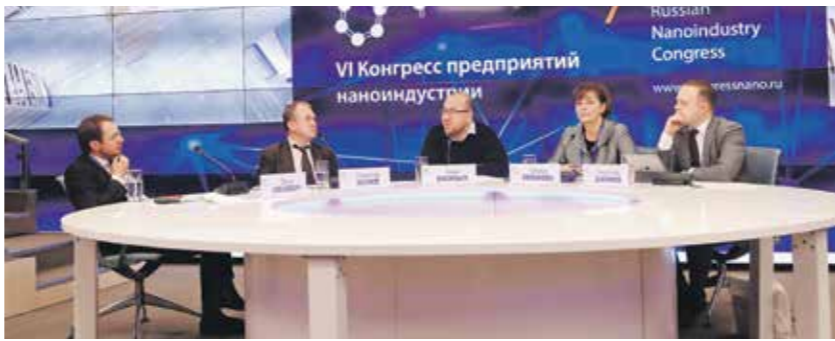




**02** Нано в каждый Net: НТИ и нанотехнологии



**03** Роботизация складов – когда?



**04** Революция, без которой человечеству не выжить

Тематическое приложение к газете

www.izvestia.ru

**ИЗВЕСТИЯ**

# НАНОИНДУСТРИЯ

№241  
(29979)

21 декабря 2017  
Четверг

## «Когда появляются доверие и энергия, сразу все начинает получаться»

Генеральный директор Фонда инфраструктурных и образовательных программ Андрей Свиначенко – о Национальной технологической инициативе, подготовке инженерных кадров и технопредпринимательстве

Михаил Хомяков

Андрей Геннадьевич, только что прошел Конгресс предприятий наноиндустрии. Каковы ваши впечатления от него, тем более что в этом году отрасли исполнилось 10 лет?

Действительно, 10 лет назад началось создание наноиндустрии. За это время «ноль» превратился в 1,6 трлн рублей нанотехнологической продукции в год. Экспортная выручка нанотехнологической продукции составила более 290 млрд рублей, то есть 20% в общем объеме выручки. При этом большая часть продукции производится независимыми компаниями.

Конгресс предприятий наноиндустрии проводится уже шестой раз. Традиционно мы обошлись без парадных реляций и торжественных выступлений, сфокусировавшись на вопросах, которые по-настоящему важны. Всех участников интересуют потенциальные рынки, технологические перспективы, барьеры, способы продвижения на глобальный уровень. В этом году пленарная сессия называлась «Национальная технологическая инициатива и нанотехнологии: Нано в каждый Net?»

Деятельность НТИ охватывает девять крупных рынков, на которых отечественные компании могут занять заметное место к 2035 году: EnergyNet, AutoNet, HealthNet и другие. На каждом из этих рынков уже работают или будут работать компании наноиндустрии. Не так важно, насколько точно окажутся угаданными основные технологические тренды, которые будут доминировать в 2035 году. Главное – движение в этом направлении и амбициозные задачи, которые они ставят перед собой.

Для решения таких задач нужны кадры, и это одна из самых актуальных проблем, стоящих перед наноиндустрией. На конгрессе ей были посвящены две панельные дискуссии: о контурах новой системы подготовки инженеров и о том, какими навыками инженер должен обладать профессионалом будущего. Сегодня все более востре-



бованы soft skills – социальные навыки, без которых невозможно быть успешным, даже хорошо разбираясь в тех или иных технологиях. Это так называемые «четыре К» – креативность, способность к коммуникации, умение работать в команде и наличие критического мышления.

Сейчас много говорится о том, что студентам и школьникам учат не совсем тому, чему следовало бы учить. Вы учитываете такое мнение при создании программ дополнительного образования?

Конечно, фонд как институт развития участвует в разработке программ дополнительного образования в пер-

вую очередь для сотрудников компаний наноиндустрии. Затем эти программы интегрируются в магистерские модули, и студенты могут приобрести те же знания и навыки, которые недавно получили сотрудники компаний.

Но уже сегодня мы нередко можем наблюдать ситуацию, когда у сот-

### 2017 ФОНД ИНФРАСТРУКТУРНЫХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

**15**  
НАНОЦЕНТРОВ

**9** ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ИНЖИНИРИНГОВЫХ  
КОМПАНИЙ

**2,5** ВЫРУЧКА  
Р МЛРД

**219** НАЦИОНАЛЬНЫХ  
СТАНДАРТОВ

**650**  
СТАРТАПОВ

**55** ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ  
СТАНДАРТОВ

**2400** РАБОЧИХ  
МЕСТ

#### РОСТ ЧИСЛА СТАРТАПОВ



рудника в наличии все престижные дипломы, включая MBA, и даже практические инновационные компетенции у него сформированы, а с работой своей он не справляется. Почему можно быть хорошо образованным человеком, иметь профессиональные знания, но не быть успешным? И проб-

лема здесь не только в системе образования, хотя многие инженерные вузы оторваны от современных технологий, но и в предприятиях, которые, принимая на работу выпускников, не считают нужным взаимодействовать с университетом, формулируя свои запросы.

**02** →

## Бар, наука, рок-н-ролл

Екатерина Шохина

«Научные бои» Science Slam Nano привлекают внимание молодежи к нанотехнологиям и популяризируют инженерную науку.

В Москве состоялся финал первого всероссийского конкурса молодых ученых Science Slam Nano, организаторами которого выступили Фонд инфраструктурных и образовательных программ и Всероссийская ассоциация Science Slam. Это уникальный формат популяризации нанотехнологий среди молодежи, когда выступающие говорят со своими слушателями на одном языке.

На сцене клуба RED пять молодых ученых рассказали о своих научных исследованиях в области нанотехнологий. У каждого слэмера было 10 минут, чтобы остроумно и доступно донести свою идею, а публика определила лучшего аплодисментами.

Физик из Уфы Артур Ганеев рассказал, как прессование на наноуровне позволяет модифицировать свойства материалов и делать их прочнее. Генетик из Москвы Иван Чуксин объяснил, как с помощью нанодисперсионного тумана в разы увеличить плодородие почвы в парнике – такой метод может быть использован и на других планетах,

в частности на Марсе. Геолог из Стыктыкара Алексей Понарядов дал ответ, как создать титановые нанотрубки из руты и использовать их для очистки воды и защиты от ультрафиолетовых лучей. Химик из Томска Николай Радионов презентовал способ создания полимерных сосудов, которые могут заменить поврежденные сосуды у человека. А Александр Сучков рассказал о перспективах создания космического лифта. Победителем всероссийского конкурса стал Иван Чуксин, получивший самые бурные аплодисменты зала. Финалисты конкурса были определены по итогам регионального

этапа – отборочные научные битвы прошли в Уфе, Екатеринбурге и Владивостоке – и через онлайн-голосование на scienceslam-nano.ru. Посетителям сайта предлагалось ознакомиться с десятью видеозаписями, выполненными в стилистике комиксов о супергероях, и выбрать самые интересные выступления.

«Последнее время мы видим у молодого поколения запрос на новые форматы интеллектуального досуга, – говорит руководитель проекта Science Slam Ольга Шитикова. – Формат Science Slam именно такой: легкий, веселый и содержательный. Когда молодые люди, занимающиеся наукой и технологиями, могут за короткое время ярко и образно рассказать о сути своих исследований – это круто!»

Science Slam зародился в Германии в 2010 году и к началу 2017-го проводится почти в двух десятках других стран. В России конкурс стартовал в 2013 году. Первый Science Slam Nano прошел в Уфе под девизом «Бар, наука, рок-н-ролл».

Ольга Шитикова подчеркнула: «Битвы лучших слэмеров легко собирают по 500–700 человек, которые пришли не только за позитивными эмоциями, но и за знаниями. Мы считаем, что подобные форматы интеллектуального досуга очень перспективны, и будем дальше экспериментировать с ними».



Выступление победителя Science Slam Nano | Анна Марченкова



Иван Чуксин, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, факультет агрономии и биотехнологий

Я убежден, что среди людей есть 10–20%, которые могут стать исследователями и учеными. Им просто нужно показать, как много здесь интересно. Например, в агронаправлении на пересечении биотехнологий и цифровых технологий сейчас просто непаханое поле – в прямом и переносном смысле. Выступления на Science Slam помогают популяризировать прорывные отрасли.



Николай Радионов, студент 4-го курса, химический факультет ТГУ

На слэм я попал случайно: меня пригласила знакомая, и я согласился попробовать. На подготовительных занятиях нас научили объяснять сложные вещи через простые, работать на сцене. Раньше мне было очень сложно объяснить другому человеку, чем я занимаюсь, а теперь получается. Сейчас я готовлю выступление еще для одного проекта – Школы нескучного доклада.



Алексей Понарядов, научный сотрудник Института геологии Коми НЦ УрО РАН

Я ищу способы получения полезных продуктов буквально из того, что лежит у нас под ногами. Точнее – получаю нанотрубки диоксида титана из природного титаносодержащего песка. К сожалению, у нас в стране пропасть между тем, что делают ученые, и тем, что о них знают. Нужно рассказывать суть своих исследований простым языком. Это сложно, но надо стараться. Во время прогулок моими первыми слушателями стали мои собаки Оскар и Зара, и мне кажется, что они уже понимают меня.



Артур Ганеев, научный сотрудник НИИ физики перспективных материалов УГАТУ

Материалы – это все, что нас окружает. Меняя их структуру, мы меняем свойства материалов. А меняя свойства, мы можем изменить мир вокруг нас, получив нужную нам продукцию для медицинского применения, энергетики, транспорта. Наука – это очень интересно. Science Slam позволяет рассказать о ее возможностях и привлечь к ней больше молодежи.

# Нано в каждый Net

Нанотехнологии интегрированы в каждое направление Национальной технологической инициативы (НТИ)

Михаил Хомяков

Участники пленарной сессии Конгресса предприятий наноиндустрии «Нано в каждый Net?» обсудили соотношение двух крупнейших технологических программ России с точки зрения содержания и с точки зрения инструментов. Одна, которая длится уже 10 лет, — это создание наноиндустрии. Вторая программа — «Национальная технологическая инициатива» (НТИ) — была начата в 2015 году и ставит своей целью создание к 2035 году условий для глобального технологического лидерства России по целому ряду направлений. Среди них — EnergyNet (распределенная энергетика от personal power до smart grid), HealthNet (персональная медицина и здравоохранение), AeroNet (системы беспилотных летающих аппаратов), MariNet (системы морского транспорта без экипажа) и даже FashionNet.

**Генеральный директор Нанотехнологического центра «Технопарк» Денис Ковалевич:**

В ноябре этого года была опубликована новая промышленная стратегия Великобритании. Для ее реализации был создан фонд, который называется «Фонд повышения национальной производительности труда».

**НА МОЙ ВЗГЛЯД... ИМЕННО ХАРДВЕРНЫЕ, МАТЕРИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЯВЛЯЮТСЯ АКТУАЛЬНЫМИ ДЛЯ ЕВРОПЫ**

Денис Ковалевич

Если посмотреть на структуру распределения инвестиций этого фонда, общий размер которых на следующие 5 лет составляет около €25 млрд, несложно увидеть, что на первом месте стоит направление Housing с объемом в €11,5 млрд. В нем две ключевых составляющих. Во-первых, это новые материалы в строительстве и развитии технологий строительства, а во-вторых, весь пакет новой энергетики, начиная от батарей, заканчивая фотovoltaическими крышами. Вторая по объемам программа — ускорение и повышение производительности труда в исследованиях и разработках. Третья — транспорт. И, наконец, цифровизация — €0,7 млрд, то есть в 16 раз меньше, чем у первого направления, и меньше 3% от общего размера фонда. На мой взгляд, это говорит о том, что именно хардверные, материальные технологии являются актуальными приоритетом для Европы.

**Алексей Боровков, профессор по перспективному проекту СПбПУ и соучредитель рабочей группы TechNet НТИ:**

Не надо заикаться на цифровизации, поскольку она создает платформу для всех остальных направлений — от строительства до транспорта. В Германии, прежде чем запустить программу создания «Индустрия 4.0», реализовали программу «Цифровка 4.0». Она включала в себя создание цифровых двойников материалов, объектов и производств. Современный бизнес — это когда до «технологического фронта», до рынка ты выпустил половину продукции на рынок, а половина продукции сидит в цифровых двойниках объекта и производства, и ты можешь мгновенно



запустить новое производство, ну, в 2–3 месяца — и все готово.

**Александр Пинский, заместитель руководителя рабочей группы MariNet НТИ, заместитель генерального директора группы компаний «Транзас»:**

Морская отрасль очень консервативна и низкомаржинальна, тут очень хорошо умеют считать деньги. Сама по себе она редко генерирует новые технологии, но с удовольствием заимствует их из смежных отраслей. Причем происходит это «поколенчески», скачкообразно, по мере накопления критической массы при разработке той или иной технологии. Периодически появляются новые поколения судов, которые используют новые материалы, новые принципы конструирования и т.д. Сейчас именно это и происходит. Суда проектируются годами, а эксплуатируются десятилетиями. Поэтому даже небольшая экономия выливается в значительные суммы. И если за счет новых материалов судно становится легче или долговечнее или корпუს будет меньше подвержен обрастанию и его не нужно будет так часто ставить на обслуживание, отрасль с удовольствием такие материалы использует. В отрасли сейчас очень большой интерес к новым материалам, и я бы выделил три направления.

Первое — композиты. Это то, что уже сегодня существует. По моему субъективному мнению, их главное преимущество — вес. Скорее всего, использование их для строительства кабин морских судов в ближайшие годы станет нормой. Как и для морской робототехники и для небольших судов — там, где выигрыш в весе корпуса играет очень серьезную роль. Что тут является ограничением? Композиты проигрывают стали в одном: сталь — хорошо известный материал, под который «заточено» проектирование, кадры, эксплуатация, ремонт — все. У композитов этого нет.

Второе — аддитивные технологии. Тут судостроение тоже отличается от других отраслей, хотя бы в силу размеров судов. На днях произошло прецедентное событие: впервые в мировой истории был зарегистрирован судовой винт, изготовленный при помощи аддитивных технологий.

Третье — собственно наноматериалы, которые используются при создании в том числе навигационного оборудования.

**Михаил Самсонов, директор медицинского департамента «Р-Фарм», заместитель руководителя рабочей группы HealthNet в НТИ:**

В мире есть понимание того, что те фармигранты, которые сегодня доминируют на рынке, через 20 лет существовать не будут. Даже в биотехнологиях мы уже сегодня активно используем живую клетку как фабрику для синтеза белков, антител и т.д. Другая тенденция — это миниатюризация. Впереди мы видим биофарма на чипах. Как бы футуристично это ни звучало, но в будущем небольшой чип будет вживляться в организм и там уже самостоятельно производить все необходимое.

**КАК БЫ ФУТУРИСТИЧНО ЭТО НИ ЗВУЧАЛО, НО В БУДУЩЕМ НЕБОЛЬШОЙ ЧИП БУДЕТ ВЖИВЛЯТЬСЯ В ОРГАНИЗМ И ТАМ УЖЕ САМОСТОЯТЕЛЬНО ПРОДУЦИРОВАТЬ ВСЕ НЕОБХОДИМОЕ**

Михаил Самсонов

Пару слов о том, чем именно занимаются в НТИ HealthNet. Это и цифровая медицина, и диагностика на очень тонком, фактически молекулярном, уровне. И еще направление, сфокусированное на активном долголетии. Что тут могут дать нанотехнологии? Во-первых, это круглосуточный мониторинг состояния организма при помощи гаджетов, которые уже многие из нас носят. В дальнейшем это могут быть как носимые, так и вживляемые чипы. Другое решение касается терапии — белковый синтез, работа с геномом, 3D-принтинг органов, который тоже уже практикуется.

**Александр Шумский, руководитель группы FashionNet в НТИ, исполнительный президент Российской палаты моды:**

FashionNet — это направление, которое ориентировано на потребительские товары. У нас оно серьезно недооценено. В мире же индустрия моды — это самая большая часть

легкой промышленности. Это один из самых маржинальных рынков. Стоимость товара в магазине может отличаться от стоимости товара, вышедшего с фабрики, в 10–20 раз.

Главный фокус FashionNet — креативная составляющая индустрии, которую необходимо развивать. Весь наш рынок построен на дизайне и эмоциональном потреблении. Менее месяца назад Минпромторг обновил свою стратегию развития легкой промышленности. Там появились треки, связанные с креативной составляющей индустрии и ее технологическим развитием.

По нашему глубокому убеждению, нет каких-то специальных fashion-технологий. Но мода — отличный «полигон» для запуска и обкатки тех или иных технологий. Если посмотреть на упоминавшиеся тут гаджеты, которые измеряют температуру, пульс, давление, — от их дизайна, «модности» зависит их успешность на рынке. Другой пример: появление новых материалов и новых свойств материалов может повлиять на потребление одежды. Уже появились волокна, которые могут работать как солнечные панели. Они влетаются в ткань и позволяют подзарядять гаджеты.

**Директор по развитию бельгийского инновационного кластера в городе Лёвен Мартин Хи́нц:**

В Россию я приехал первый раз в 2011 году. Теперь я приезжаю сюда четыре раза в год и наблюдаю фантастический прогресс. Я не мог тогда — шесть лет назад — даже представить себе, что вы сможете за столь короткий срок столько всего сделать. И если все продолжится в том же темпе, через пять лет у вас будут потрясающие новые нанотехнологические кластеры.

Я сейчас пишу книгу о том, куда движутся технологии через 10 лет. Нравится нам это или нет, мыinsteinром являемся в ближайшие 10 лет останутся около 100 крупных технологических компаний. В их числе есть немецкие, японские, китайские, корейские компании, но в основном — американские. Если посмотреть на Google, Apple или Amazon, они действуют по всему миру и располагают такими резервами, что, наверное, могли бы купить Россию, не говоря уже о Бельгии, которую каждая могла бы купить за 5–6 раз. При этом они быстро растут за счет поглощения компаний, занимающихся смежными или вспомогательными технологиями — субстримом. Именно в этих вспомогательных отраслях Россия и Европа могут добиться серьезных успехов. Производство сенсоров, систе-

**Панельная сессия «Национальная технологическая инициатива и нанотехнологии: Нано в каждый Net?» | Юрий Ридякин**

мы искусственного интеллекта, финтех, системы кибербезопасности, медицинские технологии, хранение энергии, робототехника, беспилотный транспорт. Это те сектора, где мы можем с большими или меньшими шансами на успех побороться за лидерство.

**Генеральный директор Фонда содействия инновациям Сергей Поляков:**

В НТИ мы не так давно — с прошлого года. У фонда большая линейка продуктов, рассчитанная на предприятия разных циклов, что позволяет рассматривать проекты на самых разных этапах — от программы поддержки молодых исследователей до разрабатываемых программ для серьезных, уже присутствующих на рынке компаний, что позволяет ежегодно запускать 400–500 стартапов. Если говорить об эффективности, то мы вложили в компании, прошедшие трехлетний цикл поддержки, 2,7 млрд рублей. А выпустили они инновационной продукции уже на 20 млрд. Отдельная тема фонда — поддержка стартапов в части новых материалов, там очень многие работают с нанотехнологиями. И это направление постоянно увеличивается. Ряд компаний, которые мы поддерживали на раннем этапе их существования, стали со временем портфельными компаниями «Роснано».

**Генеральный директор «РМИ Партнерс» Владимир Гурдус:**

Созданный пять лет назад «Роснано» Фонд «Роснано Медицина» («РМИ Партнерс») накопил уникальный опыт серийного трансфера технологий в области биомедицины и фармацевтики. Проинвестировано было 17 компаний, все они передали интеллектуальную собственность российской компании «Новамедика».

Нанотехнологии в современной фармацевтике используются по двум направлениям: изменение биологических свойств для адресной доставки действующего вещества к больному органу, а также изменение свойств, связанных с высвобождением активных молекул из медикамента в организм. Одна из наших компаний, например, за счет нанотехнологической обработки известного вещества сумела добиться его доставки непосредственно в мозг. Сейчас идет вторая стадия клинических испытаний препарата, который помогает при спелдродатой депрессии.

Если говорить об основных направлениях инвестирования в области

HealthNet, просматривается несколько «хайпов». Это «цифровая медицина». На этот рынок у нас пришли совершенно неожиданные инвесторы вроде Сбербанка, ВЭБа или «Яндекса». И это фармацевтика. В этой области компания «Новамедика» открыла R&D-центр, который позволит заниматься инновациями в этой области в том числе сторонним компаниям.

**Директор направления «Молодые профессионалы» Агентства стратегических инициатив Дмитрий Песков:**

Мы в НТИ очень внимательно смотрим за опытом, который есть у «Роснано». Это позволяет нам не делать часть ошибок, потому что вы их сделали первыми. Для нас, как и для вас, извлечение ошибок — это часть стратегии. Мы говорим, что ошибки должны быть дешевыми и быстрыми — это две ключевые характеристики. В этом смысле опыт «Роснано» для нас абсолютно бесценен.

**... МНЕ КАЖЕТСЯ, ЧТО МЫ ОБРЕЧЕНЫ НА ГОРАЗДО БОЛЕЕ ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ИНТЕГРАЦИИ И СОТРУДНИЧЕСТВА, ЧЕМ ПРОСТО «НАНО В КАЖДЫЙ NET»**

Дмитрий Песков

Важно понимать, что НТИ как инициатива еще не начиналась. В следующем году мы только должны выйти из этапа подготовительных работ. Из относительно примитивной кооперации, которой мы занимались последние два года, нужно перейти на новые уровни сложности. Услождение — это переход от простого определения направлений, большая часть которых являются догоняющими, к подлинным ставкам 2020-х годов, когда мы понастоящему будем играть по совершенно другим правилам и с другим уровнем подготовки. Накопление опыта необходимо для повышения нашего уровня подготовки. Кооперация вокруг создания продуктов нового поколения требует кооперации не только между людьми, но и максимальной кооперации между технологиями и компаниями.

Для меня была большим открытием компания OCStAI. Самая главная ценность, которую я вижу, — это модельность подобных компаний. Они уникальны и отличаются от тех, о которых мы привыкли слышать от бизнес-евангелистов или читать в таких журналах, как Harvard Business Review. В них есть очень сильное отличие, и в целом ряде рынков НТИ именно они сегодня становятся лидерами. Я их называю компаниями science inside. Это компании, в которых в один жизненный цикл интегрировано всё: от фундаментальной науки до конечного производства. И когда я иду общее в компаниях «Таврида Электрик», «Биокад» и OCStAI, то они все обладают этим качеством. Оно для меня удивительно, я не нашел его описания в бизнес-литературе и в аналитических исследованиях. Мне очень хочется внимательно его изучить, потому что здесь есть какой-то вывод, который противоречит common knowledge и в котором есть большая ценность с точки зрения стратегии НТИ.

В этом смысле мне кажется, что мы обречены на гораздо более высокий уровень интеграции и сотрудничества, чем просто «Нано в каждый Net».

*Статья подготовлена по материалам пленарной сессии «Нано в каждый Net?» VI Конгресса предприятий наноиндустрии.*

## «Когда появляются доверие и энергия, сразу все начинает получаться»

**01** Научить физике или математике можно. Можно ли научить креативности?

Почему нельзя? Можно.

Может быть, учить стоит именно этому, а не инженерные знания давать: искусственный интеллект развивается, и многие считают, что конкурировать человеку с ним будет все сложнее. Когда я учился в школе, говорили, что металлов не будет — останется одна пластмасса. Да, пластмассы стало больше, но и металлы нигде не делись. Жизнь не телевизор. Тут не бывает мгновенных переключений, нельзя одним кликом с новостей на балет перейти.

Может быть, в инженерных видах действительно не хватает дисци-

plin, формирующих soft skills. Но когда мы обсуждаем новые проекты, то мы почему-то пытаемся их внедрить при помощи старых инструментов. Первое, что людям приходит в голову, когда начинается обсуждение этой темы, — включить их в образовательную программу, выработать человеку с ним будет все сложнее. Когда в начале 90-х годов включили в программы курсы по рыночной экономике. Все кафедры политической экономики социализма начали готовить рыночных экономистов. Получилось, откровенно говоря, мало-результативно.

Сегодня логика развития образования состоит в необходимости предоставления человеку выбора, возможности самостоятельно строить свою

индивидуальную траекторию образования. Свобода выбора, отказ от жесткой привязки к диплому со стандартным набором — это то, чего пока у нас нет, но должно появиться. И появится, я вас уверяю.

**Если вернуться к наноиндустрии. В последние пару лет довольно много говорится о технопредпринимателях. Фонд открыл сетевую кафедру технопредпринимательства в МИФИ, МФТИ, МИСиС, РАНХиГС. Можно ли этому научить в принципе?**

Сразу могу сказать: путем открытия кафедр — едва ли. Да, мы помогаем университетам готовить кадры для наукоемкого производства. У нас есть Межвузовская программа подготов-

ки инженеров в сфере высоких технологий. С нашим участием разработано более 150 программ дополнительно к диплому. Представляется, что проще инженера научить тому, как вести бизнес, чем наоборот — в силу колоссальной специализации технических знаний, которые придется осваивать. Можно идти по пути бизнес-школ, но бизнес-образование в чистом виде в новом технологическом укладе теряет свою актуальность. Множество «гуру» не показали своей эффективности во время кризиса, диплом MBA несколько девальвировался.

Мне кажется, что оптимальная система, в которой каждый занимается своим делом: инженер работает инженером, технопредприниматель

выполняет свои функции. Другой вопрос, кого именно мы видим этим самым технопредпринимателем. На кого он похож? На Стива Джобса? Но посмотрите на его жизнь. Университет он не закончил и как-то обошелся без диплома, справился. Работал по 20 часов, жил бедно. Кто из сегодняшних выпускников готов жить впроголодь и верить в то, что он станет миллионером? Да и не деньги были для Джобса главной целью, он хотел изобрести принципиально новый продукт.

Что же касается фонда, то мы пытаемся создать для людей условия, иными словами, ландшафт, даем им набор возможностей, а как они ими распорядятся, это зависит исключительно от них самих. Хотелось бы, чтобы

у тех, кто занимается предпринимательской деятельностью, было больше оснований для доверия друг к другу, без которого невозможны никакие инновации.

**Такой ландшафт, пусть и в ограниченном пространстве, вы пытайтесь создавать в наноцентрах?**

Да, изначально цель наноцентров заключалась в том, чтобы создавать благоприятную среду для производства стартапов. И у нас это получается: в наших 15 наноцентрах создано более 550 стартапов. Там собираются коллективы, способные генерировать идеи и работать без оглядки. Как только появляются доверие и энергия, сразу начинается что-то получаться.

# Знания из Сети

## Онлайн-курсы в непрерывном образовании

Наталья Кочеткова

Онлайн-обучение специалистов нанотехнологий и сферы высоких технологий, реализуемое компанией «eNano» совместно с ведущими инженерными вузами и лидерами инновационного бизнеса, помогает инженерам и технопредпринимателям нового поколения приобретать новые знания и компетенции, в которых так нуждается инновационная экономика.

Сформировать в России сектор нанотехнологий, продукция которого будет конкурентоспособной на мировом рынке, невозможно без создания современной системы подготовки кадров. Использование дистанционных форм обучения позволяет создавать новые образовательные программы, соответствующие актуальному запросу со стороны работодателя, быстро адаптировать уже существующие и реализовывать обучение нужного количества специалистов без отрыва от основной деятельности. Стоит отметить, что по сравнению с очными курсами онлайн-формат сокращает стоимость обучения в среднем на 30–40%.

Разработкой онлайн-курсов для специалистов в области нанотехнологий и технологического предпринимательства занимается компания «eNano», входящая в группу «Роснано». По словам гендиректора компании Игоря Валдьмана, онлайн-курсы не заменяют собой классическое университетское образование, но помогают работающим специалистам повышать свою квалификацию, оценивать свои знания и умения, получать новые знания в удобном для себя формате.

Компетенции, необходимые для успешного развития технологического проекта, — это баланс опыта, личностных характеристик, знаний, навыков и умений по целому ряду дисциплин и областей. В этом смысле онлайн-обучение позволяет выстраивать индивидуальные траектории и решать задачи конкретного специалиста и его проекта.

Кроме программ нанотехнологической тематики компанией «eNano» разработаны курсы в области технопредпринимательства и управления инновациями. «Управление рисками», «Коммерциализация результатов НИОКР и технологий», «Управление проектами», «Управление бизнес-про-



цессами», «Системное мышление» — вот небольшой перечень курсов и программ, обучение по которым доступно на платформе edunano.ru. В каждом из них — практические знания и работа с личным проектом слушателя или проектом компании, в которой он работа-

ет. Интерактивный формат предполагает преподавательское сопровождение на протяжении всего периода обучения, проверку заданий, итоговую аттестацию и защиту проекта.

Одной из важнейших задач современного образования является «сты-

ковка» запроса на соответствующие компетенции со стороны бизнеса с образовательными программами вузов. Как наиболее эффективно работать с рынком труда в рамках программ дополнительного профессионального образования? Вот вопрос,

одним из ответов на который является цикл программ повышения квалификации «Разработка программ дополнительного профессионального образования в соответствии с актуальными требованиями рынка труда», в рамках которого специалисты вузов учатся выявлять запросы бизнеса на подготовку кадров и формировать под эти запросы адресную образовательную программу для обучения необходимым навыкам и компетенциями.

На сегодняшний день компанией разработано более 80 электронных курсов и дистанционных программ повышения квалификации, обучение по которым прошли более 2 тыс. человек — специалисты различных компаний и предприятий, ведущих университетов. «Во всем мире онлайн-образование развивается семимильными шагами. Создаются целые онлайн-университеты и образовательные платформы, ведущие подготовку специалистов и технопредпринимателей, совершающих прорыв в науке и бизнесе. Для нас очень важно быть частью этого процесса», — подчеркивает Игорь Валдьман.

## Роботизация складов — далекое будущее или объективная реальность?

Елена Домнина

На конгрессе представители компаний X5 Retail Group, Faberlic, Cainiao (логистического оператора Alibaba) и DHL Parcel Russia обсуждали логистическую революцию, которая разворачивается на наших глазах после того, как мировой лидер интернет-торговли — компания Amazon роботизировала свои склады. Сложно представить, но на складах Amazon «трудятся» больше ста тысяч логистических роботов.

Зачем они приняли решение роботизировать склады? Что это — гонка за новыми технологиями или дальновидная стратегия с существенным экономическим эффектом? Обратимся к истории вопроса.

Мировые онлайн-ритейлеры несут огромные потери на логистике. Только в прошлом году убытки Amazon составили порядка \$7 млрд. Как признаются другие ритейлеры, затраты на хранение и доставку существенно превышают выручку от этой доставки.

Одновременно нарастает интенсивность товарооборота в онлайн-ритейле. В день распродаж 11 ноября на сайтах группы Alibaba только за сутки было оформлено 267 млн заказов. А в это время в России в онлайн-магазинах оформляется только 400 млн заказов в год. Для сравнения: в Великобритании, где население составляет менее половины населения России, в прошлом году был оформлен 1 млрд заказов.

И единственным способом выхода из этой ситуации является полная смена технологической платформы складской деятельности, включая роботизацию и диджитализацию.

Даже те традиционные компании, которые воспринимают роботизацию отдаленной перспективой, тем не менее развивают сервисы, связанные с исключением «человеческого фактора» не только на складах, но и в сфере взаимодействия с получателем и промежуточными поставщиками. Например, компания DHL начала внедрять в Европе систему доставки посылок в багажник автомобиля без присутствия человека. Согласитесь, удобно, когда не нужно ждать курьера или самому добираться до склада «самовывоза». Еще один пример изменения в логистике привел Станислав Наумов, директор по взаимодействию с органами государственной власти и член правления группы X5 Retail Group (российская компания, которая управляет гипермаркетами «Карусель», супермаркетами «Перекресток» и универсамами самообслуживания у дома «Пятерочка»). Он отметил: «У нас 12 тыс. магазинов в 61 субъекте Российской Федерации. И мы ведем эту работу, базирясь на 37 распределительных центрах, тех самых складах, куда приезжает машина с продукцией наших партнеров-производителей и откуда в эти 12 тыс. магазинов дальше едут наши автомобили».

Чего достиг Amazon после внедрения роботов на части своих складов? Сокращение одного рабочего цикла с 60–75 до 15 мин. Сокращение операционных расходов на содержание складов на 20%, то есть \$22 млн для каждого складского центра Amazon в год (а таких центров Amazon только в 2016 году открыл 26). Увеличение

на 50% количества товаров на одном складе, который позволяет обслуживать эта система.

Переход к роботизированным складам — общемировая тенденция, вызванная необходимостью ускорения логистических процессов на огромных складах, где человеческие возможности, даже усиленные технически, похоже, достигли предела. Управление товарными запасами с помощью роботизированных систем исключает ошибки и аварии, не говоря уже об экономическом эффекте. Потенциал такой логистики огромен — сегодня это один из лучших примеров интернета вещей, приспособленного к настоящему, серьезно и нужно делу, что подтвердил в своем выступлении Алекс Васильев, глава российского представительства Cainiao, логистического оператора группы Alibaba: «Cainiao — это прежде всего платформа больших данных. Мы не занимаемся физической логистикой, мы выстраиваем сеть из партнеров, которые обеспечивают нам логистические услуги от фулфильных заказов, непосредственно их исполнения до их доставки, последней мили.

На сегодняшний день мы обрабатываем порядка 75 млн отправок в день и являемся, возможно, крупнейшей логистической компанией в мире.

Для обеспечения нужд группы своими силами потребовалось бы около 5 млн курьеров. Это масштаб, при котором управлять собственной логистикой не имеет смысла».

И если кому-то кажется, что роботы заместят человека и вырастет безработица, мировая практика говорит

об обратном. Повсеместная роботизация складов открывает новые рабочие места в области программирования, сервисного обслуживания, интеграции и программного обеспечения как роботов, так и складских систем.

Об этом сказал еще один участник круглого стола Владислав Даванков, вице-президент компании Faberlic: «Мы российская компания, в этом году наша выручка — 38 млрд рублей. 30 млн заказов, 40 стран. Основной бизнес в России, 65–70%. Миллион консультантов в России. 5 тыс. пунктов доставки посылок. 15 складов в России собственных РРЦ. Первый приоритет у нас сейчас — оцифровка всех данных. При инвестировании в логистику, в МС системы хранения товаров, где у нас уменьшается количество кладовщиков, там у нас всегда увеличивается количество IT-менеджеров, которые обслуживают эти системы».

По общему мнению представителей компаний X5 Retail Group, Faberlic, Cainiao и DHL Parcel Russia, до момента, когда массово начнется смена технологической платформы в логистике в России, осталось от двух до четырех лет. В то время как в США она началась около 10 лет назад, а в Китае — 5 лет назад.

Сегодня в мире можно насчитать более 30 производителей логистических роботов, и отродно, что Россия не исключение в этом списке. Уже в ноябре следующего года стартуют продажи первого российского логистического робота RONAVI, который создается в наноцентре «Техноспарк» (Троицк, «новая Москва»).

## Подготовка специалистов: новые форматы и программы



Выпускники Межвузовской программы 2017 года | Александр Горчаков

Ольга Маланкина

Чтобы стать востребованным специалистом, одного диплома о высшем образовании недостаточно. Осуществить технологический прорыв невозможно без развития инфраструктуры рынка квалификаций, использования новых форматов подготовки кадров. Такой вывод сделали участники панельной дискуссии «Кадры российской нанотехнологии: появляющиеся контуры новой системы подготовки», состоявшейся в рамках VI Конгресса предприятий нанотехнологии.

Рынок квалификаций нанотехнологического сектора экономики будет во многом зависеть от спроса на продукцию нанотехнологии на российском и мировом рынках. Для увеличения объема производства российской нанопродукции требуется опережающая подготовка и переподготовка кадров, сближение системы образования и кадровых потребностей высокотехнологичных компаний через систему профессиональных стандартов и квалификаций.

Подготовка кадров для нанотехнологии развивается быстрыми темпами: практически во всех ведущих российских вузах созданы кафедры нанотехнологий, действуют научно-образовательные центры. Однако сегодня требуется двигаться дальше, учитывая специфику нанотехнологического образования, выстраивать учебный процесс, основываясь на междисциплинарном подходе и использовании самого современного оборудования в рамках студенческих проектов. «Это возможно только в связке с промышленными партнерами», — отметил Сергей Панин, председатель Федерального учебно-методического объединения «Нанотехнологии и наноматериалы», заведующий кафедрой материаловедения в машиностроении Национального исследовательского Томского политехнического университета.

Сложность в подготовке новых кадров состоит в том, что она должна быть гибкой, прикладной и многоформатной, чтобы отвечать спросу на постоянное обновление профессиональных компетенций. При этом, по словам и.о. ректора КНИТУ Сергея Юшко, гармонизация образовательных стандартов с требованиями профессионального стандарта идет недостаточно быстрыми темпами. Сергей Владимирович

отметил, что помимо получения современных знаний в конкретной профессиональной области необходимо в стенах университета формировать интерес студентов к обучению и повышению квалификации на протяжении всей жизни. Во многих вузах и на крупных предприятиях реализуются программы дополнительного профессионального образования, повышения квалификации и переподготовки кадров. Так, например, в КНИТУ создан Институт полимеров, где студенты имеют возможность получить реальные навыки работы в сфере высоких технологий и выйти на рынок не с абстрактными знаниями, а с подтвержденным опытом работы.

На специфике подготовки кадров для компаний-производителей нанотехнологической продукции остановился и генеральный директор компании «НПО по переработке пластмасс имени Комсомольской правды» Сергей Цыбуков. Он подчеркнул, что современный бизнес ожидает от сотрудников обладания — помимо технологических навыков — метапредметными и междисциплинарными компетенциями и кросскультурными навыками. Появление новых способов производства на базе нанотехнологий потребует развития новых квалификаций у операторов, поэтому необходимо разработку квалификаций максимально синхронизировать с модернизацией и появлением новых технологий.

Заместитель председателя правления Управляющей компании «Роснано» Юрий Удалцов представил сетевую Межвузовскую программу подготовки инженеров в сфере высоких технологий, после окончания которой студенты готовы к работе в новой экономической и технологической реальности.

По мнению директора образовательных проектов и программ Фонда инфраструктурных и образовательных программ Елены Соболевой, важно не только заниматься подготовкой и переподготовкой кадров, но и создавать систему стандартизации профессиональной деятельности. Нужно четко понимать, какие знания и компетенции необходимы специалисту в каждом сегменте рынка труда. Это позволит изменить структуру подготовки кадров, повысить эффективность формирования новых профессий.

**РОНАВИ**

первый российский логистический робот

старт продаж — ноябрь 2018

Контакты  
www.ronavi-robotics.ru  
Tel: +7 (495) 419 9707  
info@ronavi-robotics.ru  
Российская Федерация, 142191, Москва, Троицк, улица Промышленная 2-Б

оформить предзаказ

technospark

# Революция, без которой человечеству не выжить

## Применение углеродных нанотрубок позволит сократить расход ресурсов



Производство технических тканей и препрегов на основе углеродных, стеклянных, арамидных волокон | Пресс-служба «Роснано»

Ирек Имамуллин

В середине ноября в Люксембурге прошел посвященный материалам будущего саммит The Future of Materials, организованный британским журналом The Economist. Партнерами форума стали УК «Роснано», Фонд инфраструктурных и образовательных программ и компания OCSiAl.

Обсудить главную тему саммита — «Новый век для производства» — собрались самые маститые ученые, технологи, политики из десятков стран мира, представители многих авторитетных материаловедческих исследовательских центров. Делегатами собрания стали почти 700 топ-менеджеров крупнейших технологических компаний мира. Одним из главных гостей и хедлайнеров саммита стал глава «Роснано» Анатолий Чубайс.

«Сейчас в мире существуют две глобальные проблемы. Это изменение климата, прежде всего за счет эмиссии парниковых газов антропогенного характера. Проглядываются и ресурсные ограничения. Чтобы решить эти проблемы и обеспечить устойчивое развитие человечества, оно рассматривает сейчас для себя три выхода. Это дальнейшее продвижение IT-технологий, энергосбережение и новые материалы», — заявил Анатолий Чубайс в своем выступлении на форуме.

По логике главы «Роснано», рассчитывать, что технологии, на которые ставятся правительства и на которые надеется общественность (а речь идет прежде всего об информационных технологиях в широком смысле слова и возобновляемой энергетике), решат проблему глобального потепления и радикально улучшат экологическую обстановку, не приходится.

Анатолий Чубайс привел конкретный пример, красноречиво говорящий в пользу такого вывода. На прошедшем недавно в Москве форуме The Global Energy Prize Summit собрались лауреаты Международной энергети-

ческой премии «Глобальная энергия» разных лет, другие ведущие мировые эксперты в области энергетики, авторитетные технократы, политики и бизнесмены для обсуждения актуальных тем энергетической отрасли. Тогда специалисты согласились между собой, что текущие прогнозы на 2050 год показывают рост мирового спроса на первичную энергию примерно на 50%, а на электроэнергию — вдвое.

**СЕЙЧАС ПОЯВИЛИСЬ НАНОМОДИФИЦИРОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, КОТОРЫЕ ПОЗВОЛЯЮТ СДЕЛАТЬ КАЧЕСТВЕННЫЙ СКАЧОК В ПОЯВЛЕНИИ ПРИВЫЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НО УЖЕ С РЕВОЛЮЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ ОТВЕТОВ НА ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ, ВСТАВШИЕ ПЕРЕД ЧЕЛОВЕЧЕСТВОМ**

Связано это с тем, что уровень жизни и мощь экономики государства тесно коррелируют с использованием энергии на душу населения, необходимым для создания новых материальных ценностей. До сих пор по этому показателю остается огромный разрыв между бедными и индустриально развитыми странами, и более миллиарда человек в мире до сих пор живут без электричества.

Развивающиеся страны стремятся укреплять свои экономики, а в любой стране показатель ВВП на душу населения тесно связан с показателем потребления энергии на ту же душу. Все это

тянет за собой и рост спроса на энергоресурсы. Другая причина роста спроса на энергию заключается в том, что население планеты продолжает быстро увеличиваться (только за последние 16 лет с 6 до 7,5 млрд). Предполагается, что к 2040 году человечество составит уже почти 9 млрд человек, а ВВП на человека вырастет более чем на 90%, достигнув почти \$28 тыс. Соответственно увеличивается и объем потребления энергии, который необходим для производства новых объемов материалов, центр увеличения спроса на энергоносители уже фактически переместился из стран Северной Америки и Европы в быстро растущие государства, прежде всего в Китай и Индию. Поэтому прогнозируемый рост спроса на энергию почти целиком приходится на страны, не входящие в ОЭСР, которые и способны обеспечить ежегодному росту мирового спроса на энергию в пределах 1,3%.

Такой рост влечет за собой, прежде всего, экспоненциальный спрос на материалы. На люксембургском саммите Анатолий Чубайс приводил подобные примеры. За последние 15 лет производство алюминия в мире увеличилось с 20 до 70 млн т, пластика — с 400 до 700 млн т, цемента — с 1000 почти до 4000 млн т. Мало того, к 2050 году при существующей технологической парадигме материалов потребуется вдвое больше.

Чтобы не произошло ресурсного и энергетического коллапса, можно попытаться решить задачу спроса за счет изменения свойств самих материалов, окружающих человека, таких как бетоны, пластики, различные металлы и конструкционные материалы. То есть упрочнять их, облегчать вес при сохранении тех же прочностных и износостойких характеристик, придавать новые потребительские свойства.

Представим себе, говорит один из основателей компании OCSiAl, академик РАН Михаил Предтеченский, что разработаны такие материалы, которые намного прочнее традиционных.

Тогда вес самих автомобилей уменьшится, и почти пропорционально снижнется расход топлива. Высотные здания и мосты станут существенно легче и потребуют для своего возведения значительно меньше материалов, а значит, инфраструктурных и логистических затрат, включая расход того же топлива на их доставку, что только умножит синергетический эффект. Важно, что при увеличении прочности материала сокращение веса конструкций будет носить нелинейный характер. Представьте, что мост изготовлен из металла, который в полтора раза прочнее исходного. Нагрузка пролетов на опоры в этом случае уменьшится в полтора раза, но поскольку и материал опор становится в полтора раза прочнее, необходимый его объем уменьшается уже более чем в два раза. Очевидно, что сокращение расхода топливных, энергетических и других ресурсов будет происходить на каждой из стадий производства и использования материалов — от добычи сырья до монтажных работ.

Собственно, ученые всех стран постоянно пытаются исправить свойства материалов для их оптимизации, но при использовании традиционных материалов люди достигли уже определенных пределов. Сейчас же появились наномодифицированные материалы, о которых и говорят глава «Роснано» и академик Предтеченский (с добавлением тех же одностенных углеродных нанотрубок, производимых компанией OCSiAl). Они позволяют сделать качественный скачок в появлении привычных материалов с революционными свойствами, отвечающими на глобальные вызовы, вставшие перед человечеством. Понимая, что предстоит еще большая работа на этом пути, главы крупных технологических корпораций тем не менее с оптимизмом говорили о своем успешном опыте создания наномодифицированных материалов, в том числе с использованием углеродных нанотрубок, производимых компанией OCSiAl.

## Выход на мировой рынок — наша стратегия

Анна Клименкова

В кулуарах Конгресса предприятий наноиндустрии на вопросы «Известий» ответил вице-президент, генеральный директор OCSiAl Energy Андрей Се-  
нютов.

Глава «Роснано» Анатолий Чубайс считает производство и использование одностенных углеродных нанотрубок одним из наиболее перспективных направлений современной наноиндустрии. Он приводит в пример вашу компанию, говоря, что как раз благодаря ей мы в этом направлении «впереди планеты всей». Это действительно так — мы впереди, и действительно за счет вашего предприятия?

Это действительно так. Весь бизнес нашей компании строится на технологии промышленного производства этого материала с уникальными прочностными, электрическими и теплопроводными характеристиками. О самом материале было известно давно: еще в 1991 году Иидзума из японской корпорации NEC опубликовал статью, в которой описал многостенные углеродные трубки. Были известны и их уникальные свойства в качестве добавки при производстве других материалов. Например, при добавлении в полимер одной сотой процента пластик приобретает электропроводящие свойства. Но в промышленности материал не использовался по двум причинам: во-первых, это было баснословно дорого, а во-вторых, его не умели производить в промышленных объемах. Производили в граммах, поэтому и использовали только в лабораториях, где разрабатывали, например, сенсоры с повышенной проводимостью, и на этом весь бизнес нанотрубок заканчивался. Но всем было понятно, что материал и сам по себе уникальный, с огромным потенциалом, в частности, он в сто раз прочнее стали...

**Ваше предприятие занимается только производством этого материала, или вы предлагаете какие-то решения на его основе?**

Мы выпускаем не только материал, но и готовые технологические решения — аддитивы для различных индустрий. Бизнес «Оксиала» строится на двух вещах: на технологии синтеза — и вот тут мы действительно «впереди планеты всей», мы реально индустриальны, никто в мире не имеет массового производства. И, соответственно, не может предложить решения для индустрии за приемлемую цену, а значит, не может полноценно работать на рынке. И на готовых технологических решениях. Для того чтобы продукт реально продавался, нужны готовые решения, а не просто нанотрубки. Хотя после создания технологии синтеза мы думали, что их и так разберут как горячие пирожки!

**А никто не знает, как их можно использовать?**

Именно! Есть какой-то уникальный материал с какими-то уникальными свойствами, но никто не понимает, как его использовать, как его в пластик добавлять? И так как мы достаточно рано стали работать с производителями, мы поняли, что нужны готовые решения, аддитивы с правильно подобранными матрицами, совместимые с конкретными полимерами с учетом всех технологических нюансов.

**То есть вы изучили материалы, которые присутствуют на рынке, и под них**



**разработали варианты использования вашего материала как аддитива?**

Совершенно верно. Материал у нас готов, мы не можем ждать, пока компания, не имея нашего опыта и знаний, его оценят, будут несколько лет разрабатывать решения и только потом придут к нам его покупать.

**На карте вашего присутствия отмечено много городов, но большинство из них за пределами России, там находятся ваши покупатели или партнеры по разработкам?**

К сожалению, почти все наши покупатели находятся не в России.

**ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ ПРОДУКТ РЕАЛЬНО ПРОДАВАЛСЯ, НУЖНЫ ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ, А НЕ ПРОСТО НАНОТРУБКИ**

**А вот это вопрос очень важный: почему так получается? О вашем продукте не знают наши производители или их требования к характеристикам собственного продукта не такие высокие?**

Наш материал сам по себе обладает особыми свойствами. И если мы сейчас создаем решения для пластика, то это тоже не простые типовые пластики для кружек (хотя мы в дальнейшем хотим проникнуть и в этот сегмент), это специализированные материалы для самых высокотехнологичных производств. Например, для производителей литий-ионных источников тока. В России еще нет компаний серьезного уровня, кроме «Литотеха», который, правда, по сути еще не вышел на максимальную мощность.

**Как вы оцениваете свои перспективы, беспокоят ли вас активности конкурентов, есть ли опасности со стороны каких-то конкретных консорциумов или производителей?**

Конечно, такие опасности существуют, мы ведь занимаемся бизнесом, а бизнес предусматривает конкуренцию. Мы постоянно мониторим конкурентную среду, пытаемся оценить конкурентов и быть лучше. И помимо нашей базовой технологии — синтеза углеродных нанотрубок, нашей главной ценности, мы строим офисы продаж и техподдержки, уже наладили сотрудничество с партнерами и потребителями по всему миру. Мы нарастили существенный объем компетенций, который в применении к такому сложному материалу, как наш, очень быстро и недешево дается, но позволяет создавать быстрые и востребованные решения.

## «Роснано» взвесило углеродный след

Андрей Сусаров

Угрозы глобального потепления требуют новых стандартов производства товаров и услуг, меняют модели потребления. Во всем мире сейчас формируется спрос на продукцию, производство и использование которой сопровождается наименьшими выбросами парниковых газов и, соответственно, меньшим вкладом в изменение климата.

Переход к низкоуглеродным технологиям становится необходимостью: сегодня это дополнительное преимущество для предприятий, а в недалеком будущем — обязательное условие для сохранения места на рынке и получения конкурентных преимуществ.

Развитие прорывных технологий, направленных на массовое внедрение инновационных наноматериалов и нанопроизводства в промышленности, является одним из значимых факторов снижения углеродного следа.

Так, наномодификация промышленных материалов даже в малых количествах способствует радикальному

улучшению характеристик конечного продукта. Например, добавление нанотрубок в цемент в количестве 0,001% увеличивает прочность материала на 70% и снижает его потребление в 1,7 раза, что сокращает углеродный след почти на 40% по сравнению с использованием обычного цемента. А применение светодиодов позволяет сократить углеродный след более чем на 80% по сравнению с применением ламп накаливания.

Сотрудниками дирекции стандартизации Фонда инфраструктурных и образовательных программ разработывается методика оценки углеродного следа инновационной, в том числе нанотехнологической, продукции, созданной с использованием новых материалов и технологий. Ее главные отличия от аналогичных зарубежных и российских инструментов — в относительной простоте и возможности оценки снижения выбросов парниковых газов не только на этапе производства продукции, но и в ходе применения этих новых материалов и решений в различных

отраслях. При этом сама оценка не требует дорогостоящего аудита каждого предприятия, а опирается на открытые источники и мировые базы данных для аналогичных производств. Как считает заместитель руководителя дирекции стандартизации фонда Ольга Макарова, расхождения расчетных показателей от верифицированных аналогов находятся в рамках вполне приемлемых для подобных оценок 10%.

Новая методика апробирована на пяти предприятиях наноиндустрии. Проведена оценка выбросов парниковых газов для производства и применения органомонофильной глины АО «Метаклей», бетонных смесей компании «БТ СВАП», светодиодов ООО «ЛЕД-Энергосервис», базальтопластиковой арматуры компании «Гален», модификаторов дорожного покрытия ООО «НТС». Для всех рассмотренных видов нанотехнологической продукции снижение углеродного следа по жизненному циклу составило от 43 (органомонофильная глина) до почти 100% (базальтопластиковая арматура). При этом раз-

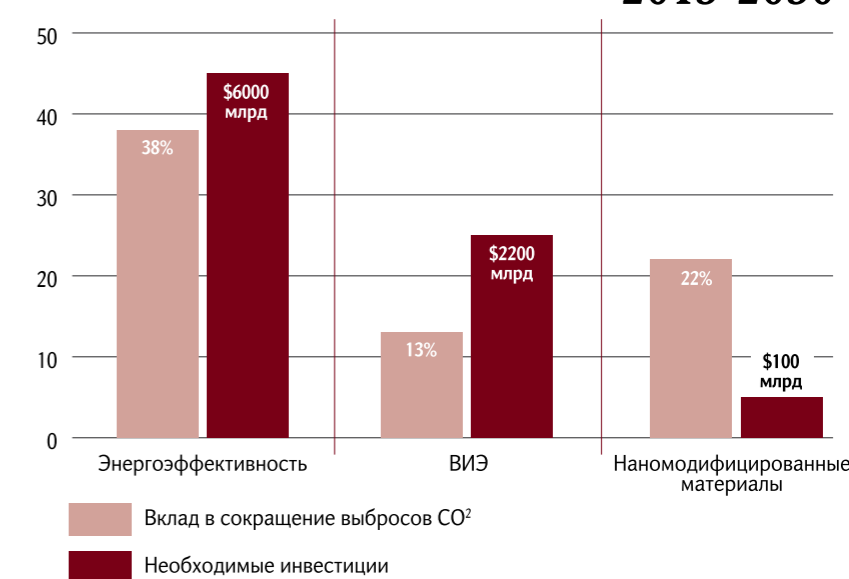
ница между выбросами парниковых газов на стадии использования товаров по сравнению с применением обычной аналогичной продукции в разы превышает разницу при их производстве.

Таким образом, проведенные расчеты показали важность оценки углеродного следа не только при производстве продукции, но и в ходе всего ее жизненного цикла, включая все сферы применения. Только так можно справедливо оценить экологические преимущества новых материалов и технологий по сравнению с традиционными в части их влияния на изменение климата.

В 2018 году фонд предполагает представить методику в Росстандарт для утверждения ее в качестве предварительного национального стандарта, в соответствии с которым для производителей будет организована добровольная сертификация. «Думаю, инновационным компаниям она будет интересна как инструмент маркетингового продвижения продукции на рынке», — уверена Ольга Макарова.

Влияние УНТ на снижение глобальной антропогенной эмиссии парниковых газов

2015–2030



Научный отчет: «Исследование влияния модификации (с помощью углеродных нанотрубок) базовых материалов на снижение глобальной антропогенной эмиссии парниковых газов» [www.rusnano.com/projects/otchet-etap3](http://www.rusnano.com/projects/otchet-etap3)