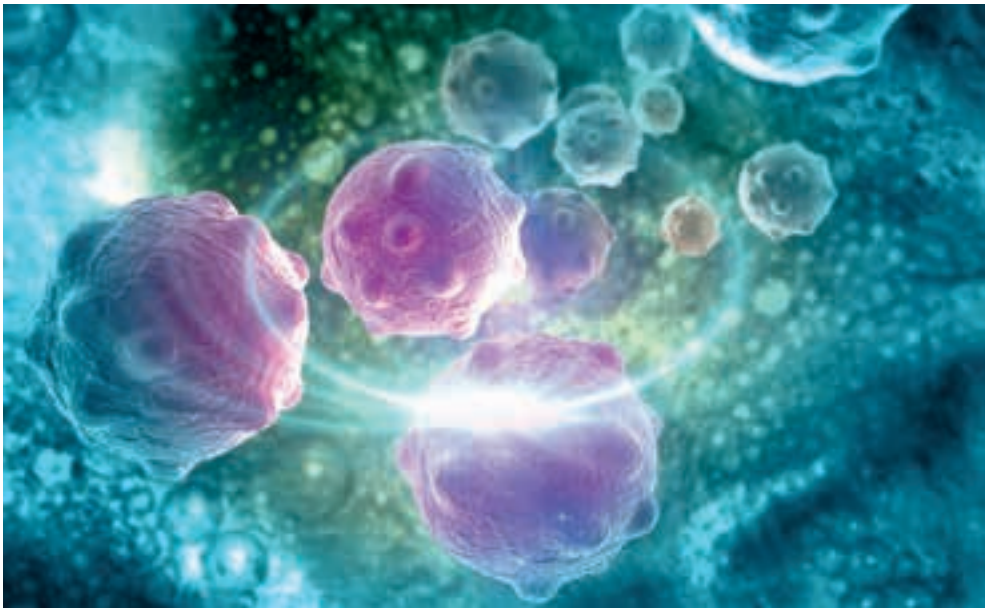
14 ИНФОГРАФИКА  
Лестница стартапера  
«Нефтехимия РФ» выделила шесть ступеней роста успешного проекта

16 ФОКУС-ГРУППА  
Стартап заказывали?  
Эксперты отрасли о том, в каких нишах проекты могут «выстрелить»

ТЕОРИЯ

22 СДЕЛАНО В РОССИИ  
«Булочка» от рака  
Полимерные микросферы помогут ученым в диагностике и лечении онкологических болезней

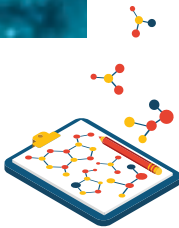
26 ПАНОРАМА  
Обзор зарубежных разработок



ПРАКТИКА

30 ИНФРАСТРУКТУРА  
«Гараж» для «летающей тарелки»  
Архитектурные шедевры прошлого и настоящего, выполненные из пластика

36 ПЛАСТМАССОВАЯ ЖИЗНЬ  
Бизнес консолидатора  
Петербургский предприниматель открыл сеть пунктов сбора пластиковой тары шаговой доступности

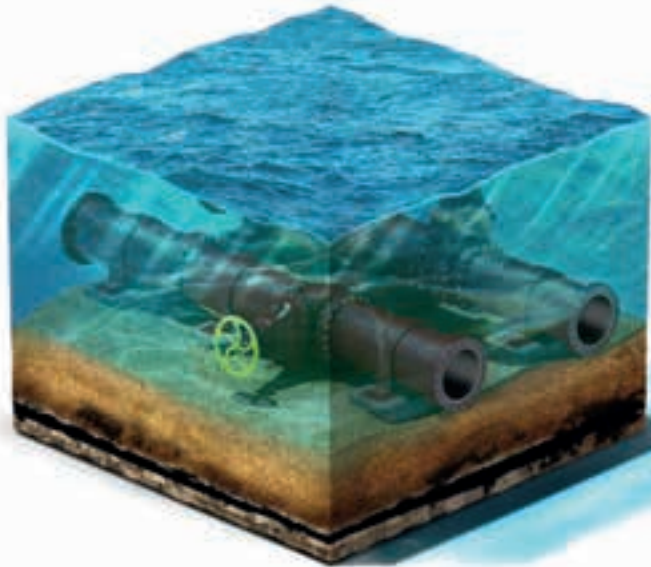


38 РЕГУЛИРОВАНИЕ  
Скользкая тема  
Можно ли побороть гололед без химических реагентов?

42 КАРТА НОВОСТЕЙ

ТАЙМ-АУТ

44 МАСТЕРСТВО  
Скотч для марсианина  
На II Межрегиональном химическом турнире 32 школьные команды задумались о покорении космоса



НЕФТЕХИМИЯ РФ  
№1 (33) 2016 год

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

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

Над номером работали  
Редакторы: Евгений Пересыпкин, Полина Силуянова. Авторы: Мария Богородская, Дарья Костина, Ольга Лариохина, Валентина Петрова, Антон Собченко, Галия Шакирова, Наталья Шнынова

люди people  
Дизайн и верстка

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

Генеральный директор: Владимир Змеюченко | Шеф-редактор: Евгений Пересыпкин  
Ответственный редактор: Вилорика Иванова | Арт-директор: Максим Гелик  
Старший дизайнер: Александра Марочкова | Дизайнеры: Мария Мецгерина, Юлия Ильина, Наталья Тихонкова | Билд-редактор: Ксения Петракова | 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: Людмила Кулакова (l.kulakova@vashagazeta.com), Фото: SHUTTERSTOCK, ТАСС, Россия сегодня, East News, Лори  
Отпечатано в типографии «ЮнионПринт», 603022, г. Нижний Новгород, ул. Окский Съезд, д. 2. Тираж 2 000 экземпляров





## Большая распродажа

Росимущество отмечает «из-за высокой волатильности финансовых рынков и повышения стоимости кредитных средств» существенное сокращение интереса к приватизации госимущества, говорится в отчете ведомства о выполнении плана за прошлый год. Крупные активы на торги не выставлялись, но тренд явно негативный – на 80% лотов спроса как такового не было.

Несмотря на такой неприятный сигнал, сейчас правительство серьезно думает о приватизации крупных компаний: среди вероятных активов на продажу глава Минэкономразвития Алексей Улюкаев назвал госпакеты акций Алросы, Совкомфлота, ВТБ, а также Роснефти и Башнефти. Аналогичный шаг планируют и региональные власти – так, Татарстан включил в план приватизации принадлежащие ему пакеты Нижнекамскнефтехима (НКНХ, входит в ТАИФ) и ТАНЕКО (входит в Татнефть).

«Я обеспокоена появившимися разговорами о необходимости второй волны приватизации. На мой взгляд, наша рыночная экономика не доказала, что государственные предприятия менее эффективны, чем частные. Я опасюсь того, что, если нефтяные и газовые гиганты перейдут в частные руки, бюджет перестанет наполняться», – говорит Тамара Хазова, директор департамента аналитики компании «Альянс-Аналитика». Кроме того, очевидно, есть вопрос о ценах, по которым на падающем рынке могут быть реализованы активы. Кому достанутся пакеты крупных госкомпаний, пока не ясно. А в случае с НКНХ и ТАНЕКО глава Татарстана Рустам Минниханов сразу говорил, что активы не планируются продавать инвесторам за пределами республики. 18 марта Татнефть сообщила, что приобрела пакеты акций НКНХ и ТАНЕКО в размере 24,9% и 9%.



## КАУЧУК ПРОПАДАЕТ

Натурального каучука на рынке станет меньше, поскольку крупнейшие поставщики (Индонезия, Малайзия и Таиланд, вместе контролирующие 70% рынка) договорились сократить экспортные поставки для повышения цен. Как сообщает The Wall Street Journal, речь идет о снижении предложения на 20%.

В последние годы стоимость такого каучука (используется главным образом

для производства шин, причем в продукции для грузоперевозок и авиации, как правило, больше натурального сырья) резко снизилась на фоне слабого спроса на него и рекордно высоких запасов. В последний год негативным фактором для цен на это сырье стало замедление темпов роста экономики Китая, на которую приходится 40% всего потребляемого каучука в мире.



## СПЛОШНОЙ СЮРПЛЯС

2016 год экономика России начала не на высокой ноте. По оценке Минэкономразвития, в январе спад замедлился в годовом сопоставлении до 2,5% после 3,5% в декабре, но на самом деле это эффект низкой базы. Если снять его, получится, что в первый месяц года экономика сократилась на 0,1% против нулевого показателя месяцем раньше. Глава ведомства Алексей Улюкаев назвал это явление сюрпласом – положением велосипедиста на старте.

Росстат перестал публиковать месячные данные по инвестициям в основной капитал. Но судя по результатам отраслей, ориентированных на инвестиционный спрос, здесь все не слишком хорошо – прежде всего на это указывает отрицательная динамика строительства. Также свой вклад в общий результат внесли сжатие потребительского спроса и, хотя январь тут не самый показательный месяц, ситуация в промышленности. По данным Росстата, производство в годовом сравнении сократилось на 2,7%. Одним из лидеров, если можно так выразиться, стали обрабатывающие производства с результатом минус 5,6%. «За этим стоял провал выпуска транспортных средств, строительных материалов, кокса и нефтепродуктов», – прокомментировал главный экономист ВЭБа Андрей Клепач.

На этом фоне химическое производство вновь выглядит неплохо – рост в 3,9%, по информации Росстата. Однако внутри отрасли ситуация опять же напоминает сюрплас. Так, выпуск полимеров этилена в первичных формах вырос на 5,9%, стирола – на 25,5%, пропилена – на 11,7%, а винилхлорида – упал на 4,5%.

## Привлекательная безопасность



Вступили в силу изменения в правила по промышленной безопасности для химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств, принятые Ростехнадзором. Они снимают целый ряд избыточных требований к проектированию, строительству и эксплуатации таких объектов. Эксперты говорят, что теперь затраты при реализации инвестпроектов существенно

сократятся, соответственно повысится их привлекательность.

В частности, компании смогут при проектировании объектов применять технологические решения лицензиаров, зарекомендовавших себя многолетним опытом безаварийной работы с использованием наиболее передовых технологий. В отношении действующих производств убраны требования безаль-

тернативного их приведения в соответствие с вновь принимаемыми нормами. Предписывающий характер перестали носить решения по выбору оборудования и технологий, конструктивных и защитных характеристик зданий.

По оценкам экспертов НИПИГАЗа, благодаря принятым поправкам речь может идти об экономии в размере до 30% от базовой (при безальтернативном выполнении всех требований) стоимости проектов. Изменения разрабатывались специалистами ведомства с привлечением представителей бизнес-сообщества, проектных и научных организаций на площадке Научно-технического совета Ростехнадзора. Таким образом, нововведения стали давно ожидаемым результатом этой работы, позволяющим реализовать оптимальные проектные решения, сочетающие приемлемые инвестиционные затраты и востребованную обществом безопасность производства.

## ПРОДЛЕНИЯ НЕ БУДЕТ

Правительственная комиссия по вопросам ТЭК пришла к выводу, что основания для оборота топлива класса Евро-4 после июля 2016 года в России отсутствуют. Ранее Федеральная антимонопольная служба (ФАС) высказывала возражения, предлагая продлить срок, чтобы минимизировать шансы роста цен на бензин. Однако в итоге комиссия пришла к выводу, что возможностей российских производителей топлива класса Евро-5 хватает, чтобы удовлетворить спрос. «Это решение полезно

для топливного рынка, потому что дает возможность компаниям зарабатывать немножко больше денег. Главное, что растет спрос на высокооктановые компоненты, а это альтернативный путь монетизации сжиженных газов, которые можно поставить на экспорт по очень низкой цене или переработать и продать внутри страны по более высокой цене. Появление этого выбора – позитивная тенденция», – считает руководитель аналитического центра RUPEC Андрей Костин.





Ольга Михайлова, Мария Богородская

# ЗАБЕГ В ТУМАНЕ

Любой стартап – это гонка. Бежать нужно быстро, иначе у кого-нибудь появится более перспективная идея. Но если традиционный стартап – это спринт, то есть гонка на короткую дистанцию, то нефтехимический проект – долгий и тяжелый марафон. «Нефтехимия РФ» решила посмотреть, с чем сталкиваются отраслевые стартаперы.

## ИСТОРИЯ ИЗ ЖИЗНИ

Предприниматель Василий Быков из Калининграда часто путешествовал и в какой-то момент устал ходить пешком. Тогда у него появилась простая, но от того не менее привлекательная мысль: прокатные сети велосипедов есть повсюду, а проката самокатов нет. Почему бы не открыть такой бизнес, сделав его «фишкой» возможность взять в любом месте самокат и заплатить за него при помощи мобильного устройства? Этот стартап только осенью прошлого года был юридически оформлен, но компания «Самокат шеринг» уже успела стать одним из победителей крупнейшего в Восточной Европе акселератора GenerationS (организатор – «Российская венчурная компания»), привлечь финансирование, найти партнеров и перейти в стадию практического воплощения. Тестовые станции проката планируется в мае открыть сразу в двух городах – Москве и Берлине.

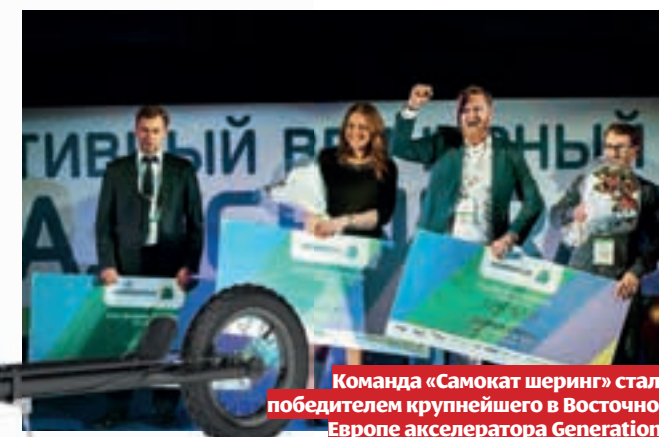
А вот еще одна история. В сентябре прошлого года в Казани стартовала программа подготовки нефтегазовых

**СТАРТАП** – это только что созданная компания, находящаяся на стадии развития и опирающаяся на новые идеи или свежие технологии. Из-за того, что в США стартапы чаще всего создаются студентами, такие компании называют «гааражными». Но просто открыть в своем гараже производство чего-либо – это не стартап в классическом понимании. Важна идея, обеспечивающая быстрый рост. Поэтому стартапы так часто связаны с внедрением инноваций.

инновационных компаний в рамках того же акселератора GenerationS. На участие в треке Oil&Gas изначально поступила 351 заявка, в финал вышли пять проектов. Один из них – универсальное теплоизоляционное покрытие «Триотерм» от компании «ОЗ-Инновация». Ее сложно назвать новичком, поскольку она входит в структуру группы «ОЗ», работающую на рынке с 2009 года и специализирующуюся на решениях в области антикоррозийной и огнезащиты, теплоизоляции и строительной химии. Начинала «ОЗ» с технического сервиса и поставок материалов сторонних производителей, теперь пробует продвигать свои продукты, одним из которых является

**Поддержка нужна даже тем стартапам, что уже заработали свои первые 30–50 млн руб.**

**2566**  
заявок собрал акселератор GenerationS-2015. В треке Oil&Gas был 351 проект



Команда «Самокат шеринг» стала победителем крупнейшего в Восточной Европе акселератора GenerationS



## Нужно много работать без гарантированной возможности привлечь средства

«Триотерм». Но, несмотря на весь накопленный опыт, завершение проекта пока не так близко.

Первая история – стартап в классическом понимании, вторая – проект с отраслевой спецификой. Если сегодня ввести в поисковик русскоязычной версии Forbes слово «стартап», то на выходе будет почти тысяча ссылок на статьи, новости, мультимедийные файлы и рейтинги. Но стоит прибавить к запросу одно слово – «химия», как результат сузится всего до шести статей, а если «нефтехимия» – вовсе до двух. Это, конечно, грубая, но, как ни странно, точная

иллюстрация реального положения дел. Если говорить кратко, то таких стартапов немного, о них мало кому известно, кроме специалистов, а продвигаются они непросто. «Нефтехимия РФ» решила разобраться, в чем причина и какие проекты все же добиваются успеха.

### ПРИЧИНА 1. НЕДОСТАТОК АРГУМЕНТОВ

Слово «стартап» произошло от английского startup, что буквально означает «начало процесса». Это структура, существующая для поиска и вывода

Стартаперы в нефтехимии попадают в замкнутый круг: для запуска опытного производства нужны инвестиции, получить которые без существования опытного производства проблематично.

на рынок быстрорастущей и повторяемой бизнес-модели. Традиционно стартапы связывают с инновационными идеями, хотя, когда в 1970-х впервые появился этот термин, он означал лишь коммерческие организации с небольшой историей. Впрочем, чтобы быстро вырасти, нужно предложить рынку что-то новое: это может быть продукт или услуга, а может (как в случае с самокатами) – новый канал дистрибуции. Установку обычного перерабатывающего оборудования и производство каких-то изделий из традиционных полимеров, будь то упаковка, тара или продукция из той же пластмассы, назвать сегодня стартапом вряд ли получится. Ключевым отличием признаком является «инновационность» продукта или бизнес-модели, предоставляющая возможность роста.

«Наш продукт решает проблему эффективности эксплуатации теплоизолированных трубопроводов и оборудования, снижает производственные риски на объектах энергетики и нефтегазового сектора», – рас-



Ирина Гарустович, глава компании «ОЗ-Инновация»



сказывает о своем проекте Ирина Гарустович, глава компании «ОЗ-Инновация». По ее словам, существующие решения в области промышленной теплоизоляции обладают ограничениями, не позволяющими их применять эффективно. Например, не получается исключить коррозионное воздействие химических веществ, входящих в их состав, на защищаемую поверхность, что приводит к преждевременному, порой неконтролируемому разрушению металла. Это особенно важно при реализации проектов в Арктике и строительстве заводов по производству сжиженного газа, то есть работе в условиях сурового климата или рисках криогенного пролива.

«Триотерм», уверяет Ирина Гарустович, с задачей справляется: он не пропускает пар и влагу, выдерживает криогенный пролив (температуры до – 200 °С), имеет повышенную химическую стойкость к растворам минеральных кислот и щелочей, а также органическим растворителям, может использоваться до 15 лет и защищает от коррозии. По сути, речь о композите: механическую прочность, химическую и термическую стойкость обеспечивает состав из эпоксидных и силиконовых смол, теплоизоляционные свойства – стеклянные микросферы, пористую структуру – порофоры (вспениватели). Плюс жидкие антипирены, снижающие горючесть материала. Возникает



вопрос: почему столь интересный продукт все еще борется за место под солнцем, в то время как более простой самокатный стартап уже готовится покорить две европейские столицы?

Ответ кроется в природе обоих проектов. Не секрет, что одна из основных причин провалов стартапов – создание невостребованного товара или сервиса. По результатам исследования, опубликованного журналом Fortune в 2014 году, эта причина не просто входит в топ-20 ключевых проблем, но возглавляет его. Именно этого боятся инвесторы. В случае с самокатами идея проста – все представляют себе, о чем идет речь. Можно спорить о деталях, интересоваться электронной начинкой прокатных станций, софтом для оплаты услуг, планами развития и т.п., но принципиально картина ясна. В случае с новым теплоизоляционным покрытием представить себе характеристики продукта сложно, пока не «подержишь в руках», а лучше – не увидишь в действии



Создано много институтов поддержки, но финансирование для сложного технологического проекта получить очень тяжело, и по срокам это слабо прогнозируемо.

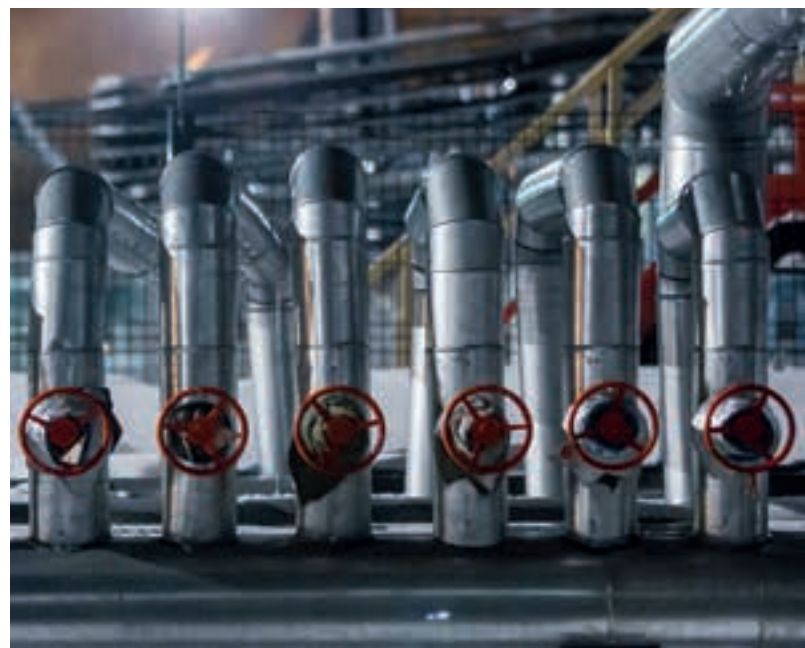
## Чтобы b2b-проект дошел до рынка, требуется минимум вдвое больше усилий

или не получишь экспертного подтверждения слов производителя. Значит, как минимум стартаперу уже на входе нужно понимание не только самого рынка, но также сложной регулирующей среды и экспертного сообщества. И что самое главное, открытие опытного производства.

«На этапе заявок к нам пришли три типа стартаперов. Первые – мечтатели и фантазеры в отрыве от реального понимания потребностей и механизмов работы рынка. Вторые – люди из индустрии, которые запускают проекты и сталкиваются с проблемами выхода на рынок или финансированием, но при этом, как правило, неплохо понимающие рынок и продукт. Третьи – проекты, уверенно стоящие на ногах, стартапы, которые уже заработали свои первые 30–50 млн руб., понимающие возможности выхода на глобальный рынок или экстенсивного развития», – рассказывает Павел Королев, генеральный директор фонда Pulsar Venture Capital, оператора направления Oil&Gas GenerationS-2015. Потенциал сотрудничества есть только у последних двух категорий. «Команды, не сосредоточенные на потребностях рынка, встречаются часто, и неизменно они будут терпеть крах, тогда как экспертиза и нацеленность дают большую гарантию успеха», – говорит он.

### ПРИЧИНА 2. НЕДОСТАТОК ДЕНЕГ

Однако только лишь профессионализма команды недостаточно. «У каждого инновационного проекта свой путь развития и выход







к целевой аудитории. Наша основная задача и сложность одновременно – успеть все в срок, потому что работы предстоит много, а ресурсы, в том числе трудовые, ограничены. При этом заказчики уже ждут решение», – говорит Ирина Гарустович.

Это самый тяжелый этап не только для нефтехимических, но и для всех промышленных стартапов – масштабирование модели. Здесь, уверяют эксперты, легко можно споткнуться (см. «Лестницу стартапера» на стр. 12). Мало предложить и даже обосновать хорошую идею, нужно показать готовый продукт, подтвердить его конкурентоспособность, подготовить к выводу на рынок.

«Наш проект, как и большинство стартапов, требует привлечения дополнительных внешних инвестиций для завершения отраслевой сертификации, запуска производства и на дальнейший маркетинг», – перечисляет Ирина Гарустович. Сумму она, правда, не уточняет.

В случае с «Самокат шепинг» инвестиции, как озвучил сам Василий Быков, составили примерно 100 тыс. евро (8,3 млн руб. по текущему курсу). Из них 1,2 млн принесло участие в акселераторе GenerationS, еще 2 млн руб. было привлечено по программам фонда Бортника. То есть с помощью институтов развития удалось получить свы-

ше трети от объема необходимых средств. Более того, благодаря конкурсу компания смогла выйти на девелоперов и начать выстраивать с ними отношения.

Все это весьма неплохо на фоне промышленных стартапов. При переходе к этапу масштабирования инвестиции в данном случае могут вырасти до 2,5 млн долл. (более 180 млн руб. по текущему курсу), а в отдельных случаях – превысить эту сумму. Партнеров при этом зачастую стартаперам приходится искать и убеждать самим.

«Проблема первая и самая главная – создано много институтов поддержки, но финансирование для сложного технологического проекта получить очень тяжело, и по срокам это слабо прогнозируемо. То есть нужно работать много месяцев подряд без какой-либо гарантированной возможности привлечь средства», – рассказал «Нефтехимии РФ» предприниматель, имеющий опыт работы в данной области. Год назад он продвигал проект нового препарата для очистки систем технологических и коммунальных трубопроводов, но теперь отказался от него. По его оценкам, чтобы стартап такого рода дошел до рынка, нужно не менее 30 млн руб., и далее по нарастающей. Плюс около пяти лет непрерывной работы, что позволить себе может не каждый. «А из моей практики такие проекты получали в лучшем случае 1–2 млн руб. и останавливались», – говорит он. Получается, что стартаперы в нефтехимии попадают в замкнутый круг: для запуска опытного производства нужны инвестиции, получить которые без существования опытного производства проблематично.



Олег Гиязов (слева), директор RRT Global

### ПРИЧИНА 3. НЕДОСТАТОК ПОДДЕРЖКИ

Решение есть: помимо участия институтов развития нужна помощь более крупного игрока или выход на потребителя. Это опять же непросто, поскольку нефтехимические проекты – главным образом сектор b2b, а не розница. «Чтобы такой проект реально дошел до рынка, нужно как минимум вдвое больше усилий, в 2–3 раза больше времени, чем стартап, нацеленный на конечного потребителя. Такие стартапы сложны тем, что срок затягивается», – говорит собеседник журнала, ушедший из отрасли.

Однако так думают даже те, кто добился успеха. «Основная проблема – это выход на конечного потребителя, преодоление «рыночного барьера». Общая картина такова, что многие предпочитают проверенные временем решения прорывным продуктам небольших технологических компаний. В большинстве случаев российский корпоративный менеджмент не готов идти на технологические риски, даже в ущерб существенного экономического эффекта от их внедрения. Лучше «тихо сидеть в кабинете», чем риско-



«Тольяттикаучук», якорный инвестор индустриального парка «Тольяттисинтез»

## Уникальный случай, когда стартап стал партнером крупной корпорации

вать своим креслом», – соглашается Олег Гиязов, директор RRT Global – компании, чей стартап все же смог привлечь к себе внимание.

«В нашем кластере есть ряд проектов, которые добились не только научного признания, но и коммерческого успеха. Например, компания RRT, которая в конце прошлого года заключила стратегический альянс с KBR (поставщик инженерных решений



для корпоративного сектора и госструктур США, включая Пентагон. – Прим. ред.). Фактически это уникальный случай, когда небольшой российский стартап становится партнером крупнейшей международной корпорации, которая будет продвигать ее технологии по всему миру», – говорит Олег Перцовский, директор по операционной работе Кластера энергоэффективных технологий Фонда «Сколково».

**Сейчас то время, когда кто-то тонет, а кто-то взбивает масло**





Разработка RRT позволяет снизить капитальные и эксплуатационные затраты при производстве компонентов бензина класса Евро-5 и выше. Процесс изомеризации занимает важное место в технологической цепочке выпуска современного автобензина по высшим экологическим стандартам. Однако действующие сегодня технологии не обеспечивают переработку низкооктановой фракции C7 в высокооктановый компонент бензина. Представленная RRT технология IC7 этот вопрос снимает.

Компания с 2011 года, практически с момента своего основания, работает с Фондом «Сколково». За это время она получила два гранта, позволивших ей наладить опытное производство: в 2012-м – на строительство демонстрационной установки, в 2014-м – на выпуск высокооктановых компонентов бензина. Теперь время решающего этапа. В начале этого года стало известно, что

## Построить пилотную или опытную установку в России кратно сложнее, чем во многих других странах

СИБУР в своем индустриальном парке «Тольяттисинтез» предоставил площадку для строительства опытной установки изомеризации, которая будет по технологии IC7 перерабатывать низкооктановую фракцию углеводородов в высокооктановый компонент бензина. Индустриальный парк «Тольяттисинтез» станет первой площадкой в мире, где будет выпущен готовый продукт по новой технологии. Отметим, что это не разовое сотрудничество RRT Global с тольяттинской площадкой СИБУРа. В частности, компания участвовала в проекте по оптимизации технологических процессов производства бутилена «Тольяттикаучука».

### ПРИЧИНА 4. НЕДОСТАТОК ВНИМАНИЯ

Однако пока такие истории скорее исключение, чем правило. Помимо вопроса финансирования есть другие проблемы. «Построить пилотную или опытную установку в России кратно сложнее, чем во многих других странах, из-за излишней бюрократизации процесса и устаревшей нормативной базы: чего только стоит ФЗ-116 (закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». – Прим. ред.), который вовсе не делает различия между пилотной, опытной и промышленной установками», – рассказывает Олег Гиязов.

## Основная вещь, с чем возникают проблемы, – это наша нормативная база

«Основная вещь, с чем возникают проблемы, – это наша нормативная база. ГОСТы все достаточно старые, новых мало. Поэтому иногда наши материалы просто не проходят по ГОСТу», – продолжает тему Евгений Храмов, генеральный директор компании «Тиоком-позит». Для его бизнеса это действительно большой вопрос, речь о производстве нового для отечественного рынка продукта – полимерсеробетона. Здесь помимо инновационного акцента сильные стороны проекта – экологическая направленность при огромной ресурсной базе. В качестве сырья применяется техническая сера, являющаяся побочным продуктом процессов переработки и очистки нефти и газа. При этом получаемый в итоге строительный материал обладает хорошими гидрозащитными свойствами, он прочен и морозостоек. Потенциальные области применения – дорожное строительство, системы ЖКХ, портовые сооружения и даже элементы декора. Основа стартапа – мобильный комплекс по производству серобетона мощностью 20 кубометров в час. Проект поддерживает Центр нанотехнологий Республики Татарстан, но отсутствие ГОСТов серьезно тормозит процесс.

Нефтехимию часто называют одним из главных бенефициаров произошедшей девальвации рубля и курса на импортозамещение, провозглашенного на государственном уровне. «Я вижу появление стартапов либо попытки вывести инновационные



продукты на рынок. Инновационный вектор очень важен для среднего бизнеса, не экспортно ориентированных предприятий. Сейчас то время, когда кто-то тонет, а кто-то взбивает масло, чтобы выжить и встать на ноги», – отмечает Игорь Кукушкин, вице-президент Российского союза химиков.

Однако энтузиазм таких «взбивателей» не безграничен, и без решения вопросов, связанных с развитием регулирующей базы, доступом к финансовым ресурсам они могут выдохнуться. «Основная особенность нефтехимических проектов в России связана с их скромным количеством. Небольших прорывных проектов не более десятка, в то время как в таких странах, как США, Сингапур и т.д., их сотни», – отмечает Олег Гиязов. – Поэтому отсутствует накопленный опыт и компании буквально «вспахивают целину».

**Без решения вопросов, связанных с развитием регулирующей базы, доступом к финансовым ресурсам развивать стартапы эффективно очень трудно.**



**ВАСИЛИЙ СОЛДОВ,**  
ДИРЕКТОР ПО ИННОВАЦИЯМ  
ГК «МИРРИКО»:

«Я вижу две основные проблемы реализации инновационных проектов в нефтехимии. Первая – это отсутствие методик, способных обеспечить оценку эффективности новых решений. Конкретный пример: есть классические ингибиторы коррозии, оценка эффективности которых проводится посредством гравиметрического или электрохимического метода. И есть полимерные ингибиторы, которые образуют более устойчивую пленку на поверхности металла, за счет чего эффективны и при низких концентрациях. Когда объявляется тендер и указывается минимальный процент активной основы в размере 15%, полимерный ингибитор становится неконкурентоспособным, так как он эффективен уже при концентрации в 5%. При увеличении он становится дороже классических продуктов. То есть отсутствие сравнительной методики оценки эффективности классических и инновационных продуктов затрудняет переход от эффективных химических решений к их практическому применению.

И вторая проблема – дефицит полигонов, где может быть осуществлена апробация инновационных решений. Заказчик всегда интересуется предыдущим опытом применения, которого не было из-за отсутствия подходящих объектов. Большинство нефтехимических стартап-проектов реализуется на базе учебных заведений, с высокими научными компетенциями, но недостатком производственных возможностей. Идеи хорошо выглядят на бумаге и реализуются на лабораторном оборудовании, но попытка организации производства продукта на территории РФ сталкивается с технической отсталостью существующих промышленных площадок».



Ольга Михайлова, Наталья Шпынова

# ЛЕСТНИЦА СТАРТАПЕРА

«Нефтехимия РФ» выделила шесть ступеней роста успешного проекта в нефтехимической отрасли. В работе мы опирались на Руководство для молодых предпринимателей, подготовленное «Российской венчурной компанией» (РВК) и аудиторско-консалтинговой фирмой PwC, а также мнения участников рынка и экспертов отрасли.

**Люди:** команда во главе с нанятым профессиональным менеджером.

**Деньги:** до 5 млн долл.

**Источники:** венчурные фонды – профессиональные инвестиционные организации, поддерживающие перспективные инновационные и технологические компании, организации-партнеры.

**Что происходит:** продвижение продукта. Необходима зрелая команда, способная работать в агрессивной рыночной среде. Рекомендуется пригласить профессионального CEO. Важно учитывать сильно возрастающее значение конкурентного риска, ведь наверняка другие игроки тоже захотят попробовать свои силы в открытой нише.

**ПАВЕЛ КОРОЛЕВ, генеральный директор Pulsar Venture Capital:**

«Нефтегазовые и нефтехимические стартапы имеют свои отличия от других сфер, хотя есть много общего в целом для индустриальных инноваций. Это, как правило, более зрелые команды, строящие развитие своих проектов на коммерциализации высокотехнологичных продуктов. Есть особенности как с точки зрения бизнес-девелопмента (продажи и продвижения), так и финансирования. Оно может совмещать в себе сразу несколько схем: индустриальным проектам часто помогают корпорации, грантовое финансирование. Для нефтегазовых и нефтехимических компаний очень важны вопросы интеллектуальной собственности как объекта возможной коммерциализации. Отрасль достаточно инертна, и поэтому цикл продаж длительнее, чем обычно, но все же она имеет большую динамику и потенциал для выручки на промежуточных этапах».

**Люди:** команда во главе с основателем.

**Деньги:** до 2,5 млн долл.

**Источники:** варианты предыдущей ступени.

**Что происходит:** масштабирование бизнеса. Идея превращается в выполнимый бизнес-план, нужна не только команда разработчиков, но также техническая база, маркетинг и т.д.

**ОЛЕГ ПЕРЦОВСКИЙ, директор по операционной работе Кластера энергоэффективных технологий Фонда «Сколково»:**

«Нефтехимических стартапов меньше, чем хотелось бы. И они не в полной мере реализуют тот потенциал, который заложен их разработчиками. Главным образом это связано с проблемой, возникающей при переходе от стадии лабораторных исследований к стадии опытно-промышленных разработок, то есть при масштабировании. И это притом что даже опытная стадия капиталоемка: речь может идти о десятках, а то и сотнях миллионов рублей. Уже на этом этапе инвестор должен пойти на риск».

**Люди:** команда во главе с нанятым профессиональным менеджером.

**Деньги:** до 20 млн долл.

**Источники:** организации-партнеры, фонды прямых инвестиций.

**Что происходит:** стартап превращается в бизнес с заметной долей на рынке. Для дальнейшего развития привлекаются прямые инвестиции, продолжается построение формализованной структуры управления.

**Люди:** команда во главе с основателем проекта.

**Деньги:** до 500 тыс. долл.

**Источники:** к вариантам предыдущей ступени прибавляются бизнес-ангелы – венчурные инвесторы, инкубаторы и акселераторы – организации, нацеленные на помощь начинающим предпринимателям.

**Что происходит:** получив подтверждение своих гипотез у клиентов, например заявление о намерениях купить продукт, пора задуматься о создании полноценного прототипа.

**Люди:** основатель проекта.

**Деньги:** в среднем до 50 тыс. долл.

**Источники:**

- собственный капитал; FFF (от англ. friends, family and fools) – средства друзей, семьи и авантюрных знакомых;
- краудфандинг – народное финансирование;
- альтернативные варианты – поддержка институтов развития, гранты и субсидии государственных и частных организаций.

**Что происходит:** первый шаг в бизнес.

Во-первых, нужна сама идея.

Во-вторых, понимание принципиальной возможности ее реализации.

В-третьих, оценка рыночного спроса. Стартап – это бизнес, а значит, создаваемый им продукт или сервис должен иметь понятный потенциал монетизации.

**ГУЛЬНАРА БИККУЛОВА, член правления РВК, курирующий директор стартап-акселератора Generations:**

«Для новичка на технологическом рынке рекомендуется первые вложения делать в синдикате с более опытными инвесторами, разделяя риски и в процессе обучаясь. Найти их можно, например, через Национальную ассоциацию бизнес-ангелов (НАБА). Кроме того, стартапы можно показать и увидеть на демоднях акселераторов, например GenerationS, стартап-конференциях или в специализированных базах. На сайте НАБА выложен типовый пакет документов по сделке с технологическим стартапом».

**Люди:** команда во главе с нанятым профессиональным менеджером.

**Деньги:** неограниченно.

**Источники:** фондовый рынок, средства партнеров.

**Что происходит:** основатели стартапа либо продают бизнес стратегическому инвестору, либо начинают подготовку к IPO. На руках у них должен быть финансовый план на несколько лет. Для нефтехимических проектов наиболее характерным примером успешного выхода является слияние (M&A) с более крупным игроком или варианты долгосрочного стратегического партнерства.

Отрасль достаточно инертна, цикл продаж длительнее, чем обычно



Наталья Шпынова

# СТАРТАП ЗАКАЗЫВАЛИ?

Универсального определения того, что такое стартап, не существует. Одни понимают под этим молодые и динамичные структуры, существующие для поиска успешной модели бизнеса, другие – чуть ли не инновационный феномен. Стартапы часто ассоциируются с технологическими прорывами, а это то, чего так не хватает России. «Нефтехимия РФ» спросила у экспертов, что мешает появлению стартапов в нашей отрасли и в какой нише инновационные проекты все же могут «выстрелить»?

**ВАЛЕРИЙ ШВЕЦ,**  
ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОСНОВНОГО  
ОРГАНИЧЕСКОГО И НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА  
РХТУ ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА:

«Нефтехимия – отрасль, где любой проект требует существенных вложений на всех этапах: в испытание, капитальное строительство и т.д. Инвесторы в современных условиях часто не готовы идти на риск, что и является основным сдерживающим фактором.

У нас все площадки, где можно было делать опытные установки, исчезли, многие отраслевые институты закрылись. Это уменьшило и без того скромные возможности инновационных проектов. Однако у РХТУ есть определенные успехи даже в таких условиях. Мы разработали технологию иницированного крекинга тяжелых нефтяных осадков, вложили в запуск небольшой опытной установки деньги. На ней мы наглядно показали инвесторам их возможности. Начали с малых и средних предприятий, потом стали проявлять интерес крупные компании, в частности Роснефть.

Большой бизнес интересуется стартапами, если видит результат: ему нужно знать, что технология проверена в каком-то масштабе. Но и в этом случае есть определенный риск. Роснефть на него пошла, другие гиганты пока нет. Для них наша маленькая трехлитровая установка недостаточно показательна».



**ВЛАДИМИР  
КАПУСТИН,**  
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР  
ВНИПИ НЕФТЬ:

«Реализация инновационных проектов в нефтехимии предполагает капитальные вложения в инфраструктуру. Сами проекты при этом достаточно дорогостоящие. По мировому опыту, здесь большая роль должна принадлежать государству: создание благоприятных условий, строительство инфраструктуры и т.д. Когда бизнес видит заинтересованность в инновациях, он быстрее на них соглашается. Однако сейчас, в силу кризиса, правительство не может финансировать проекты в том объеме, как раньше. И если не будет каких-то улучшений, то ждать прорывов не приходится. Думаю, такое затишье продлится еще несколько лет.

Что касается наиболее перспективных ниш, то, с моей точки зрения, это на самом деле установки пиролиза этилена. Здесь есть эффект «бутылочного горлышка» – в России мало установок крупной мощности. США и Китай сейчас строят установки мощностью по 3 млн тонн в год. У нас большая часть – на 600 тыс. тонн. И, кроме СИБУРа, никто



установки с современными мощностями не строит, везде такие планы лишь декларируются. Если это «узкое горлышко» не расширить, то ожидать прорыва к мировым лидерам не стоит. Я не хочу сказать, что абсолютно никакого развития не происходит. Но если сравнивать показатели с мировыми лидерами, то мы отстаем».



**СЕРГЕЙ  
ФАХРЕТДИНОВ,**  
ГЛАВА СОВЕТА ДИРЕКТОРОВ  
ГРУППЫ «РУСКОМПОЗИТ»:

«Ключевой фактор, влияющий на появление новых проектов во всех отраслях, – предоставление гарантий предпринимателям, создание условий для их деятельности. Крупный бизнес тогда заинтересован в инновациях, которые могут предложить стартапы, когда

есть стабильный спрос. В современных экономических условиях основной спрос сосредоточен в госсекторе: по данным портала zakupki.gov.ru, закупки госкомпаний по 223-ФЗ в 2015 году составили около 23 трлн руб., еще 5,4 трлн пришлось на госзаказ – закупки по 44-ФЗ. В целом потребность госсектора и госкомпаний в продукции и услугах составила 28,4 трлн руб. – почти треть ВВП. Но крупные госкомпании, например нефтяного сектора, закрыты и не идут на контакт с малыми и средними предпринимателями (МСП), их возможности не учитываются.

Президент Владимир Путин поручил правительству разрабатывать меры по привлечению МСП для работы в технопарках и кластерах в нефте- и газохимической промышленности, а также по стимулированию их деятельности. Срок данного поручения истек практически полтора года назад, но конкретных мер не было. С начала года комитет «Деловой России» по развитию взаимодействия бизнеса и госкомпаний совместно с «Корпорацией МСП» реализуют проект распространения кластерного подхода на производства компаний с госучастием. Концепция была разработана «Деловой Россией» и АНО ЦОП «Новая Индустриализация».

Производственные кластеры в нефтехимической отрасли – возможность для малого бизнеса (в том числе для стартапов) освоить новые ниши и закрепиться в уже существующих. Потенциально успешными для применения нефтехимических продуктов в нашей стране можно назвать дорожно-строительную отрасль, а также космическую сферу и ВПК. МСП могут стать инновационными компаниями крупных, в том числе государственных компаний».

## Реализация инновационных проектов в нефтехимии предполагает капитальные вложения в инфраструктуру



## Высокие переделы – это та ниша, которую нам необходимо занимать



**ВЛАДИМИР БАТХИН,**  
ДИРЕКТОР ПРАКТИКИ «НЕФТЬ, ГАЗ И ХИМИЯ» STRATEGY PARTNERS GROUP:

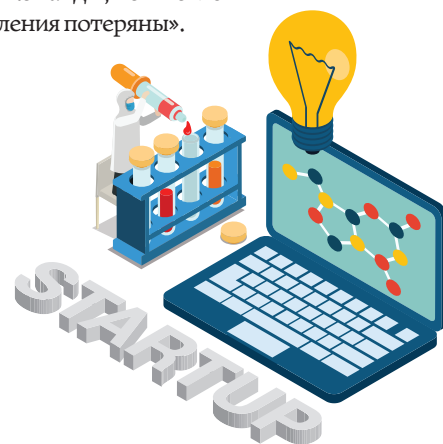
«Цикл разработки и внедрения новых технологий в химической промышленности куда более долгий и капиталоемкий, чем, например, в IT или других технологичных сферах. При этом предметом инноваций в химии являются не только продукты, но и технологические процессы, а потребители в обоих случаях – это представители довольно консервативных отраслей (сами химики и нефтепереработчики, строители, ЖКХ, аграрии). Соответственно, есть ряд объективных ограничений для развития новых технологий.

Однако ключевой фактор сейчас – отсутствие спроса и конечного заказчика, а также спонсора. Пока будут в России низкими внутренний спрос и культура в отношении химической продукции, все остальное не поможет. Мы видим, что наши крупнейшие игроки только на фоне угрозы ограничения доступа к технологичной продукции начали конструктивно интересоваться возможностями постановки на промышленное производство наработок отечественной науки. К примеру,

объективно большой импульс получило направление по катализаторам, и мы надеемся, что крупный бизнес будет здесь драйвером для развития.

Если же говорить о таких потребителях, как «стройка», инфраструктура и ЖКХ, то там за исключением эпизодических случаев даже речи не идет о внедрении новых технологий. В автопроме мы детально изучали ситуацию и убедились, что все центры разработки новых материалов, куда химики могут предлагать новые продукты, находятся за пределами РФ и все наши поставщики, даже с серьезными заделами, находятся в роли «запрыгивающих» в последний вагон вечно уходящего поезда.

Также нужно сказать, что, к сожалению, у нас нет специализированных инвестфондов, работающих с химиками. А командам многоотраслевых фондов тяжело в силу сложности проектов. Были попытки, но результаты не самые обнадеживающие («Усольехимпром», наверное, самый яркий пример). Также сдерживающим фактором является упадок отраслевых исследовательских институтов и потеря связи «институт – опытное производство». Еще остались сильные профессионалы, при желании можно собрать команды, но многие направления потеряны».



**ИГОРЬ КУКУШКИН,**  
ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ РОССИЙСКОГО СОЮЗА ХИМИКОВ:

«Проблема в том, что сейчас институты развития, включая корпоративные, конкретными продуктами занимаются мало. Они занимаются развитием производства, маркетингом и проч. А необходимо конкретизировать продуктовую корзину, нужно занимать ниши, освобождающиеся от импорта, политической и курсовой нестабильности, высоких цен. В крупных компаниях созданы исследовательские центры, есть возможности, но не видно особой активности для завоевания новых ниш.

В целом же высокие переделы – это та ниша, которую нам необходимо занимать. Есть активность Минпромторга, который после падения курса рубля и начала политики импортозамещения стал искать площадки для производства на территории России. Важно отметить, что сфера химических продуктов не всегда имеет возможность развиваться сама, она требует крупных, длительных и системных вложений. Необходимо внимание государства, с тем чтобы выйти на нужное качество и объемы, органично влиться в рынок. Только тогда молодые компании могут конкурировать с международными



«монстрами», которые занимают ту или иную нишу не один десяток лет.

Могу привести простой пример – детские подгузники. Основное впитывающее вещество здесь силикагель. Он сделан в том числе из продуктов нефтехимии, но производится иностранными компаниями. После девальвации рубля цены на подгузники выросли в разы, и выяснилось, что в России никто не знает, как силикагель делать. Теперь половина отрасли думает над этой задачей, ведь объемы рынка миллиардные.

Вопросы развития нефтехимии – это еще и вопросы развития спроса. Если мы не будем заниматься своим населением, сельским хозяйством, промышленностью, то отрасль будет двигаться инертно или стагнировать. При этом Россия на самом деле не такой большой покупатель, поэтому необходимо еще смотреть, на каких площадках мы можем эффективно работать. Именно международные проекты с региональной направленностью сегодня становятся приоритетными».



## Наши поставщики находятся в роли «запрыгивающих» в последний вагон

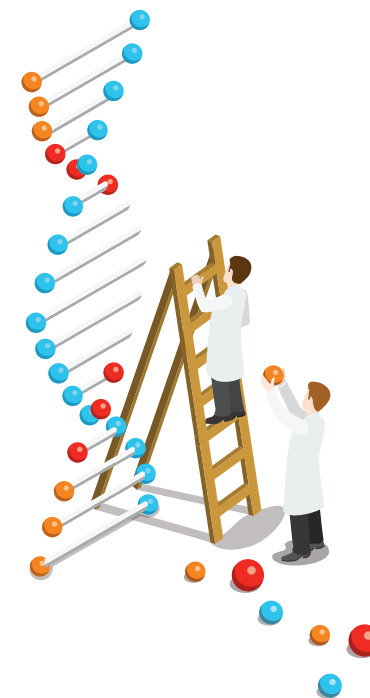


**АНДРЕЙ КОСТИН,**  
РУКОВОДИТЕЛЬ АНАЛИТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА RUPEC:

«Если мы говорим о стартапах в понимании быстрорастущего нового бизнеса с низкими стартовыми издержками и короткой инвестиционной фазой, то таких в крупнотоннажной нефтехимии быть просто не может. Минимальные инвестиции, которые здесь нужны, – сотни миллионов рублей, а это уже не стартап, а сложный инвестиционный проект. И чаще всего начинают такие проекты люди, которые не первый день в бизнесе. При этом технологии, которые они применяют, уже обкатаны, то есть риск существенно ниже, чем в большинстве классических стартапов. Если взять сегмент переработки полимеров, то порог инвестиций, конечно, меньше, но и здесь никто не хочет изобретать велосипед: покупается комплектное оборудование и начинается производство.

Если говорить о стартапах как о быстрорастущих компаниях, в которых рост и стоимость обеспечиваются выводением на рынок новых товаров, услуг или технологий, то и подобных явлений в российской нефтехимии ожидать трудно, поскольку циклы разработки очень длительны и дорогостоящи, путь коммерциализации и масштабирования также затруднен.

Стоимость демонстрационных или опытно-промышлен-



ных установок может доходить до 1 млрд руб., парков таких установок общего пользования в России нет. Привлечь венчурные или аналогичные высокорисковые инвестиции для подобных проектов практически невозможно, поскольку масштабы вложений велики при очень высоком риске – у венчурных инвесторов всегда найдутся более привлекательные альтернативы. То есть фактически коммерциализовать и самостоятельно вывести на рынок новую технологию или продукт базовой нефтехимии вне контура крупного инвестора нереально, а это уже не стартап.

Российская нефтехимия в широком смысле закрывает очень небольшое поле материалов, которые требуются перерабатывающим отраслям. Если уйти от классических трактовок и попробовать притянуть понимание стартапа к популярной логике импортозамещения, то здесь стоит ожидать реализации небольших проектов в нишах специальных материалов для ВПК или космоса, например, то есть там, где можно получить на длительный срок гарантированного потребителя. Но это, строго говоря, не стартап».





**ВИКТОРИЯ ХАРИТОНОВА,**  
ВЕДУЩИЙ НАУЧНЫЙ  
СОТРУДНИК ИНСТИТУТА  
ЭКОНОМИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ  
ПРОМЫШЛЕННОГО  
ПРОИЗВОДСТВА СИБИРСКОГО  
ОТДЕЛЕНИЯ РАН:

«У нас в стране сейчас недостаточно механизмов стимулирования внутреннего потребления, это и есть главный сдерживающий фактор. Кроме того, на рынке заемного финансирования ситуация ухудшается. Средняя кредитная ставка становится выше средней рентабельности нефтехимического проекта. При этом «выстрелить» в этой сфере вообще ничего не может. Как правило, это все проекты с долгосрочной окупаемостью. Поэтому для капиталоемкой отрасли дороговизна обслуживания кредита равносильна стагнации.

Что может спасти ситуацию? Например, присвоение нефтехимическим проектам статуса приоритетных на уровне правительства. Как известно, такой статус наделяет опре-



деленными преференциями. Плюс такие меры, как помощь в создании инфраструктуры, информационная поддержка инвестора, распространение сведений о проекте среди потенциальных клиентов. Подобный опыт у нефтехимических проектов уже есть. В пример могу привести Татнефтехиминвест. Тот случай, когда государственная поддержка оказалась достаточно успешной».

**Что может спасти ситуацию? Например, присвоение нефтехимическим проектам статуса приоритетных**



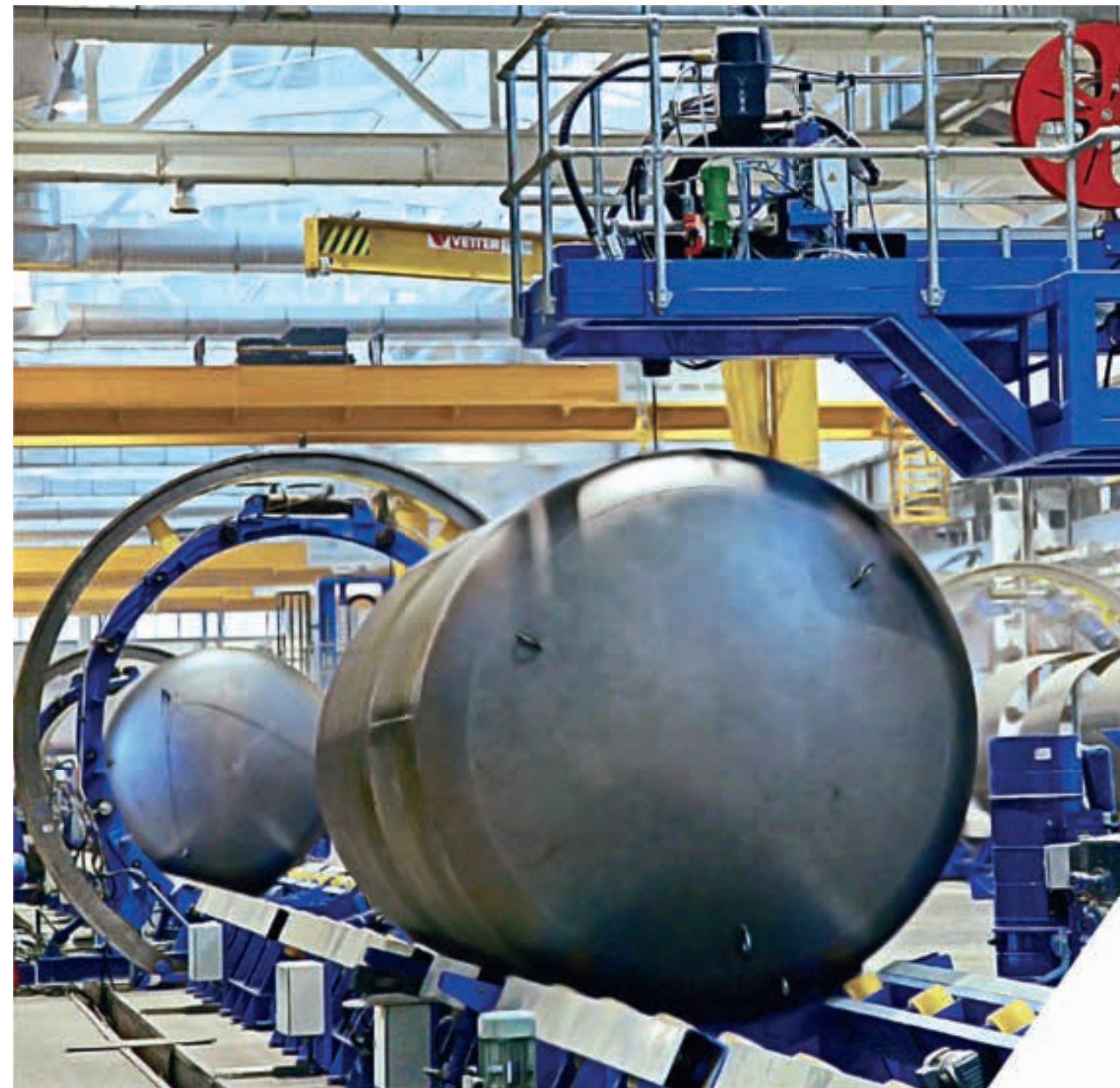
**САНДЖАР ТУРГУНОВ,**  
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР  
CREON ENERGY:

«Одной из причин малого числа стартапов является отсутствие инфраструктуры, которая сделала бы их появление возможным. Речь, в частности, об организациях, которые предоставляют венчурное финансирование, а также оказывали поддержку в аренде земли и необходимых бизнесу помещений.

Фактором, сдерживающим появление стартапов непосредственно в нефтехимии, является высокая капиталоемкость отрасли: для реализации новых проектов требуются значительные средства, найти которые достаточно сложно, особенно в кризис. И еще одним ограничивающим фактором является низкий уровень развития рыночных механизмов в сегменте поставок сырья. К примеру, на рынке бензола существующий уровень предложения может удовлетворить запросы только тех его потребителей, что уже работают в отрасли. Для новых ее участников мощностей по производству бензола в России нет.

Что касается ниш, в которых новые проекты могли бы «выстрелить», то здесь все зависит от того, какие продукты переработки на розничном рынке смогут найти спрос в ближайшие пять лет. Успешными окажутся только те стартапы, которые будут нацелены на конечного потребителя».

## НПК «Объединенная Вагонная Компания» запустила **ПРОИЗВОДСТВО ЦИСТЕРН** нового поколения для перевозки химических грузов



на фото: линия сборки котлов, ЗАО «ТихвинХимМаш»

**ОВК** ОБЪЕДИНЕННАЯ  
ВАГОННАЯ  
КОМПАНИЯ

По вопросам аренды  
и приобретения вагонов  
обращайтесь

+7 (499) 999-1520  
[www.uniwagon.com](http://www.uniwagon.com)



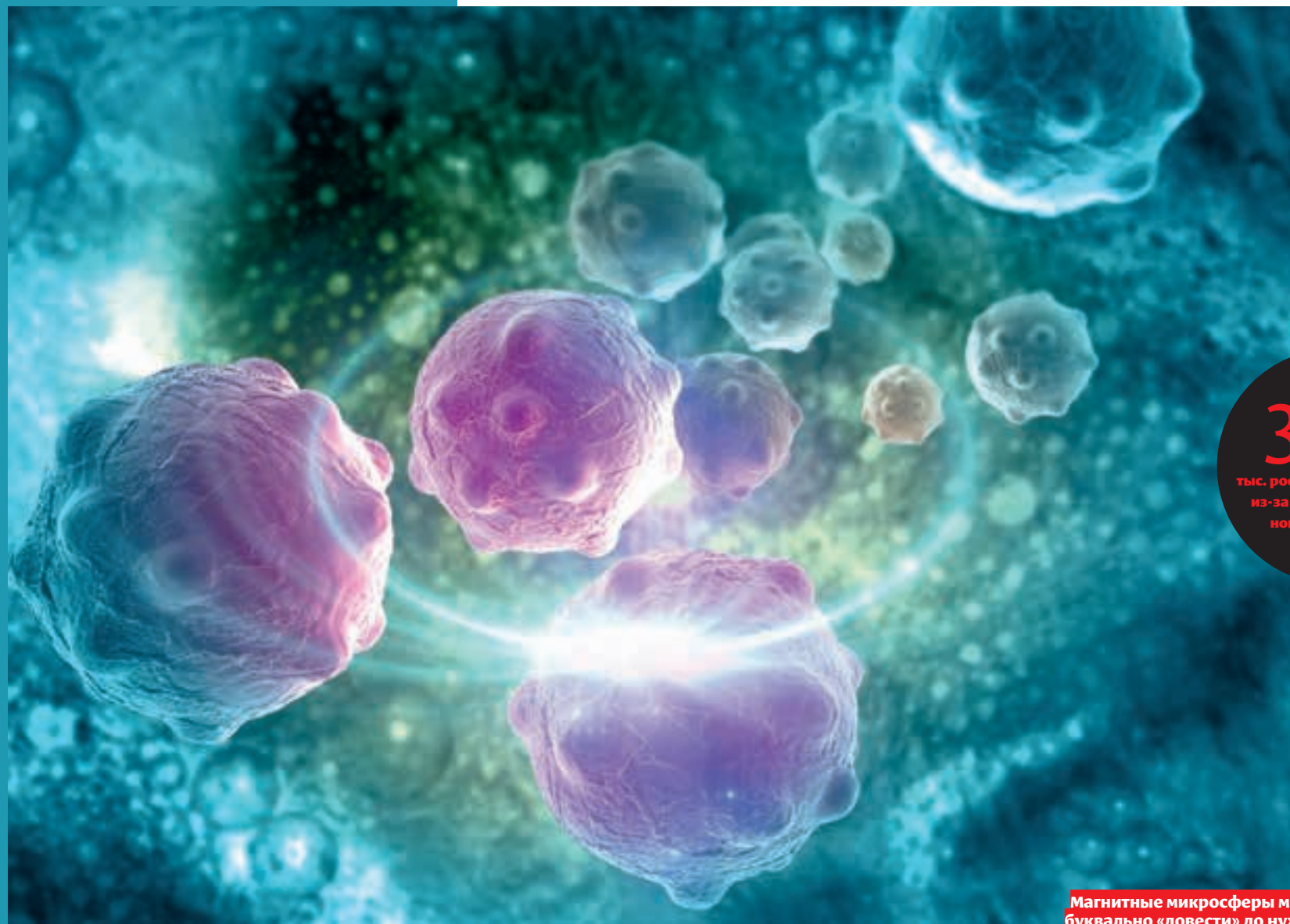
Галия Шакирова

# «БУЛОЧКА» ОТ РАКА

Российские ученые придумали способ адресной доставки лекарства к раковым клеткам и новый метод ранней диагностики заболеваний с помощью магнитных полимерных микросфер.

По данным Всемирной организации здравоохранения, все больше людей страдает от хронических болезней. Только от раковых поражений дыхательных путей в 2012 году умерли 1,6 млн человек по сравнению с 1,2 млн в 2000-м. В России, по информации Росстата, злокачественные новообразования приводят к гибели 300 тыс. человек в год – это вторая причина смертности после болезней системы кровообращения.

Поиск эффективного средства борьбы с раком – одна из важных задач для ученых всего мира. Однако существующие пока варианты не только лечения, но и диагностики осложняются большим числом побочных действий. Препараты, идентифицирующие злокачественные новообразования и воздействующие на них, губят также здоровые клетки. Идеальный вариант – разработка технологии, позволяющей адресно работать с пораженной областью. Около десяти лет специалисты Института общей физики им. А.М. Про-



Магнитные микросферы можно буквально «доставить» до нужных областей в организме. «Начинка» у этих частиц может быть разной

хорова Российской академии наук (ИОФ РАН) и Московского физико-технического института (МФТИ) занимаются этим. Результат – изобретение магнитных полимерных микросфер. Сами исследователи называют их «булочками с изюмом».

## УМНЫЕ ТАБЛЕТКИ

В роли «изюма» здесь, как говорит руководитель исследований и ведущий лабораторией ИОФ РАН Петр Никитин, выступают маг-

ниты. В «тесто» для «булочки» замешиваются суспензия магнетита в стироле, персульфат калия и перекись бензоила (инициаторы полимеризации стирола), додецилсульфат натрия (поверхностно-активное веще-



Получается, если глядеть под микроскопом, лекарство в пластиковой «упаковке»

ство, ПАВ), цетиловый спирт (вспомогательный компонент) и вода. Обычно ученые действуют схожим образом, но не применяют магнетит. Берут суспензию лекарства в воде, добавляют ПАВ, чтобы оно лучше рассеивалось, все перемешивают, а потом вводят стирол и какой-либо инициатор полимеризации.

В итоге получается, если глядеть под микроскопом, лекарство в пластиковой «упаковке».

Благодаря использованию магнетита удалось достичь высокой магнитной восприимчивости полученного вещества.

Измерения показали, что эту субстанцию можно использовать в иммуномагнитометрическом анализе. Исследование опухолей предлагается осуществлять путем регистрации мест локализации магнитных частиц с мини-антителами, селективными к пораженным клеткам. Разработанный метод уже был успешно использован как для инвазивных, так и для неинвазивных опухолей in vivo с мелкими животными. Результаты продемонстрировали возможность замены радиоактивных маркеров на магнитные в целом ряде применений. Речь не только о диагностике, но и, например, об оценке результатов адресной доставки лекарственных препаратов.

При этом с помощью специального прибора, также разработанного в лаборатории ИОФ РАН, магнитные микросферы можно буквально «доставить» до нужных областей в организме. «Начинка» у этих частиц может быть разной, в зависимости от поставленной задачи. Сфера применения не ограничивается борьбой с раком: можно,

300

тыс. россиян в год умирают из-за злокачественных новообразований



Разработанный метод уже был успешно использован для исследования опухолей



например, ликвидировать тромб, который блокирует нормальное кровообращение головного мозга и ведет к гибели его клеток. Но есть еще одна задача: заставить наночастицу самостоятельно определять нужную клетку, чтобы лекарство «нацеливалось» на пораженную область. Один из соавторов исследования, заведующий лабораторией нанобиотехнологий МФТИ Максим Никитин, рассказывает, что существующие методы различают больные клетки от здоровых лишь по определенным веществам на их поверхности – маркерам. Однако в случае таких заболеваний, как рак, одни и те же маркеры присутствуют

как на здоровых клетках, так и на больных. На последних их просто больше. Получается, что здоровой клетке препарат может навредить. Есть метод, с помощью которого наночастица может анализировать несколько параметров, чтобы «прицел» был

Необходимо заставить наночастицу самостоятельно определять нужную клетку, чтобы лекарство «нацеливалось» на пораженную область



более точным. В его основе – биокomпьютинг. Частицы могут производить вычисления с помощью биохимических реакций на основе логических функций «да», «нет», «и», «или». Например, в области воспаления выделяются цитокины – сигнальные вещества. Когда наночастица с лекарством сосчитает, что их концентрация высока, то она поменяет свою структуру и сможет атаковать вредную клетку. Если число цитокинов не критично, то просто обойдет ее стороной. Все выглядит просто и понятно, но до реализации этого метода еще далеко. Максим Никитин отмечает, что исследователи пока находятся в начале пути и до клинических испытаний пройдет еще лет десять.

**ТЕСТ-ПОЛОСКА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ РАКА**  
А вот еще одна методика может быть реализована уже скоро. Новая технология, основанная на использовании магнитных наночастиц, может сделать процедуру биохимического анализа жидкостей в разы более точной. При этом по простоте разработка сопоставима с обычным тестом на беременность. Анализ проводится с помощью небольшой полоски с двумя реакционными линиями. С одной из сторон наносится

Точное численное измерение выполняется электронным способом с помощью портативного прибора

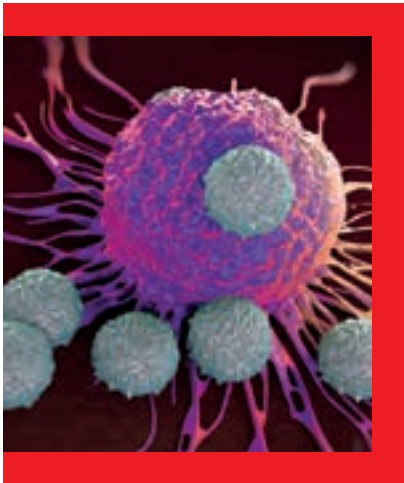
капля исследуемой жидкости. Через некоторое время результат проявляется активацией либо одной, либо двух линий. Тест-полоска может долго храниться до использования. Исследование занимает мало времени, не требует специального обученного персонала.

Магнитные наночастицы на молекулярном уровне «сшиваются» с антителами к нужному белку, и затем их наносят на пористую пластину неподалеку от предполагаемого места контакта с раствором. Жидкость, распространяясь за счет капиллярного эффекта, захватывает магнитные частицы. Далее она встречает две линии – тестовую и контрольную. Тестовая содержит антитела, которые задерживают белок и заодно те магнитные метки, которые с ним соединились. А контрольная – только антитела с магнитными метками. То есть она показывает пригодность теста к использованию.

Научный сотрудник ИОФ РАН Алексей Орлов говорит, что использование магнитных частиц имеет большое преимущество перед традиционными методами, основанными на применении флуоресцентных или окрашенных меток. «С их помощью можно проводить анализ, даже окунув тест-полоску в полностью непрозрачную жидкость, скажем, определять вещества непосредственно в цельной крови. Точное численное измерение выполняется электронным способом с помощью портативного

Система обладает высокой чувствительностью, но позволяет проводить измерения в широком диапазоне: верхний порог определяемой концентрации превышает нижний более чем в 4 тыс. раз. Это значит, что работать можно как в очень разбавленном, так и очень насыщенном растворе.

прибора. Ситуации «то ли да, то ли нет» абсолютно исключены», – уверяет ученый. Новую систему проверили путем измерения в крови 0,025 нанограмма на миллилитр (при норме до 4 нанограмм) простат-специфического антигена (ПСА) – одного из маркеров при диспансеризации мужчин. Он позволяет диагностировать рак предстательной железы, а в криминалистике применяется для обнаружения следов семенной жидкости. Исследователи говорят, что такая чувствительность определения ПСА достаточна, чтобы понять, не начался ли рецидив после удаления пораженной раком предстательной железы. Тест способен не просто показать выход какого-либо показателя за пределы норматива, но и легко проследить за динамикой концентрации белковых маркеров заболеваний. В новой тест-системе исследователи использовали собственную запатентованную ме-



тодику MPQ (от англ. Magnetic particle quantification), мировых аналогов у нее нет. Сфера возможного применения не ограничивается областью диагностики болезней. Биосенсор позволяет, например, проводить анализы пищевых продуктов и лекарств или же осуществлять экомониторинг. И все это в «полевых», а не лабораторных условиях! Авторы методики рассчитывают на скорый переход разработки от прототипа к серийному производству. НЕФТЕХИМИЯ



Аналогов примененной в новой тест-системе методики в настоящее время в мире нет



Антон Собченко

## Всемогущее око

**К**онтактные линзы вскоре могут стать компьютерными экранами. Покрытие из полимерной пленки превратит это средство коррекции зрения в продукт потребительской электроники следующего поколения, пишет Tech Times.

Работы по проекту ведут ученые Института будущих индустрий (Future Industries Institute, FII) Университета Южной Австралии. Профессор Дрю Эванс называет предмет своих изысканий «новым словом» в науке и технике, поскольку речь идет о возможности создавать

изображение практически на поверхности глаза без использования каких бы то ни было дополнительных приспособлений, например очков. Именно в этом направлении трудились раньше многие исследовательские группы.

FII давно работает в области производства сверхтонких токопроводящих пленок. Теперь для продвижения своего проекта институт установил партнерство с производителем контактных линз из Великобритании (наименование компании пока не называется). Ранее в FII уже придумали отража-

ющее покрытие из тонкой пленки, благодаря чему было создано первое цельнопластиковое автомобильное зеркало, а также материал для «умного окна», контролирующего поступление солнечного света



Future Industries Institute

в комнату. Сейчас исследователи расширили свои интересы на сферы виртуальной реальности и биомедицины.

Команда Эванса нанесла на линзы слой гидрогеля, прошедшего плазменную обработку для улучшения адгезионной способности. Далее на эти области был «прилеплен» полимер PEDOT со специальными добавками, увеличивающими проводимость. В результате удалось получить линзу с токопроводящими «дорожками» на поверхности. Это может быть основой не только для микроскопического дисплея будущего, но и для размещения различных датчиков контроля здоровья.



## Подготовка началась

**С**ентября этого года Банк Англии вводит новые полимерные банкноты и планирует в течение нескольких ближайших лет полностью заменить ими традиционные бумажные деньги.

Сначала в обращении появится 5-фунтовая купюра из пластика, в 2017 году – 10-фунтовая и, наконец, в 2020-м – 20-фунтовая (судьба банкноты номиналом 50 фунтов пока не определена).

На лицевой стороне будет напечатан портрет королевы, а «изнанка» банкнот будет различаться в зависимости от номинала. 5 фунтов украсит изображение государственного деятеля Уинстона Черчилля, 10 фунтов – писательни-

цы Джейн Остин. «Главный герой» 20-фунтовой купюры еще не известен – об этом будет объявлено позже в этом году.

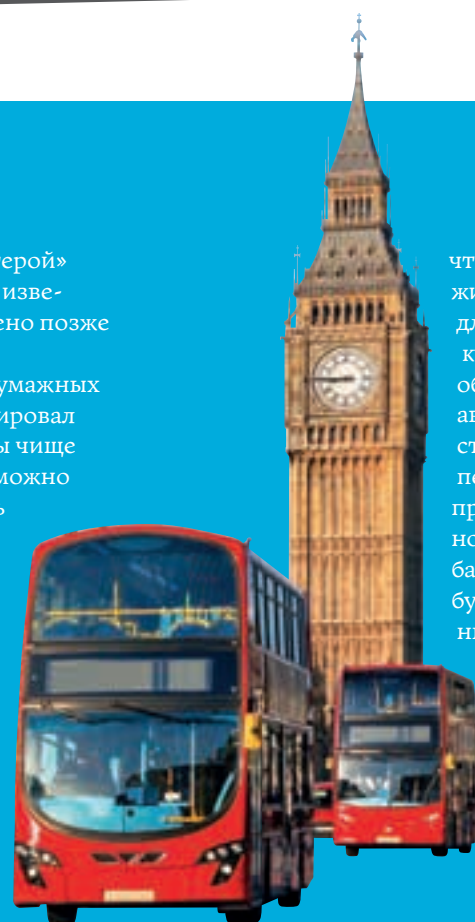
Решение отказаться от бумажных денег Банк Англии аргументировал тем, что полимерные купюры чище и долговечней. Кроме того, можно обеспечить большую степень их защиты от подделок. Однако, как пишет портал TalkingRetail.com, появление новых банкнот заставляет предприятия розничной торговли заняться специальными приготовлениями.

Им, в частности, рекомендовано провести консультации с партнерами, дабы гарантировать,

что банкоматы и кассы самообслуживания пройдут модернизацию для распознавания и выдачи новых купюр. При этом, вероятнее всего, обеспечить одновременную работу автоматов и с бумагой, и с пластиком не получится. Кроме того, персонал магазинов должен будет пройти подготовку для определения новых характеристик безопасности банкнот. Хотя полимерные купюры будут по-прежнему флюоресцентными и их можно будет проверить

под ультрафиолетовой лампой, маркеры-детекторы больше не будут служить основным способом определения фальшивой купюры, ведь появятся более сложные инструменты защиты, точные детали которых будут обнародованы в начале лета.

Talking Retail



## Воздушный трубопровод

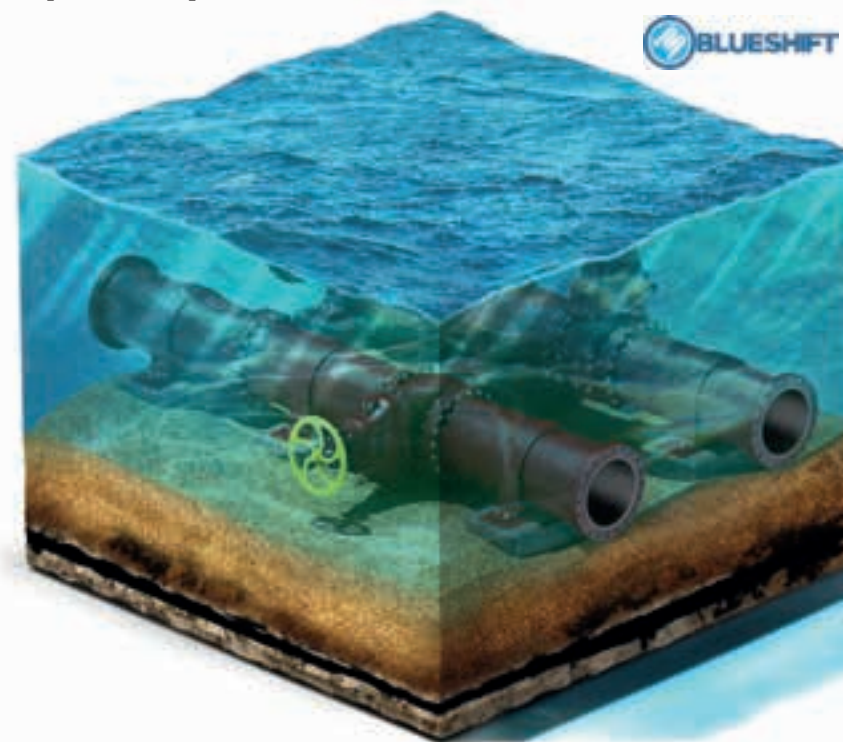
**А**мериканская компания Blueshift International Materials, Университет Стратклайда (Шотландия) и Нефтегазовый инновационный центр (The Oil & Gas Innovation Center, OGIC) разработали новый аэрогель (гель, в котором жидкая фаза полностью замещена газообразной) для применения при строительстве нефте- и газопроводов. Как пишет журнал Engineering Materials, он на 99,98% состоит их воздуха. Утверждается, что такое аэрогелевое «одеяло» позволит улучшить изоляцию глубоко-водных нефте- и газопроводов, построенных по принципу «труба в трубе». При этом эффективность работы вырастет благодаря сокращению затрат на установку, улучшению стойкости трубопроводов к компрессии, уменьшению использования стали в конструкции и, соответственно, увеличению пропускной способности.

В основу разработки лег продукт компании Blueshift, названный AeroZero. Это полиимидный аэрогель, который, как заявлено,

в 500 раз сильнее его силиконовых аналогов. Компания Blueshift уже давно сотрудничает с OGIC, который, в свою очередь, обеспечивает единый доступ к знаниям и возможностям шотландских университетов в части, касающейся нефтегазовой промышленности. Для поддержки развития полимерных аэрогелевых «одеял» он и рекомендовал Университет Стратклайда как своего академического партнера.

Работа, предложенная и выполненная его учеными, основана на исследовании структуры аэрогелевого «одеяла» и оценки пригодности выбранной структуры. Университет предложил многодисциплинарную команду специалистов, состоящую из экспертов в области материаловедения и машиностроения. Тим Берби, президент компании Blueshift, заявил: «Это был первый опыт работы с шотландским университетом. Команда продемонстрировала исключительный уровень технических знаний. Мы удовлетворены результатами».

BLUESHIFT







## Гидрокостюм с начесом



**В**ыдры, безусловно, очень симпатичные животные. Но эти водоплавающие млекопитающие могут привлечь к себе внимание не только из-за своего милого внешнего вида, но и по другой причине. Хотя они живут в водоемах с температурой воды 16 °С и ниже, им удается поддерживать температуру собственного тела на уровне 38 °С. Причем делают это выдры без изолирующего слоя жира, как киты или морские котики. Эта способность, пишет Student Science, вдохновила ученых на исследования, результатом которых может стать появление нового «мехового» материала из полимеров, пригодного, например, для создания костюмов для водолазов.

В чем же фокус выдр? На участке кожи, едва ли большем, чем обычная марка (6,5 кв. см), вырастает до миллиона волос. При плавании этот плотный мех удерживает воздух у тела, что предотвращает попадание холодной воды на кожу



и, соответственно, потерю температуры. Но, может быть, имеет также смысл изучить влияние гибкости таких структур на способность материала отталкивать воду, говорит Элис Насто, инженер-механик Массачусетского технологического института.

На первом этапе группа ученых, которую она представляет, «фрезеровала» исследуемую синтетическую поверхность лазером, затем заполнила получившиеся отверстия жидким силиконом. В конце эксперимента исследователи погрузили листы в емкость с водой, чтобы проверить, может ли полученная материя защи-

щать тело от воды столь же хорошо, как шерсть выдры.

Они обнаружили, что чем длиннее и ближе друг к другу силиконовые «волосные» структуры, тем дольше впитывается вода. По мнению Хосе Бико из Французского института промышленной физики и химии, эти наработки могут помочь не только в создании нового гидрокостюма, но и во многих других областях. К примеру, при получении материалов для автомобильных радиаторов, где используются для регулировки температуры двигателя длинные и тонкие поверхности, называемые плавниками.



## Заставь его попотеть



**Р**ынок нательных медицинских устройств сейчас на подъеме. По мнению аналитиков компании Research and Markets, он растет примерно на 20% в год, и к 2020-му его объем составит не менее 14 млрд долл. Однако, как пишет Plastics today, даже такие оценки будут консервативными, если исследователи продолжат искать новые способы получения содержательной информации благодаря нательным устройствам.

Именно в этом направлении действует команда Али Джейви, профессора электротехники и информатики Калифорнийского университета. Она создала повязку для головы и запястья, анализирующую химический состав пота для оценки состояния человека.

«Пот содержит много важной информации, что делает его достаточно интересной жидкостью для исследования. Однако пот — это комплексная жидкость, и необходимо оценивать множество целевых показателей для получения исчерпывающих данных о состоянии здоровья», — говорит Джей-

ви. Прототип нательного измерительного устройства, разработанный ее командой, представляет собой пять сенсоров, размещенных на гибкой пленке из полиэстера толщиной 100 микрометров. Сенсоры измеряют концентрацию в поту ионов натрия и калия, а также глюкозы и лактозы. Гибкая электроплата из 11 стандартных микросхем расшифровывает данные, поступающие от сенсоров, а затем передает их на ноутбук или сотовый телефон.

Исследователи протестировали прототип на десятках добровольцах, крутивших педали тренажеров и бегавших по дорожкам. Устройство функционировало так, как и ожидалось. Область применения данной технологии выходит далеко за обозначенные изначально рамки. Она может использоваться для анализа не только пота, но и других жидкостей, говорится в пресс-релизе Калифорнийского университета.

«Помимо того что нательная и непроникающая

технология хорошо подходит для спортсменов, у нее много других применений в области повседневного измерения жизненно важных уровней метаболитов и электролитов здорового человека», — говорит Джордж Брукс, профессор интегративной биологии Калифорнийского университета, участвовавший в исследовании. Устройство, например, может быть адаптировано для мониторинга жидкостей тела людей, страдающих от различных болезней и травм.





Дарья Костина, Мария Богородская

# «ГАРАЖ» ДЛЯ «ЛЕТАЮЩЕЙ ТАРЕЛКИ»

Что роднит новый музейный комплекс в центре Москвы, олимпийский бассейн в Пекине и экопарк в английском графстве Корнуолл? Все это амбициозные архитектурные проекты, выполнение которых было бы невозможно без полимерных материалов. Впрочем, даже на их фоне выглядят «гостями из будущего» первые пластиковые дома, построенные в середине XX века.



Летом прошлого года в Москве появилась новая достопримечательность – в парке Горького открылось основное здание музея современного искусства «Гараж». «В 2007-м, когда у меня только возникла идея создать подобную культурную институцию, я не представляла, что «Гараж» станет таким», – заявила на презентации Дарья Жукова, основатель музея.

НЕОТЕХИМИЯ РФ

№1 (33) март 2016

Он изначально был задуман как платформа для продвижения в России современного искусства. Здание, в котором теперь обосновался «Гараж», служит проводником этой мысли. Это результат реконструкции бетонных руин построенного в 1960-х кафе «Времена года». «Советское благородство» – понятие, с помощью которого автор нового «Гаража», знаменитый голландский архитектор Рем Колхас, описывает здание. Теперь вместо заведения, где студенты близлежащих Института стали и сплавов, «Керосинки» и Горного института любили пить пиво, в нем расположились выставочные и лекционные залы, кафе и библиотека. Восстановлены элементы первоначальной отделки, включая монументальную мозаику. Снаружи все это закрыто фасадом из полупрозрачного поликарбоната, служащего своего рода связующим звеном между прошлым, настоящим и будущим.

История «Гаража» тесно связана с архитектурой. Первоначально музей размещался в здании Бахметьевского автобусного гаража в Москве (в честь которого и получил название), спроектированном конструктивистом Константином Мельниковым. Затем «Гараж» переехал в Парк Горького, во временный павильон, созданный Шигеру Баном, обладателем многих международных архитектурных премий. Таким образом, нынешнее здание – уже третий «дом» для «Гаража».

1968

в году было построено здание, где теперь размещился Музей современного искусства «Гараж»

Основной элемент наружной отделки нового «Гаража» – поликарбонатные панели



Futuro – один из самых известных пластиковых архитектурных проектов. В 1970-х такая «тарелка» была установлена на высоте 3 тыс. м на Домбае

## ГОСТИ ИЗ БУДУЩЕГО

Здание «Гаража» выглядит ультрасовременно, хотя полимерные материалы стали неотъемлемой частью мировой строительной практики. Окна с профилями из поливинилхлорида, утеплители из пенополистирола, синтетические напольные и настенные покрытия, краски, полиэтиленовые трубы и те же поликарбонатные модули – без всего этого трудно представить современные города. Полимеры дешевы, практичны, а кроме того, в декоре пластик – это все еще элемент новизны, свидетельство стремления создать актуальный облик. Однако пластиковые архитектурные проекты, затеянные в прошлом веке, могут не только не потеряться на фоне современных решений, но и встать с ними в ряд.

Пионер движения, получившего название «архитектура пластмасс», был создан в 1933 году. На Всемирной выставке в Чикаго, проходившей под девизом «Век прогресса», публика увидела Vinylite House – дом, собранный из поливинилхлоридных панелей. Идея о применении легких и доступных пластиков для строительства была в то время, в разгар Великой депрессии, в некотором роде «социальным заказом». В немалой степени этому способствовала господствующая тогда эстетика конструктивизма.

В годы, предшествующие Второй мировой войне, был пластико-

вый бум. Не просто стремительно росли объемы производства, но появлялись новые продукты, к примеру, стеклопластики, полиамидные и полиуретановые смолы. Начавшийся после войны подъем жилищного строительства вернул интерес к новым материалам, причем стала популярной идея изготовления сборных элементов зданий прямо на заводах, что могло позволить ускорить и удешевить строительные работы.

В 1950-х специалисты Массачусетского технологического института разработали «Дом будущего». Это был крестообразный павильон-конструктор, представленный в калифорнийском Диснейленде. Он состоял из нескольких частей, соединяя которые можно было создавать здания любого размера. Его построила химическая компания Monsanto, сейчас специализирующаяся на биотехнологии растений, а в то время одной из первых в США начавшая выпускать жесткий пластик. Создатели разместили в этом необычном доме самую современную на тот момент мебель и бытовую технику – так, по их замыслу, выглядело бы жилище будущего. Собственно, и сейчас это здание с панорамными окнами могло бы считаться перспективным, а представленная в нем техника, например посудомойка, работающая с помощью ультразвука, инновационной. Атракцион пользовался популярно-



стью: за десять лет существования его посетили 20 млн человек.

Успех первых серьезных экспериментов вызвал повышенный интерес к сооружениям из пластмасс: во Франции в поселке Де-Сэр-Понсан был построен жилой пластиковый дом, а в Париже – административное здание со стенами из стеклопластика. Для архитекторов полимеры стали не только инструментом для творчества, но и вполне практичным материалом. В 1960-х случился прецедент фактического проживания в пластиковом строении его создателя: немецкий архитектор Дитер Смит спроектировал дом, в котором более чем на 10 лет поселился с семьей. Как и во многих современных зданиях, для утепления здесь был применен пенопласт.

Но самый известный в мире проект дома из полимеров был разработан в Финляндии в 1968 году. Автором стал архитектор Матти Сууронен, а компания Polyket наладила серийное производство этих зданий из полиэстера, укрепленного стекловолокном. Поразительно похожие на космические тарелки сооружения стали сенсацией на выставке FinnFocus в Лондоне, где получили прозвище Futuro.

The Daily Mirror назвала их «финской идеей совершенного коттеджа на выходные». Futuro должен был служить туристической базой в горной или малодоступной местности. Площадь «тарелки» равна 50 кв. м, она была рассчитана на восемь человек. Всего было произведено около сотни таких домов. Сегодня львиная их доля находится в музеях и частных

Почти все в «Доме будущего» выполнено из пластика. В том числе элементы внутренней отделки, мебель и посуда.

По мнению создателей построенного в 1950-х «Дома будущего», именно так должны выглядеть здания 1980-х годов



10 лет

«Дом будущего» был одним из самых популярных павильонов калифорнийского Диснейленда

## Стены первого советского пластикового дома были выполнены из поликарбоната

на Торжковской улице в Ленинграде появился пластиковый дом.

По сути, это был макет в натуральную величину: его построили не для жизни, а для изучения свойств пластмасс. Стены были сделаны из поликарбоната, утеплены пенополистиролом, а изнутри декорированы виниловыми обоями. Окна были из оргстекла, а инженерные коммуникации опирались на систему полимерных труб.

Через год похожий опыт был проведен в Москве. Одноэтажный односекционный дом был построен в Измайлово по проекту треста Моспроект-1 и НИИ пластмасс. По сути, это было не отдельное здание, а секция из двух квартир. В дальнейшем данные наработки были учтены при строительстве первого в СССР реального дома из пластмасс.

Возведенное в 4-м Вятском переулке здание состояло из четырех секций и пяти этажей.

Проектом занимался Центральный научно-исследовательский и проектный институт жилых и общественных зданий при поддержке Всесоюзного НИИ авиационных материалов. В основу легла стандартная хрущевка, однако экспериментальный дом отличался не только материалами, но и конструктивно-планировочной схемой. Несущие стены были расположены не по границам комнаты, а по границам квартиры, что позволяло сделать внутренние перегородки мобильными. Идея о возможном изменении пространства жилища была для СССР по-настоящему революционной.

Несущие конструкции были выполнены из железобетона, но внешние навесные панели представляли собой каркас, состоящий из сот, заполненных пенопластом. С наружной стороны они покрывались тонким стеклопластиком, а изнутри – гипсоволоконными плитами. Швы и стыки заполнялись стекловатой в синтетической пленке. Полимеры были широко

коллекциях. Три Futuro были куплены СССР, в одном из них расположена гостиница на склоне Домбая.

### СОВЕТСКАЯ УТОПИЯ

Все проекты домов из полимеров были схожи между собой. Их основной акцент – легкость и воздушность, для чего часто использовались обтекаемые формы и большие окна. Все они были компактны, хотя могли группироваться друг с другом. Подобный концепт родился и в СССР: в 1961 году

Ленинградский эксперимент широко освещался как в советской, так и в зарубежной прессе. Считается, что дом на Торжковской улице был прототипом строений немецкого архитектора Дитера Смита.



В строительстве домов карельского поселка Костомукша участвовали инженеры из Финляндии

Создатель Futuro Матти Сууронен в 1970-х представил еще один яркий проект – загородный дом Venturo из полиэстера и акрилового стекла





применены во внутренней отделке. Полы были частично покрыты линолеумом, а частично сделаны с использованием древесноволокнистой плиты и ПВХ-пленки. Материалом ванн и умывальников стал стеклопластик, а водопроводные трубы были из полиэтилена.

К сожалению, жизнеспособным этот проект, как и многие его зарубежные аналоги, стать не смог. «В то время пластики не обладали одним очень важным качеством – долговечностью. А кроме того, в 1970-х грянул нефтяной кризис, вылившийся в резкий рост цен на сырье. Пластмассы подорожали, поэтому замещать ими традиционные строительные материалы стало невозможно», – говорит Вера Галишникова, завкафедрой строительных конструкций Российского университета дружбы народов, эксперт по стройматериалам и сейсмостойчивости домов.

Потом, когда цены на сырье снизились, СССР отстал от западных стран в применении пластиковых материалов в строительстве. Хотя эксперименты продолжались. «Я был на стажировке в Финляндии в 1980-х. Финны тогда были впереди планеты всей, у них был самый высокий в мире уровень применения пластмасс в строительстве – около 34%, в США было примерно 25%, а у нас меньше 4%», – вспоминает Вадим Хозин, завкафедрой технологии строительных материалов, изделий и конструкций Казанского государственного архитектурно-строительного университета. В 1970-х был начат советско-финляндский проект по строительству в Карелии вблизи деревни Костомукша горно-обогатительного комбината (сейчас это предприятие «Карельский окатыш») и жилья для рабочих. «Этот поселок построили финны. Дома были из сборных элементов типа сэндвичей. Для теплои-

золяции применялся пенополиуретан, та самая монтажная пена, что и сегодня. Технология очень простая и экономная», – говорит Вадим Хозин. Сейчас в Костомукше живет около 30 тыс. человек, причем финские дома стоят до сих пор.

#### ПЕНЯЩИЕСЯ ПРОЕКТЫ

Опыты прошлого столетия не всегда были успешны, но не прошли даром. И это касается не только ставшего обыденным делом применения полимеров для наружных покрытий или инженерных систем, но и для создания несущих элементов. «Почему сей-

**22** тыс. кв. м  
составляет в сумме  
площадь оранжерей  
Eden Project

## Интерес к пластикам в строительстве вновь растет

час к этому вернулись? Потому что материаловедение шагнуло вперед, появились новые материалы, например долговечные и прочные композиты. А кроме того, сырье вновь дешевеет, то есть интерес к расширению применения пластика в строи-

тельстве будет расти», – говорит Вера Галишникова.

Есть решения, перекликающиеся с прежними проектами, а есть примеры новых подходов. Один из них – аквариум-бассейн, построенный в Пекине. Он получил название «Водяной куб» за свой необычный «пенящийся» вид. В фасадах использован прозрачный и легкий материал ETFE,

сополимер этилена и тетрафторэтилена. Он дешевле стекла, но лучше сохраняет тепло, а кроме того, меньше весит. Такой же материал применен при строительстве экологического парка Eden Project в Великобритании. Там натянутый на стальные трубы полимерный материал закрывает гигантские оранжереи (площадью около 22 тыс. кв. м), в которых воссоздан микроклимат разных уголков земли. Например, блок, где представлена фауна Средиземноморья, возвышается на 35 м. Сделать устойчивой такую конструкцию из стекла при сопоставимых теплосберегающих качествах невозможно.

Для «бытовых» объектов одним из распространенных способов является метод создания фахверковых домов с применением пластмассового профиля. Материал устойчив к влаге и ультрафиолету, обладает хорошей изолирующей способностью и не требует термического разделения. А именно разрушающее воздействие ультрафиолета, отмечает Вера Галишникова, поставило в XX веке крест на многих пластиковых проектах. Однако возможность деформации

**Eden Project известен не только как один из самых крупных ботанических садов в мире. В начале нулевых его пластиковые стены стали декорациями фильма «Умри, но не сейчас», 20-го в киноэпопее охождениях Джеймса Бонда.**

не стоит сбрасывать со счетов – она может произойти при больших колебаниях температур, поэтому окраска профиля возможна только в белый (самый светоотражающий) цвет. По той же причине профили из пластмассы армируют стальными стержнями, которые, к сожалению, снижают теплоизоляционные свойства.

В этом контексте обнадуживающим представляются известия от Американской коалиции высокоэффективных зданий (American High-Performance Buildings Coalition), Американского совета химической промышленности (American Chemistry Council) и компании Vinyl Building Council, которые в 2014 году анонсировали появление новой строительной технологии Tall plastic. Она подразумевает использование высококачественной вторично переработанной пластмассы для строительства многоэтажных жилых домов и городской инфраструктуры.

Разработкой концепта занимался архитектор Паркер Кеннер, сделавший ставку на популярную и давно зарекомендовавшую себя технологию каркасного строительства и метод использования плоских корпусов. Он придумал достаточно простую систему, в рамках которой стандартные армированные полиэтиленовые балки вставляются в сборные колонны, а несущие и ограждающие конструкции затем закрепляются на колоннах при помощи запатентованной системы штифтов. По своим характеристикам эта система очень гибкая и устойчивая, почти не позволяющая, однако, создавать дугообразные формы. Такое ограничение не критично, учитывая, что идея изначально ориентирована на массовое строительство, а для разовых крупных проектов, как показывает опыт того же «Водяного куба», есть другие решения. Станет эта идея революционной в «архитектуре пластмасс» или не оправдает своей жизнеспособности, покажет время.



Пекинский «Водяной куб» был построен к Олимпиаде-2008, общая площадь комплекса составляет 70 тыс. кв. м



В Eden Project все подчеркивает экологическую направленность проекта – не только сами оранжереи, но даже скульптуры из отработавших свое приборов



Наталья Шпынова

# БИЗНЕС КОНСОЛИДАТОРА

В Санкт-Петербурге на полках супермаркетов появились необычные товары: на их этикетках есть белая наклейка со словом «возврат». Это означает, что здесь же, в магазине, пустую тару можно сдать за вознаграждение.

**Т**очки приема RecoverGreen работают уже в 12 торговых центрах города. Берут все: пластиковые бутылки и флаконы, картонные пакеты из-под сока и молока, алюминиевые, жестяные и стеклянные банки. По словам основателя компании, бывшего военного медика Никиты Парфенова, недавно открытые точки не простаивают: в день каждая из них получает по несколько десятков килограммов тары, а в выходные петербуржцы приносят упаковку «оптом».

За одну пластиковую бутылку объемом до 0,5 литра дадут 10 коп., больше – 50 коп. Столько же за стеклянную или алюминиевую банку. Жестяная упаковка стоит 10 коп., как и бумажный «тетрапак». Принимают любую тару, не только отмеченную специальными метками. Но за бутылку или пакет с наклейкой «возврат» можно выручить 1 руб., это такой маркетинговый



ход в интересах партнеров. Особых требований нет. Главное, чтобы тара была целая, а бутылки лучше с крышками. Все это RecoverGreen отправляет на переработку.

Никита Парфенов уверен, что потенциально это хороший бизнес. Однако пока особых прибылей, похоже, нет. Например, пластиковая бутылка объемом 1,5 литра весит 42 грамма. В тонне получается около 24 тыс. бутылок. RecoverGreen должна заплатить за них гражданам 12 тыс. руб. Плюс расходы на оплату труда, транспорт, налоги и т.п. Перерабатывающие заводы принимают собранный материал по цене от 20 тыс. руб. за тонну (там из пластика делают ПЭТ-гранулят, сырье для последующего производства упаковочной пленки, скотча, одноразовой посуды, стройматериалов и другой продукции).

В России сбор пустой тары для многих в диковину, а за ру-

## Есть несетевые сервисы, которые предлагают прием тары с выездом на дом

бежом это совсем обычное дело. В Германии каждый магазин, даже мини-маркет, оборудован аппаратом для приема пустых бутылок. Собственно, зарубежный опыт и вдохновил Никиту Парфенова. «Социальная составляющая была одним из побудительных мотивов, но я рассчитываю выстроить эффективную бизнес-схему, увеличить объемы сбора и помочь очистить город. Мы делаем все от нас зависящее для популяризации идеи: создали сайт, распространяем информационные материалы. И теперь у многих людей не поднимается рука выбрасывать мусор, зная, что он стоит денег», – говорит он. Чаще всего на пункты сдачи приносят пластик. Его можно использовать до бесконечности. Эта простая концепция позволила Никите Парфенову найти единомышленников. В RecoverGreen работают сейчас 30 человек, в основном молодежь.

К слову, это не единственная такая компания в городе. Есть несетевые сервисы, которые предла-

гают прием тары с выездом на дом по цене до 20 руб. за килограмм. Однако одни люди не знают об этом, другие забывают, третьи не хотят копить мусор, чтобы имело смысл вызывать приемщиков. RecoverGreen действует по схеме доступности. Горожанам не надо куда-то специально ехать, с кем-то договариваться, достаточно просто захватить пустые бутылки и банки в магазин, куда и так надо идти за покупками. Никита Парфенов считает такую «наглядную агитацию» своим главным преимуществом.

Впрочем, сложно сказать, насколько жизнеспособен в России такой бизнес. В 2009 году схожий эксперимент уже был в Москве. При поддержке городских властей на улицах были установлены 300 фандоматов, то есть автоматов для приема тары. Сдать бутылки объемом до литра можно было по цене до 50 коп. за штуку. Однако проект провалился: аппараты быстро сломались и были демонтированы.

**300**  
фандоматов в конце 2000-х установили в Москве, но из-за просчета организаторов эксперимент провалился

Одна из основных проблем у нас – несерьезное отношение к сбору мусора. Считается еще со времен СССР, что это удел маргиналов, сдающих пустые бутылки, чтобы купить полную. Чтобы сломать стереотип, нужна масштабная информационная кампания, а это время и средства. Есть и другой вариант – Германия в свое время приучила сдавать тару, введя специальный сбор, который «упал» на стоимость упаковки. Однако у нас это путь в никуда. В разгар экономического кризиса последнее, что надо властям, – создать повод для роста потребительских цен.

Тем временем заводы, перерабатывающие тару, испытывают нехватку сырья. «Я знаю, что много предприятий недогружены», – говорит вице-президент Российского союза химиков Игорь Кукушкин. По его мнению, сбор тары – потенциально успешный бизнес, но он имеет свою специфику. Например, в связи с не до конца сформировавшимся рыночным механизмом, отсутствием единых для всей России «правил игры». RecoverGreen, впрочем, это пока не сильно пугает. «Мусора везде много, но нет какой-то единой схемы сбора вторсырья, соответственно нет стабильности поставок этого материала на переработку. Такую схему сейчас выстраиваю я, выступаю в роли консолидатора», – говорит Никита Парфенов.



**В выходные петербуржцы приносят скопившуюся дома упаковку «оптом»**





Валентина Петрова

# СКОЛЬЗКАЯ ТЕМА

Химические реагенты – один из немногих способов борьбы с гололедом. Но противников у них не меньше, чем сторонников. Считается, что реагенты разъедают обувь, детали машин, корни растений. А нынешней зимой из-за резких перепадов погоды и постоянной «проливки» улиц претензий стало еще больше. «Нефтехимия РФ» решила разобраться, насколько обвинения оправданны и какие вообще есть варианты борьбы с гололедом.

В конце прошлого года на сайте change.org – интернет-платформе гражданских инициатив – появилась петиция с требованием о запрете использования антигололедных реагентов в Москве. По ситуации на начало февраля ее поддержали 70 тыс. человек. Когда петиция наберет 75 тыс. подписей, она будет разослана в федеральные и региональные органы власти, в том числе в Госдуму и Минздрав РФ, а также столичному мэру Сергею Собянину. Автор послания – активистка Наталья Урмакова. Она ссылается на ст. 42 Конституции РФ об обеспечении благоприятной окружающей среды и полагает, что реагенты – «не-

проверенное средство», попавшее в руки «безграмотным людям». Интересно, что живет Урмакова не в Москве, за чистоту которой борется, а в Санкт-Петербурге. Северная столица в этом году объявила об отказе от реагентов. Но возможно ли это?

## Вариант №1. СОВСЕМ БЕЗ ВСЕГО?

Уборку улиц у нас любят сравнивать с технологиями, применяемыми в скандинавских странах, задаваясь вопросом, почему в рос-

сийских мегаполисах так мало используют в качестве антигололедного средства каменную крошку. Проблема в том, что у нас на это не рассчитана система водоотведения, а значит, в большинстве случаев активное применение крошки приводит к засорению канализационных колодцев. В том же Петербурге с 1990-х трижды проводили эксперимент по внедрению финского опыта, но безуспешно.

В прежние времена в России главным противогололедным средством был крупный речной

НЕФТЕХИМИЯ РФ

№1 (33) март 2016

и карьерный песок. Однако и он забивает стоки (пусть не так сильно, как крошка), а также загрязняет газоны. При этом лед под воздействием песка нигде не исчезает, а за зиму на дорогах образуется многослойный песко-ледяной пирог. Соответственно, это также не выход из положения.

С 1930-х стала активно использоваться песко-соляная смесь, для приготовления которой брался хлорид натрия (техническая соль). Он, вбирая влагу, проникает сквозь слой льда на поверхность асфальта, ослабляя связь между ними. Таким образом можно полностью очистить дорогу. Однако хлорид натрия накапливается в почве, приводя к ее засолению, вреден для обуви и стимулирует коррозию металлов. По большому счету все негативные отзывы о реагентах связаны именно с ним.

Санкт-Петербург в этом году объявил, что принципиально отказывается от реагентов. Хорошая новость: стало меньше грязи. Не очень хорошая новость: автомобилисты жалуются, что скользко. Хотя статистика вроде говорит об обратном: в январе число аварий в городе сократи-

70

тыс.  
подписей уже собрала  
онлайн-петиция против  
применения реагентов  
в Москве

## Полностью отказаться от реагентов все же не получилось

лось на 18% по сравнению с тем же месяцем 2015 года, травм пешеходов – на 10%.

Справедливости ради: полностью отказаться от реагентов у Петербурга не получилось – на участках повышенной опасности (лестницах и путепроводах, набережных и остановках транспорта) песко-соляная смесь используется. А снижение потребления реагентов в остальных местах властям пришлось компенсировать повышенной нагрузкой на комму-

нальные службы. В первых числах февраля петербургский «Водоканал» сообщил, что переработал «юбилейный» – миллионный – кубометр снега. Раньше самый высокий результат был получен в сезон 2012–2013 годов – 727 тыс. «кубов». Рекорд уже перекрыт с запасом, а до весны еще далеко. Так что по завершении сезона имеет смысл посмотреть как на экономику эксперимента в комплексе, так и на воздействие на экологию авральной работы снегоплавильных станций.

## Вариант №2. НАЗАД К ПРИРОДЕ

«Вредно ли посыпать улицы города солью? Вредно. Город сам по себе вреден – это искусственно созданная среда. Но здесь важен принцип выбора наименьшего из зол. Песко-соляная смесь наносит меньше вреда по сравнению с другими материалами», – уверен заведующий кафедрой коммунальной гигиены Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова Кирилл Фридман. Но к «соляной» составляющей все же есть вопросы.

Бытует мнение, что природные рассолы наносят меньший ущерб экологии, чем техническая соль. Их применяют в разных городах: например, в Ярославле самый распространенный способ борьбы с гололедом – комбинация песка с рассолом местных скважин. Главное достоинство здесь – доверие людей. Ведь такой же рассол, что идет на поливку улиц, применяется (после доведения до нужной концентрации, конечно) в санаториях.

## СЛОВАРЬ РЕАГЕНТОВ

**Противогололедные реагенты** бывают разными – исчерпывающая классификация содержится в документе «Требования к противогололедным материалам. ОДН 218.2.027-2003». Если обобщить, то в зависимости от используемого сырья и его происхождения их делят на три группы: химические (хлориды, ацетаты, карбамиды и нитраты), фрикционные (песок, щебень, шлак) и комбинированные (песко-соляная смесь), которые бывают в твердом или жидком виде. Помимо самого дешевого и доступного из химикатов – хлорида натрия – наиболее часто применяется хлористый кальций и его модификации. Также используется хлорид магния с различными «присадками» – он действует аналогично технической соли, но меньше воздействует на окружающую среду. Применение добавок с фосфатами позволяет снизить коррозионные свойства соли, но весной это приводит к росту живых бактерий и цветению водоемов.



Чужой опыт

«Все северные страны используют те или иные реагенты или фрикционные материалы. По одной простой причине: без них не обойтись», – говорит председатель Комиссии по городскому хозяйству и жилищной политике Мосгордумы Степан Орлов. Однако подходы везде разнятся.

**В Скандинавии** в фаворе каменная крошка. Причем ее весной собирают специальной техникой, похожей на пылесосы, и моют, чтобы использовать снова. В Норвегии к тому же теплокоммуникации прокладывают под дорогами, чтобы лед таял сам собой. В других европейских странах часто применяют реагенты типа хлористого кальция, натрия и магния, а также фрикционные смеси.

**В США** главным образом используется хлористый кальций. В крупных городах, например в Нью-Йорке, где из-за интенсивного трафика вывезти снег сложно, его попросту растапливают реагентами и спускают в ливневую канализацию. Хотя, как и в России, везде экспериментируют. Например, в Айове однажды использовали для борьбы со льдом кули-нарную приправу: в городе Энкени в 2008-м закончились запасы реагентов и в дело пошла смесь обычной соли с сухим чесноком.

Есть и более экзотичные практики. **В Японии** в префектуре Тояма на горном туристическом маршруте Tateyama Kurobe Alpine Route, как и в нынешнем году в Санкт-Петербурге, отказались от реагентов. Но снег здесь стали счищать с трасс ровно по границам дорожной разметки. В итоге высота снежных «стен» теперь иногда достигает 15 метров.

Однако, по сути, с традиционными антигололедными средствами мало различий. Природные рассолы по химическому составу чаще всего относятся к хлористо-натриевым или хлористо-кальциево-натриевым жидким материалам. При этом возможности их использования ограничены. «Они идут в ход только при температуре -8 °C и выше», – рассказывает начальник отдела содержания улично-дорожной сети департамента городского хозяйства мэрии Ярославля Анатолий Волошин. Жидкие реагенты нельзя применять в местах повышенной опасности. А значит, в дело идет все та же песко-соляная смесь: при температуре до -15 °C в Ярославле она содержит 10% соли, ниже – 15–20%.

Вариант №3. ПОПРОБОВАТЬ ВСЕ

Однако ни в одном другом городе России не экспериментировали с антигололедными средствами так часто, как в столице. «В Москве разработан специальный новый состав смеси реагентов», – стандартное сообщение для каждого снежного сезона последних лет.

До середины 1990-х использовалась обычная песко-соляная смесь с хлоридом натрия, но от нее было решено отказаться из-за засорения стоков, засоления газонов и порчи городских коммуникаций (в том числе контактных проводов троллейбусов). Одно время популярными стали твердые химические комбинированные реагенты на основе модифицированного хлористого кальция и магния. Их можно использовать почти при любой погоде, даже во время снега. Но

с середины нулевых и от них было решено отказаться из-за тенденции к накоплению аниона магния в почве и природных водах.

Сейчас к наиболее распространенным антигололедным реагентам относится раствор хлористого кальция модифицированного. По сравнению с хлоридом натрия он обладает преимуществами: имеет примерно на 30% меньшие нормы расхода, эффективен при сильных морозах (до -35 °C), не так сильно воздействует на природу.

Однако есть свои минусы. «Хлориды обладают коррозионной



Авральная работа коммунальной техники традиционно вызывает недовольство москвичей

СРАВНЕНИЕ РАЗНЫХ ПОДХОДОВ К БОРЬБЕ С ГОЛОЛЕДОМ

Варианты	Плюсы	Минусы
Не использовать реагенты, песок и каменную крошку. Просто часто чистить улицы	Меньше грязи	<ul style="list-style-type: none"><li>В больших городах коммунальные службы не успевают за погодой</li><li>Растут расходы бюджета</li><li>В авральном режиме работают снегоплавильные станции</li></ul>
Действовать по «скандинавскому» методу	Меньше грязи	Засоряются ливневые коллекторы, не рассчитанные на сброс в них мармормной крошки
Применять природные рассолы	Люди доверяют этому методу, считая его экологичным	Возможности по использованию жидких реагентов ограничены
Применять песко-соляную смесь	Самый эффективный способ в российских условиях	<ul style="list-style-type: none"><li>Грязь</li><li>Постоянный поиск реагента, оказывающего наименьшее воздействие на окружающую среду</li></ul>

ВИКТОР ИВАНОВ, президент Российского союза химиков:

– Мы не можем полностью обходиться без реагентов в больших городах, но говорить о том, что они, любые, совершенно безвредны, не приходится. В современном мире категоричный подход не работает: например, если замерить уровень загрязнения воздуха в центре Москвы, он окажется таким же или выше, чем на крупных промышленных заводах, но это же не дает повода отказываться от автомобилей. Нужно искать разумный компромисс, нужен строгий входной контроль качества состава реагентов и обязательное соблюдение регламента их использования, чтобы минимизировать вред.

От автора

Редакционное задание написать о реагентах показалось мне очень простым. Ведь я много слышала о реагентах. Все мы слышали о них. Казалось бы, что непонятного? Реагенты – это белый налет на обуви, грязь в городе и щенок, за которым требуется следить, чтобы не лизнул что-нибудь ненароком.

Приходится признать, я ошиблась. За всеми, казалось бы, общепризнанными фактами оставалось много вопросов, и чем дальше шла работа над текстом, тем больше с ним было проблем. Почему реагентов так много? Можно ли обойтись без них? А если нет, то как найти рецепт идеального состава? Не тема, а сплошные загадки и противоречия.

Нужно сформулировать для себя – скорее я за реагенты или против? Наверное, все-таки за. Реагенты на улицах – это в первую очередь безопасность. Да, статистика показывает, что в этом году число травм из-за гололеда в Санкт-Петербурге, резко снизившем использование реагентов, уменьшилось. Но может быть, проблема в «высокой базе» сравнения? Ведь в Москве, продолжающей применять антигололедные средства, показатель лучше. Причем, как следует из данных, прозвучавших в феврале на Конгрессе травматологов и ортопедов, цифры отличаются в разы: уровень сезонного травматизма в столице составляет сейчас 3,5 на 100 тыс. населения, а в Петербурге – 19,1.

Впрочем, это ведь совсем не значит, что поиск идеального рецепта борьбы со льдом должен прекратиться.

активностью, то есть воздействуют на обувь, на автомобили, а главное, на растительность. И их принципиальные химические свойства ничем не изменить: хлориды есть хлориды. Формиаты могут смягчить действие хлоридов, но где-то на 10%», – говорит Юрий Трегер, советник генерального директора НИИЦ «Синтез». При этом применение формиатов, добавляет он, ведет к значительному росту стоимости составов.

Кроме того, у используемого в Москве состава небольшой срок действия, дороги нужно обрабатывать несколько раз за сутки. Нынешней зимой с резкими перепадами погоды и мокрым снегом, смывающим реагент, это стало главной причиной для недовольства москвичей. Постоянное присутствие на дорогах коммунальной техники провоцировало пробки и создавало ощущение, что городские власти с ситуацией не справляются.

Поэтому эксперименты продолжаются, например с теми же веществами формиатной группы. При этом, как сообщил руководи-

тель ГБУ «Автомобильные дороги» Александр Орешкин в ходе недавнего совместного заседания комиссии Мосгордумы, посвященного зимней уборке улиц, сейчас идет дополнительная закупка химикатов: в январе в Москве выпало в три раза больше снега, чем обычно, а потому запасы истощились.

Сильно опасаться реагентов, говорят эксперты, все же не стоит. Руководитель столичного управления Роспотребнадзора Елена Андреева рассказывает, что сейчас проводятся испытания противогололедных средств по трем направлениям: выявление радионуклидов, выявление тяжелых металлов и токсикологическая экспертиза. Первые два этапа уже позади, все в норме. Токсикологическая экспертиза пока не закончена – по состоянию на 4 февраля (седьмой день испытаний на животных) реагенты не произвели никакого действия на подопытных. Скорее всего, антигололедным средствам Москвы будет присвоен четвертый класс опасности, то есть малоопасные. Однако поиск оптимального состава все же продолжится. НЕФТЕХИМИЯ



# КАРТА МЕЖДУНАРОДНЫХ НОВОСТЕЙ

## США

Сиракузский университет получил **1 млн долл. на развитие Музея пластмасс**. Дарителем стал анонимный член ассоциации Plastics Pioneers. «Он был переработчиком пластмасс, продал свой бизнес несколько лет назад, и это его способ воздать отрасли за предоставленные возможности», – пояснил историк Гленн Билл, который и объявил о пожертвовании. Музей располагает самой значительной в США коллекцией предметов и документов, связанных с историей индустрии. До 2008 года он находился в Национальном центре пластмасс в Леоминстере, а после его закрытия переехал в Сиракьюс. Однако из-за недостатка средств у музея не было даже собственного куратора. Теперь ситуация изменится.



## Мексика

Компания EcoDomit придумала превращать пластиковые отходы в доступное жилье. Она производит покрытие для крыш и стеновые панели, используя переработанные полимеры. **Конечным результатом являются типовые здания площадью 430 кв. футов (около 40 кв. м) и стоимостью 5 тыс. песо (порядка 280 долл.).** Процесс строительства начинается со сбора широкого спектра полимерных отходов, от бутылок до игрушек. Далее они сортируются и измельчаются, плавятся и пропускаются через гидравлический пресс. На производство материалов для одного дома расходуется примерно 2 тонны отходов. Компания напрямую работает с местными сборщиками мусора, что позволяет ей удешевить процесс. Она уже построила более 500 домов и заявляет о нескольких сотнях подтвержденных заказов на этот год.



## Великобритания

С осени прошлого года в британских супермаркетах нельзя получить бесплатный полиэтиленовый пакет для упаковки покупок. Введено правило их обязательной продажи, что, по замыслу инициаторов нововведения, должно сократить потребление упаковочных материалов. Однако пока закон приводит к иным следствиям. Так, крупнейший в стране супермаркет **Tesco сообщил, что вынужден маркировать продуктовые корзины, чтобы остановить всплеск краж**. Ведь покупатели теперь забирают их домой, используя в качестве сумок для покупок. Кроме того, звучат заявления о том, что идея с введением платы за пакеты в принципе малоэффективна. Их доля в структуре бытовых отходов и раньше не превышала 2%. Критики говорят, что новый закон будет иметь нулевой эффект с точки зрения сокращения отходов, но обойдется британским семьям в 1,5 млрд фунтов в течение ближайшего десятилетия – ведь им придется теперь покупать сумки и пакеты.



## Афганистан – Турция

В январе Интернет взорвало трогательное фото мальчика, **сделавшего себе из полиэтиленового пакета майку с именем звезды футбола Лионеля Месси**. Началась всемирная кампания по его розыску. Как выяснилось, это 5-летний Муртаза Ахмади из афганской деревушки Газни. Для его бедной семьи увлечение футболом не по карману. Но случайное фото изменило жизнь ребенка. Месси уже сказал, что хочет лично встретиться с ним. Испанский клуб «Барселона», за который выступает спортсмен, прислал оригинальную форму. А Турецкая ассоциация пластмассовой индустрии Pagev, принимавшая самое активное участие в розысках, выделяет Муртазе Ахмади средства на образование в любой сфере, которую он для себя выберет.



## Китай

Исследователи из Университета провинции Чжэцзян изобрели полимерный материал, который способен изменять свою форму в зависимости от окружающей его температуры. Ему предсказывают широкие перспективы в разных областях, а в медицине он может произвести революцию. Как заявил агентству Xinhua научный сотрудник университета Чжао Цянь, с применением нового материала **можно будет создать имплантаты, меняющие свойства в зависимости от температуры тела пациента**. Ранее ученые со всего мира неоднократно предпринимали попытки решить такую задачу, однако эксперименты проваливались, поскольку созданные полимеры теряли свою первоначальную эластичность с течением времени. Теперь китайские ученые заявляют, что смогли добиться требуемого результата.



## Индия

Правительство Индии приняло решение об обязательном использовании пластиковых отходов для строительства автотрасс. В 2002 году в Инженерном колледже Тайагараджар (Мадурай) была создана такая тестовая дорога, а в 2006-м получен патент на технологию. Ее особенность – **смешивание измельченного пластика с горячим битумом, что позволяет не только утилизировать отходы, но и экономить материалы при одновременном сокращении износа полотна** и повышении его устойчивости к воздействию дождевой воды. Автор технологии, профессор химии Раджагопалан Васудеван, продолжает экспериментировать. Его последняя разработка – каменный блок с пластиковым покрытием. Материал назван **pastone**. Он хорош для напольного покрытия, особенно на открытом воздухе. Это дешевая и стильная замена цементным блокам, которые «отмирают» под воздействием воды и стираются с течением времени.



## Австралия – Великобритания

Некоторая мебель IKEA с заявленной отделкой из натуральной кожи на самом деле сделана из полимерных материалов. Как пишет газета The Daily Mail, такие случаи сначала были выявлены в австралийском интернет-магазине компании, а потом в Великобритании. К примеру, это касается кресла IKERÖ за 140 фунтов. Оно было представлено в «кожаном разделе», но фактически **основной материал – это смесь полиэстера, хлопка и полиуретана**. Использование полимеров позволяет фирме держать низкие цены при сопоставимом с натуральными материалами качестве. Однако некорректное информирование потребителей является нарушением. Компания уже признала свою ошибку.



Мария Богородская

# СКОТЧ ДЛЯ МАРСИАНИНА

32 школьные команды встретились в Москве, чтобы подумать о топливе для космического дирижабля, изобрести шины для лунохода и разобраться с прической королевы Амидалы из «Звездных войн». Все это задачи II Межрегионального химического турнира, который прошел на площадке МГУ им. М.В. Ломоносова при поддержке СИБУРа.

В Москве состоялась финальная часть турнира, а всего в нем приняли участие свыше 2,5 тыс. человек, представляющих около 500 команд из 55 регионов России, а также Казахстан, Белоруссию, Туркменистан, Украину и Сербию. А еще несколько лет назад это крупное теперь соревнование началось с простой мысли нескольких студентов МГУ о том, что дети лучше усваивают материал в игровой форме.

Все новое – это, как известно, хорошо забытое старое. Аналогичные мероприятия по математике и физике известны с 1970-х годов. Первый Московский химический турнир, из которого «выросло» уже не только всероссийское, но и международное состязание, состоялся зимой 2011 года и собрал 10 команд. Его особенностью стала возможность дискутировать

с докладчиком по предложенному варианту решения задач. Так обострилась конкуренция, а само обсуждение получилось оживленным и зрелищным. Собственно, по такой логике турнир проводится и сейчас, хотя из-за большого числа участников введена сложная «сетка», включающая региональные этапы.

За месяц до начала турнира выдается пакет задач «открытого типа», не имеющих конкретного решения. Для поиска своего варианта требуется, как правило, проведение небольшого исследования. Участники готовят ответы и, пройдя отбор, приезжают на очную часть турнира, где работают в формате мини-конференции. Финальный этап традиционно про-

В отличие от классических олимпиад все задания носят творческий характер



Ну турнире нет индивидуальных достижений – победы становятся общими для всех участников команд

2,5 тыс.  
школьников из шести стран приняли участие во II Межрегиональном химическом турнире

ходит в феврале. «В это время не проводятся туры всероссийских олимпиад. Кроме того, идею турнира мы сформулировали, учась в университете, а начало февраля – дни студенческих каникул», – объясняет редактор научно-популярного издания «N+1» Владимир Королев.

Как говорит еще один автор состязания, сотрудник кафедры радиохимии химического факультета МГУ Глеб Алешин, в этом году по числу участников и географии представленных городов турнир расширился примерно втрое. «Без поддержки партнеров, в частности СИБУРа, мы не смогли бы добиться такого резкого роста масштаба», – отметил он. «Этот турнир – уникальный проект, который позволяет увлеченным химией школьникам встречаться со своими единомышленниками, учиться командной работе и поиску нестандартных решений», – сказала главный эксперт направления «Поддержка инвестиционной деятельности и социальная политика» СИБУРа Ирина Бурбо.

Собственно, это и есть основные задачи турнира – не просто вызвать интерес к науке у школьников, но развить навыки, помогающие работать в коллективе, продвигать и защищать идеи. В отличие от классических

предметных олимпиад все задания носят творческий или изобретательский характер. Темы для баталий каждый раз разные. На первом московском турнире, например, «Химия и свет», в прошлом году на первом межрегиональном турнире –

## ОСОБЕННОСТИ ТУРНИРА:

1. Все задания носят «открытый» характер, заранее нет правильных вариантов ответа.
2. Задания решаются в командах, важны не только способности каждого участника, но и умение работать сообща.
3. Задания носят творческий характер.
4. Свое решение нужно уметь не только формулировать, но и защищать.

## РОЛИ УЧАСТНИКОВ:

1. Докладчик – представляет разработанный командой вариант решения.
2. Оппонент – высказывает замечания, ведет дискуссию с докладчиком.
3. Рецензент – оценивает выступление докладчика и оппонента.
4. Наблюдатель – задает дополнительные вопросы.

«Химия и британские ученые», а сейчас – «Химия и космос». «Эта тема очень актуальна. Мы не могли проигнорировать первый визит космического аппарата к Плутону, массу научных данных о строении кометы Чурюмова – Герасименко, полученных благодаря миссии «Филы» и «Розетты», а также обнаружение жидкой воды на Марсе», – говорит Владимир Королев. Впрочем, определение темы – это результат голосования, в котором нет «проигравших». Например, «Химия и космос» уже не в первый раз «номинировалась», в прошлом году она совсем немного уступила теме-победительнице.

Оценивает работу команд авторитетное жюри, включающее в себя не только представителей МГУ, но и компаний-партнеров, например СИБУРа. В этом году более трети членов жюри – кандидаты и доктора химических наук, хотя к работе привлекались также молодые специалисты, студенты-старшекурсники и аспиранты университета. В финале турнира в Москве встретились 172 участника. Никаких границ и национальных различий здесь не было – тот факт, что победителем стала команда из Сербии, лучшее тому подтверждение. Впрочем, награждают почти половину участников. Ведь это принципиальная позиция организаторов – обязательное поощрение всех интересных инициатив.





## ЧТО, ЕСЛИ?

Самые интересные задачи II Межрегионального химического турнира «Нефтехимия РФ» прокомментировал один из его основателей, редактор научно-популярного издания «N+1» Владимир Королев.

ЗАДАЧА №1  
ДИРИЖАБЛЬ  
НА ЮПИТЕРЕ

Представьте, что вы летите на космическом дирижабле в атмосфере Юпитера. Как может быть устроен дирижабль? На какой высоте может перемещаться? Как можно получить энергию для этого? Юпитерианский дирижабль – одна из самых популярных задач на турнире. Предлагалось, в частности, делать вакуумные дирижабли или баллоны из аэрогеля. Несколько команд уверенно выдвинули идею получения энергии с помощью термоядерного синтеза, сославшись на то, что к моменту запуска дирижабля на Юпитер такая технология уже точно будет существовать.

ЗАДАЧА №2  
МАГИЧЕСКАЯ  
КИСЛОТА

Так называемая магическая кислота – самая сильная кислота из ныне известных. При этом мы рассматриваем ее свойства в виде водных растворов, поскольку основная часть жидкости на планете Земля – вода. Но на других космических объектах, например на Титане, спутнике Сатурна, часть озер состоит из жидкого метана и этана. Будет ли такой же сильной магическая кислота в таком растворе?

Это самая «химическая» задача турнира, ведь здесь требовалось сравнить силу кислот в различных растворителях. Наверное, интересным фактом, связанным с «открытым типом» задачи, будет то, что даже организаторы не знают на 100% верного решения, а скорее, могут вместе с участниками порассуждать о том, каким оно может быть.

ЗАДАЧА №3  
ВОДОРОДНАЯ  
СВЯЗЬ

Известно, что в космосе могут существовать твердые тела, образованные отчасти благодаря водородным связям (например, кометы). В школьной химии про водородную связь говорится, что она на порядок слабее ковалентной, однако это знание дается «в готовом виде». Предложите схему как можно более простого, но при этом наглядного опыта, позволяющего напрямую измерить ее энергию.

Несмотря на наличие у задачи простого в теории решения (оценить энергию водородной связи между молекулами с помощью теплоты испарения), некоторые из участников пошли дальше и оценили эту энергию для органических кислот, в частности для пара-гидроксibenзойной кислоты в реальных экспериментах.

ЗАДАЧА №4  
СЛАБОСТЬ  
СУПЕРМЕНА

Известно, что чуть ли не единственной слабостью Супермена, уроженца далекой планеты Криптон, является криптонит. Из множества разновидностей этого вещества внимание привлекает золотой криптонит, вызывающий неспособность клеток воспринимать солнечный свет. Предложите химические соединения, которые можно использовать как аналоги золотого криптонита для растительных клеток, но которые бы при этом не убивали сами клетки.

Фактически участникам предлагалось придумать способ остановить фотосинтез в растении с помощью какого-либо вещества. Здесь была очень большая вариативность, вплоть до использования вирусов, изменяющих ДНК. Отдельно можно отметить решения, основанные на введении в листья веществ, самостоятельно поглощающих свет вместо хлоропластов.

## Если вы в средние века начнете выделять пенициллин, то к вам точно придет инквизиция

ЗАДАЧА №5  
ВРЕМЕННОЙ  
ПАРАДОКС

Космические путешествия часто ассоциируются со всевозможными временными парадоксами, например путешествиями во времени. Представьте, что вы, пролетев сквозь кротовую нору и вернувшись на Землю, попали в прошлое. Какие современные знания по химии вам бы пригодились в первую очередь?

Очень простая задача на фоне всех остальных. Но забавно было слышать в качестве оппонирования предложенных решений такие заявления: «Если вы начнете выделять пенициллин, то к вам точно придет инквизиция».

ЗАДАЧА №6  
ЛУНОХОДНЫЕ  
ГОНКИ

Немного пофантазировав, можно представить себе луноходные гонки, которые будут проходить в местах будущих поселений людей. Однако при создании шин для таких машин возникнет множество проблем. Например, поверхность Луны может охлаждаться до  $-169^{\circ}\text{C}$ . Кроме того, нельзя упускать из виду космическое излучение, свободно проникающее к поверхности шин ввиду отсутствия атмосферы. Предложите полимерный материал, который можно будет применять в конструкции шин луноходов.

При таких температурах многие полимеры становятся очень хрупкими. Элегантное решение нашла команда из Сербии. Она предложила включить в структуру шин металлические волокна, «подогревающие» их. Это сильно расширяет спектр допустимых полимеров.

ЗАДАЧА №7  
СКОТЧ ДЛЯ  
МАРСИАНИНА

Внедавно вышедшем на экраны фильме «Марсианин» нам наглядно показали, что если есть скотч, вода и картошка, то в целом все не так плохо, даже если вы остались на Марсе в одиночестве. Но предположим, что из этого перечня есть все, кроме скотча, а он очень нужен. Как можно сделать прочный и клейкий скотч из картошки и других материалов, которые можно найти на Марсе?

Многие участники пошли по простому пути и научились делать клейстер в марсианских условиях. Но стоит упомянуть также решения, в которых предлагался полноценный многостадийный органический синтез.

ЗАДАЧА №8  
КОСМЕТИКА ДЛЯ  
АМИДАЛЫ

Слова «косметика» и «космос» однокоренные. В их основе древнегреческое слово, означающее порядок. Пожалуй, каждый человек, смотревший «Звездные войны», помнит о необычных прическах главной героини первых эпизодов – королевы Амидалы. Предложите состав косметики, позволяющей ей оставаться с непревзойденной укладкой на любых планетах и даже в космосе.

Главная идея была в том, что закреплять прическу можно с помощью УФ-излучения, которое уходит на химическую реакцию образования полимера, создающего каркас вокруг волоса. Был интересный случай – после первого дня турнира мы (организаторы) отправились ужинать в кафе, где за соседним столиком обнаружили участники. Они спросили нас: «Корректно ли, если такая укладка будет сниматься 30 дней?» Мы честно сказали, что сами не против, а вот с Амидалой это стоило бы обсудить.

Участникам надо было придумать способ остановить фотосинтез



Ольга Лариохина

# Пласт- МАССОВОЕ КИНО

Казалось бы, какими узлами могут быть связаны советская Золушка и американский Терминатор? Или что общего у галактического босса Джаббы Хатты из «Звездных войн» и охотника Хью Гласса из триллера «Выживший»? Ответы найдутся, если вспомнить, что все эти герои кинофильмов обитают в искусственной реальности, созданной из полимеров.

Когда заходит разговор о кино, художников-декораторов вспоминают куда реже, чем актеров и режиссеров. А ведь почти все, что появляется в кадре, — это если не натура, то декорации. Первые художники в кино пришли из театра. Их роль сводилась к тому, чтобы в прямом смысле нарисовать для картины

фон, так называемый задник. Но театральная декорация позволяет смотреть на происходящее со стороны, а кинематографическая «настырность» толкает камеру внутрь события. Беспощадный реализм потребовал от художественного оформления правды жизни и аккуратности исполнения. Поэтому на смену плоским задникам пришли объемные декорации.

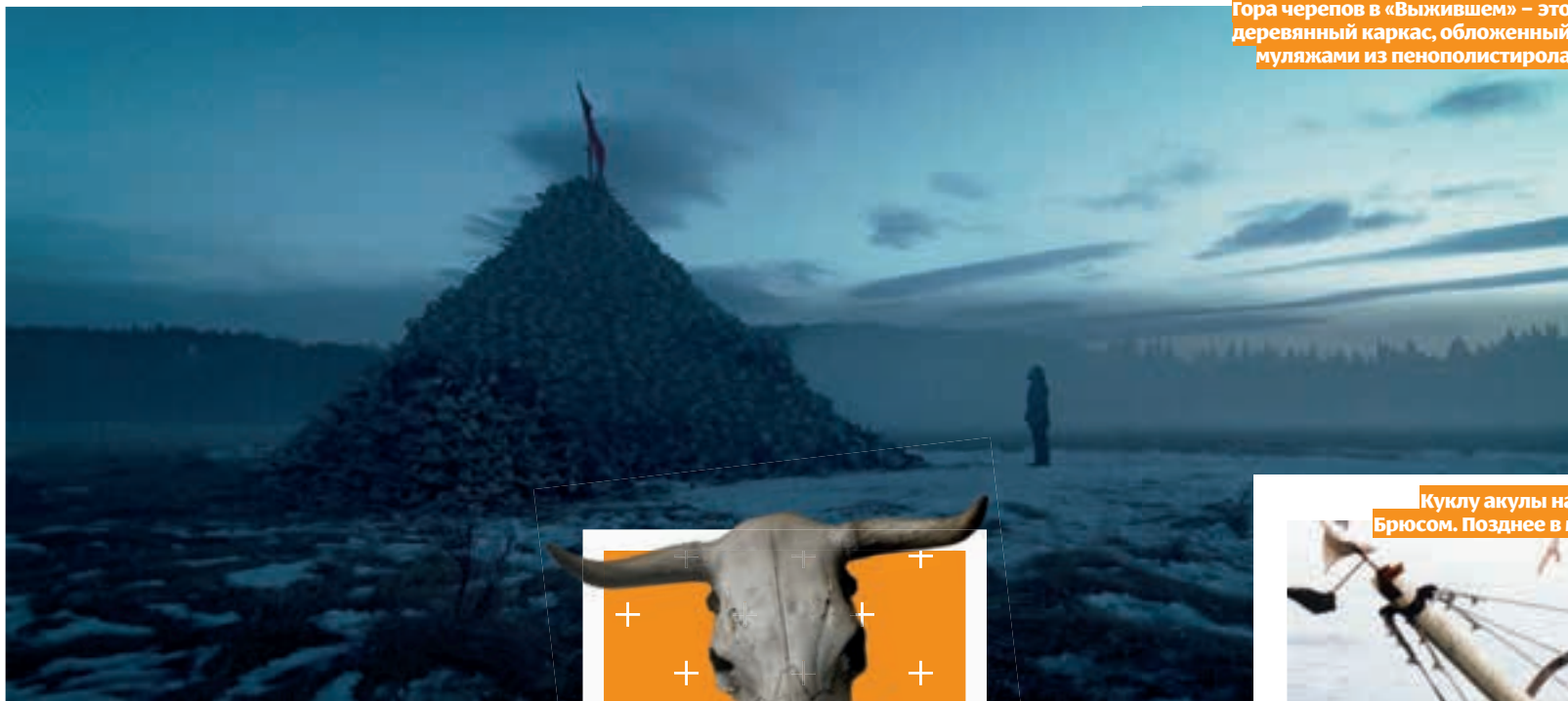


## ТИХИЕ КОЛОКОЛА

Долгое время основным материалом здесь было дерево, а технологией, которая до сих пор, кстати, в ходу, – фундус. Суть в том, что декорации собирают из типовых стенообразующих элементов, кочующих из фильма в фильм. Их привозят в павильон, скрепляют с помощью откосов, болтов и струбцин. Интерьер подкрашивают, обставляют реквизитом, соответствующим эпохе и сюжету, а после съемок бывшие в употреблении части чьих-то миров прячутся обратно на склад.

В собранном виде, как правило, декорации «живут» на съемочной площадке несколько дней, и после слов «Стоп! Снято!» память о них остается лишь на экране. Увидеть и потрогать реальный реквизит дается не каждому. Разве что посетителям американского парка Universal или российского музея киностудии «Мосфильм», где в 2003 году для фильма «Всадник по имени Смерть» возвели натурные декорации «Старая Москва». Построили и оставили. Для дела (там сняли уже эпизоды для 50 фильмов), и для туристов. Гуляешь по этим улочкам и не веришь, что все эти здания – лишь стены из фанеры и гипсокартона, отороченные пенопластом и подпираемые лесами из бруса. Легкий ветерок покачивает колокола маленькой церкви, но они предательски молчат, потому что сделаны из того же пенопласта, искусно окрашенного под металл.

Массовое производство синтетических полимерных материалов, освоенное накануне Второй мировой войны, упростило жизнь многим, в том числе кинематографистам. Выдающийся советский и российский химик Павел Козлов вспоминал, какое тягостное впечатление произвел на него американский фильм «Ги-



Гора черепов в «Выжившем» – это деревянный каркас, обложенный муляжами из пенополистирола



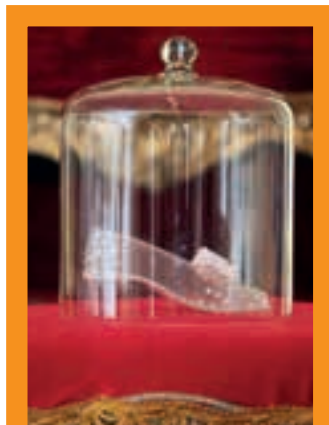
Декорация «Старая Москва» была создана для фильма режиссера Карена Шахназарова. Ее площадь – около 3 тыс. кв. м. Сделанные из фанеры и пенопласта дома поражают детализацией. Сегодня это главный экспонат экскурсий «Мосфильма».

бель Помпеи», снятый в 1935 году. Но не сама катастрофа древнего города стала тому причиной, а беспокойство за актеров, на которых валились разрушающиеся здания. «Следует предположить, что эти колонны были сделаны не из легкого пенопласта, а из деревянных деталей, и были они, очевидно, достаточно тяжелы. Неизвестно, получили увечья участники этой массовой сцены или нет, но неестественное поведение актеров осталось у меня в памяти», – написал он в книге «Полимерные технологии в кинематографии и фотографии».

Однако это было еще черно-белое кино. А уже в 1939 году в оscarоносном «Волшебнике страны Оз» жизнь заиграла красками. Правда, для этого нужно было снимать каждую сцену на три пленки одновременно, а потом «сводить» их воедино. Тем не менее новая цветная картинка потребовала более реалистичных декораций. Сейчас никто не присягнет, но вполне возможно, что из зелени пышной растительности «по ту сторону радуги» выглядят листочки, выполненные из винилпласта, уже производимого тогда в промышленных масштабах.

## ЗОЛУШКА, ТЕРМИНАТОР И ДЖАББА ХАТТ

«Сказочная» история полимеров в кинематографе началась примерно в это время и не прекращается до сих пор. В 1947 году ее крохотной частью стала хрустальная туфелька 34-го размера из советского фильма «Золушка». Она сейчас хранится в музее студии «Ленфильм», и всякий пылкий кинолюб может убедиться, что на самом деле туфелька сделана вовсе не из хрусталя, а из полиметилметакрилата, или



Туфля Золушки сейчас хранится в музее «Ленфильма»



Куклу акулы на съемочной площадке назвали Брюсом. Позднее в мультфильме «В поисках Немо» появился персонаж в ее честь

попросту оргстекла. Это один из популярных у кинематографистов материалов. Например, спустя полтора десятка лет из него в СССР построили уже целый ледяной дворец – резиденцию Морозко из сказки Александра Роу. А еще через 40 лет крашеное оргстекло стало расплавленным металлом в американском фильме «Терминатор 2: Судный день» в эпизоде, где действие разворачивается в цехе завода.

Со временем не только пластиковые декорации, но и пластиковые герои пришли в кино. Создатели «Звездных войн» долго работали над внешностью Джаббы Хатта, прежде чем криминальный лорд появился в эпизоде «Возвращение джедая» в облике

Считается, что фильм Стивена Спилберга «Челюсти» с поролоновым «актером» в главной роли был впервые в истории мирового кино назван блокба-стером.



Кожа Ти-Рекса абсолютно реалистична, хоть и сделана из неопрена

## В «большом» кино наметился возврат от «цифры» к настоящим декорациям

двигающейся туши из мышц и жира, увенчанной шершавым рубцеватым черепом. На воплощение идеи художника Фила Типпетта понадобилось 2 тонны глины и 270 кг латекса. К слову, до появления компьютерных технологий так делался почти весь мировой кинематографический «бестиарий» – вспомнить хотя бы Чужого из одноименного фильма Ридли Скотта.

Когда Стивен Спилберг задумал снять «Челюсти», у него по большому счету не было ничего, кроме желания, упорства и поролона, из которого была сделана кукла акулы-людоеда. А спустя десяток лет ему потребовались уже восемь максимально реалистичных существ для «Парка Юрского периода». Режиссер настаивал: динозавры должны быть в полный рост и абсолютно убедительно выглядеть. В итоге кукла плотоядного тиранозавра с механической начинкой возвысилась почти на 7 м при длине 12 м и весе 8 тонн. Ти-Рекса лепили из маслянистой глины, формы отливались по модели с применением материала из эпоксидной смолы, на заключительном этапе ящера обтянули кожей из неопрена (вспененной резины).

## НАСТОЯЩАЯ ПОДДЕЛКА

Что ж, все это были искусные, временами даже гениальные, но подделки. Сказать по правде, почти целую сотню лет все в кино было искусственным и... настоящим, если подумать о том, что произошло потом. Ведь на исходе XX века на смену материальным декорациям и натурным съемкам пришла технология «хромакей» (от англ. chroma key – буквально «цветовой ключ»). Актеров стали снимать на фоне однотонного экрана, а на этапе постпродакшн дорисовывать на компьютере

задник. В некотором смысле история вернулась на круги своя.

«Производство декораций – процесс затратный и трудоемкий, поэтому в поисках оптимального визуального решения чаша весов часто перевешивает в сторону цифровых технологий», – говорит художник Аддис Гаджиев. За более чем тридцатилетнюю практику в кинематографе, на телевидении и в театре он стал автором изобразительного решения множества фильмов, телепроектов, спектаклей, а в последние годы также выступает в качестве режиссера рекламы. «Но в арсенале современного художника кино должны быть все доступные инструменты. Оставаясь творческим человеком, он всегда ищет свой уникальный изобразительный язык, решая, что нужно сделать реально, а что посредством компьютера», – говорит он. И даже в самых насыщенных спецэффектами лентах полностью обойтись без декораций пока не получается, хотя решение всегда принимается индивидуально. «Мой опыт подсказывает, что лучше «женить» две технологии. Когда вы имеете их комбинацию, тогда и результат на пять с плюсом. Возьмем фильм «Шерлок Холмс» с Бенедиктом Камбербэтчем. Где там материальные декорации, а где компьютерные, многие зрители не разберут. Но в том и прелесть», – говорит Аддис Гаджиев.

Российский фэнтези-фильм «Он – дракон» почти на 90% состоит из спецэффектов. Практически все художественное пространство фильма создано на компьютере, но опиралось оно все равно на реальные макеты и декорации. Самой сложной стала работа над пещерой дракона. По сюжету это череп предка главного персонажа. «Проблемой для нас была фактура, – рассказал



художник-постановщик Григорий Пушкин. — Мы две недели тестировали всевозможные современные пластмассы. В итоге вернулись к тому, с чего начали, — к традиционному пенопласту, который мы обрабатывали специальным образом, по сути, меняя его структуру».

В «натуральной» части декораций фильмов пластик чувствует себя уверенно. Весь сет разрабатывается в предпродакшн в программах ArchiCAD или SketchUp. Здесь главное — точно и правильно сделать лекало. И когда все готово, нажимается кнопка и декорации уходят в производство. Каркас из металлического профиля, пластик толщиной до 5 мм, вырезанный на плоттере, — в итоге получается очень легкая и мобильная конструкция. К тому же на нее легко можно нанести любой цвет и фактуру. «Таким образом мы построили из ПВХ и оргстекла целый Париж с перспективным сокращением улиц и за один день отсняли рекламный ролик, который завоевал кучу призов за художественное воплощение идеи. Клиент плакал, так ему было жалко выбрасывать эти декорации. В итоге наш Париж подарили театру для детского спектакля», — рассказывает Аддис Гаджиев.

## «ВЫЖИВШИЙ» В ПЛАСТИКЕ

Пожалуй, самым ярким примером симбиоза материального и компьютерного в кино стала 3D-печать. Принтер, основным расходным материалом для которого служит пластик, отлично работает на удешевление и упрощение производства бутафории. Например, около 600 деталей доспехов Серебряного Самурая из фильма «Росомаха: Бессмертный» были разработаны и смоделированы на компьютере, а затем просто напечатаны.

А для сцены взрыва автомобиля Джеймса Бонда в фильме



«Координаты Скайфол» были изготовлены копии Aston Martin DB 5 в масштабе 1:3. На 3D-принтере напечатали 18 деталей, которые потом собрали воедино. Разумеется, взорвать пластиковое авто было дешевле, чем погубить настоящее. «Модели изготовлены в процессе послойного наложения гранулированных материалов, которые склеиваются вязущим веществом. Отдельные компоненты из полиметилметакрилата имеют четкие детали, при этом они весьма надежные и крепкие, что идеально подходит для механической постобработки», — раскрыли подробности создания 3D-модели в компании Voxeljet.

Однако в «большом» голливудском кинематографе проследживается и более радикальная тенденция возврата к настоящим декорациям. Причем действуют так даже маститые режиссеры, чьи имена как минимум гарантируют фильму серьезный бюджет. Самый последний пример — фильм «Выживший», триумфатор премии BAFTA и один из лидеров по числу номинаций на «Оскара». Режиссер Алехандро Иньярриту сказал решительное «нет» хромакеям. По его убеждению, только на реальных локациях можно добиться достоверности. Впрочем, это еще не значит, что




Актер Леонардо Ди Каприо, получивший «Оскар» за фильм «Выживший», — известный защитник природы. Даже в своей речи на церемонии награждения он говорил об этом. При съемках фильма, несмотря на «кровавый» сюжет, животные не пострадали. Все мертвые туши сделаны из латекса.

все объекты были построены из аутентичных материалов. Например, декорация разрушенной церкви в сценах сна была сделана из больших блоков пенополистирола. Из этого же материала был выполнен колокол.

Один из самых необычных объектов, созданных для «Выжившего», — это гора из бизоньих черепов. От поиска 10 тыс. реальных черепов, по понятным причинам, было решено отказаться. Декораторы придумали ограничиться деревянным каркасом, обложенным 150 муляжами из пенополистирола. Кстати, ни одно животное при съемках вообще не пострадало. Все мертвые туши в кадре, а ими фильм изобилует, сделаны из латекса. В том числе пятнистая лошадь, внутри которой спал Хью Гласс, «выживающий» герой Леонардо Ди Каприо.

Итак, вопрос выбора — «цифра» или материальные декорации — не только актуален, но и вполне разрешим. «Не думаю, что наступит время, когда в кино полностью откажутся от реальных декораций в пользу компьютерных технологий, — замечает Аддис Гаджиев. — Уверен, останется и то и другое. Более того, возможен третий вариант». И как показывают попытки симбиоза технологий, он уже может быть найден. **НЕФТЕХИМИЯ**





# Интернет-охват нефтегазохимической отрасли России



## RUPEC

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

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

[www.rupec.ru](http://www.rupec.ru)



*портал нашей отрасли*

НОВОСТИ   АНАЛИТИКА   МНЕНИЯ   БЛОГИ   ПРЕЗЕНТАЦИИ   ВИДЕО



# НЕФТЕХИМИЯ РФ

ПРОСТО О СЛОЖНОМ

Во всех форматах



Еще больше информации на сайте:  
[WWW.NEFTEHIMIA-JOURNAL.RU](http://WWW.NEFTEHIMIA-JOURNAL.RU)



Читайте журнал  
на смартфонах  
и планшетах

Доступно в AppStore и Google Play

