

Совместно с Rupec.ru

№5 (21), 2013

# НЕФТЕХИМИЯ

## РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

### ВОСТОЧНЫЙ ПОВОРОТ

6

• **ГОСПОЛИТИКА** Рустэм Хамитов:

«„Ямал-Поволжье“ – это разговор на десятилетие-другое вперед» •

• **РЕЙТИНГ** Тренды 2013-2014 •

• **ВЕЩИ** Детский мир •



**ВАША  
МЫШКА  
МОЖЕТ СПАСТИ  
БЕЛОГО  
МИШКУ**

**[ALLFORBEAR.COM](http://ALLFORBEAR.COM)**



СОХРАНИМ  
ПРИРОДУ  
ВМЕСТЕ!





# СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА

## ТРЕНДЫ

4

## ГОСПОЛИТИКА

6

Восточный поворот.....	6
Тормозящий газ.....	10
Рустэм Хамитов: «Ямал-Поволжье» — это разговор на десятилет ие-другое вперед».....	14

## КОМПАНИИ И РЫНКИ

18

Путь полимеровоза.....	18
Марат Гайфуллин: «Обвал цен на каучук вызвали плантаторы» .....	22

## СЫРЬЕВАЯ БАЗА

24

Божественная нефть.....24

## ЭКОЛОГИЯ

28

Грязные деньги.....	28
Летучие вещества .....	32
Девчонки-хемофобки.....	34

## РЕЙТИНГ

37

Тренды 2013-2014 ..... 37

## МИРОВАЯ ПРАКТИКА

38

Сырьевая пята.....38

**МАСТЕРСТВО**

42

За стеклом.....42

**ВЕЩИ**

46

Детский мир .....	46
Колготки навсегда .....	52

# ВОСТОЧНЫЙ ПОВОРОТ

стр. 6



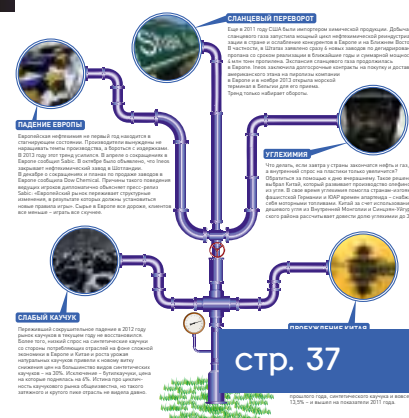
стр. 14

**РУСТЭМ  
ХАМИТОВ:**

«„Ямал-Поволжье“ – это разговор на десятилетие-другое вперед»

## ТРЕНДЫ 2013-2014

**«Нефтехимия РФ»  
проанализировала  
нефтехимические  
тренды 2013 года**



стр. 37

# ДЕТСКИЙ МИР



стр. 46

# ИНДЕКСЫ

## Организации номера

«АЛЬФА-ГРУПП».....	5	FIBER MATERIALS.....	33	ОАО «АНГАРСКИЙ ЗАВОД ПОЛИМЕРОВ».....	26
SCHWARZ'S.....	47	ICIS CHEMEASE.....	40	ОАО «БАШПЛАСТ».....	16
«БАШКИРСКАЯ СОДОВАЯ КОМПАНИЯ».....	16	INFINITI RESEARCH.....	40	ОАО «ГАЗПРОМНЕФТЕХИМ САЛАВАТ».....	16, 26, 27
«БАШНЕФТЬ».....	16	INNOVIA FILMS.....	5	ОАО «ИШИМБАЙСКИЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЗАВОД КАТАЛИЗАТОРОВ».....	16
«БИАКСПЛЕН».....	21	JCPRA.....	30	ОАО «СИНТЕЗ КАУСТИК».....	16
«ГАЗПРОМ».....	7, 8, 9, 13, 16, 32	LANXESS.....	5	ОАО «СИНТЕЗ КАУЧУК».....	16
«ГЕЛИЙ-МАШ».....	13	LEGO.....	47, 51	ОАО «СТЕРЛИТАМАКСКИЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ ЗАВОД».....	16
«НИЖНЕКАМСКНЕФТЕХИМ».....	4, 20, 26	LINDE (ГЕРМАНИЯ).....	13	ОМСКИЙ КАУЧУК ПФ.....	27
«ПЕТРОМАРКЕТ».....	4	LMC AUTOMOTIVE.....	22	ОРЕНБУРГСКИЙ ГПЗ.....	8
«ПЛАРУС».....	29	LMC INTERNATIONAL LTD.....	22	РЖД.....	20
«ПОЛИПЛАСТИК».....	21	LOCKHEED MARTIN SPACE SYSTEMS.....	33	СИБУР.....	4, 7, 8, 9, 16, 20, 43, 45, 53
«ПОЛИЭФ».....	17	LYONDELLBASELL.....	5	СИБУР-ХИМПРОМ.....	27
«РЕТАЛ».....	21	MATHESON (ЯПОНИЯ).....	13	СИБУР – НЕФТЕХИМ.....	27
«РОСНЕФТЬ».....	7, 8, 9, 41	PETROCHINA.....	41	ТАИФ.....	4, 27
«САЯНСКИМПЛАСТ».....	20	PRAXAIR (США).....	13	ТОМСКНЕФТЕХИМ.....	27
«СТАВРОЛЕН».....	20, 27	SABIC.....	20, 37	УФАОРГСИНТЕЗ.....	27
«ТАУ НЕФТЕХИМ».....	22	SHELL.....	41		
AIR LIQUIDE (ФРАНЦИЯ).....	13	SINOPEC.....	40, 41		
AIR PRODUCTS (США).....	13	STRATEGY PARTNERS GROUP.....	5		
BLOOMBERG.....	22	АЛЪЯНС-АНАЛИТИКА.....	26		
CHEVRON PHILLIPS.....	5	АНГАРСКИЙ ЗП.....	27		
CNOOC.....	41	ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ФОНД RAMPLONA CAPITAL.....	5		
CNPC.....	41	КАЗАНЬОРГСИНТЕЗ.....	27		
Coca-Cola.....	29	МОСКОВСКИЙ НПЗ.....	27		
DOW CHEMICAL.....	5, 37	НЕФТЕХИМИЯ.....	27		
ERNST & YOUNG.....	13	НПЗ RAFO ONESTI.....	26		
EXXONMOBIL CHEMICAL.....	5				

## Слова номера

«Я СЕЙЧАС ПОСМОТРЕЛ, КСТАТИ, НА ГЕОГРАФИЮ ВАШЕЙ КОМПАНИИ: НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ ПОКА ЧТО-ТО У ВАС НИЧЕГО НЕТ. МЫ ОБ ЭТОМ МНОГО РАЗ ГОВОРИЛИ: ТАМ И БАЗА ПОЯВЛЯЕТСЯ ХОРОШАЯ, И ВСЕ ОСНОВАНИЯ ЕСТЬ ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ ЭТИ ПЛАНЫ РЕАЛИЗОВЫВАТЬ. »

СТР. 7

«ХЕМОФОБИЯ – ЖЕНСКИЙ ПРЕДРАССУДОК. ИМЕННО ЖЕНЩИНЫ ЧАЩЕ ВСЕГО РАСПРОСТРАНЯЮТ РАЗНООБРАЗНЫЕ ДОМЫСЛЫ О ХИМИИ, ОНИ ЖЕ ЯРОСТНЕЕ ВСЕГО ЗАЩИЩАЮТ НЕЛЕПЫЕ АНТИХИМИЧЕСКИЕ БЫТОВЫЕ МИФЫ. ОТЧЕГО ТАК? »

СТР. 36

«ГИПЕРРЕАКТИВНОСТЬ, «КЛИПОВОЕ МЫШЛЕНИЕ» ПОРОЖДАЕТ СОВЕРШЕННО НОВЫЕ ИГРУШКИ. ПЛАСТИК – ЭТО НЕИЗБЕЖНЫЙ ТРЕНД. »

СТР. 50

## Люди номера

<b>АКСЕЛЬ ХАЙТМАН</b> , исполнительный директор Lanxess .....	5
<b>АЛЕКСАНДР ГАДЕЦКИЙ</b> , главный инженер НПЗ RAFO Onesti .....	26
<b>АЛЕКСАНДР ГАЛУШКА</b> , министр по делам Дальнего Востока .....	7
<b>АЛЕКСАНДР ИДРИСОВ</b> , глава Strategy Partners Group .....	5
<b>АНДРЕЙ КОСТИН</b> , руководитель проекта Rupec.ru .....	35
<b>ВЛАДИМИР ПУТИН</b> , президент РФ .....	4, 7
<b>ВСЕВОЛОД СОРОКИН</b> , глава стеклотрувной мастерской R&D центра СИБУРа по химическим технологиям НИОСТ .....	43, 44
<b>ВЯЧЕСЛАВ КОРШУНОВ</b> , генеральный директор компании «Пларус» ....	29, 30
<b>ГОЦЯН ЛИ</b> , ученый университета Луизианы .....	52
<b>ДЖЕРАРД СТЕЙПЛТОН</b> , руководитель отдела исследований Юго-Восточной Азии LMC International .....	22
<b>ДИПАК ЛАЛ</b> , экономист .....	7
<b>ДМИТРИЙ КОНОВ</b> , генеральный директор и председатель правления СИБУРа .....	4, 17
<b>ДМИТРИЙ МЕДВЕДЕВ</b> , председатель Правительства РФ .....	17
<b>ДОН ТАПСКОТТ</b> , бизнес-ученый .....	49
<b>КИРИЛЛ ШАМАЛОВ</b> , заместитель председателя правления СИБУРа .....	9
<b>МАРАТ ГАЙФУЛЛИН</b> , исполнительный директор группы «ТАУ Нефтехим» .....	22
<b>МИХАИЛ ФРИДМАН</b> , совладелец «Альфа-Групп» .....	5
<b>ПЕПЕ ХЕЙКУП</b> , дизайнер .....	51
<b>РУСТЭМ ХАМИТОВ</b> , президент Башкортостана .....	15, 16, 17
<b>СЕРГЕЙ ДОНСКОЙ</b> , Министр природных ресурсов и экологии РФ .....	4
<b>ТИМОФЕЙ НЕСТИК</b> , преподаватель факультета психологии МГУ и института практической психологии МГУ .....	50

## Команда номера

### Над номером работали:

Владимир Бобылев, Александр  
Бохенек, Светлана Герасева,  
Александр Ершов, Дмитрий  
Коротченко, Андрей Костин,  
Дмитрий Лисицин. Екатерина  
Смирнова, Александр Фролов,  
Наталья Хмелик, Ксения  
Яковлева, Элеонора Чёрная,  
Сергей Карайченцев.

### Дизайн и верстка:

Александр Лунёв,  
Марина Саитова

### Фотографии:

Shutterstock,  
фотобанк СИБУРа

### Издатель:

ООО «Эр Пи Ай Интернешнл»,  
www.rpi-communications.com

### По вопросам размещения рекламы:

igorpi@rpi-inc.ru

### Журнал отпечатан в типографии:

ООО «Сити-принт»

### Тираж:

2000 экземпляров

### e-mail редакции:

info@rpi-inc.ru

Журнал

## «Нефтехимия Российской Федерации»

№5 (21), 2013 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 РФ». При использовании материалов ссылка на журнал «Нефтехимия РФ» обязательна.

Мнения авторов журнала могут не совпадать с мнением редакции.

Совместный проект Российского союза химиков и компании СИБУР.

# » ТРЕНДЫ



## » СУГ ОТЛОЖЕН

**П**равительство РФ отложило рассмотрение вопроса об изменении расчета экспортных пошлин на сжиженные углеводородные газы (СУГ) на неопределенный срок, работа по подготовке предложений об изменении ставок пошлин продолжится.

Об этом говорится в распоряжении аппарата правительства РФ от 11 декабря. Министерство энергетики РФ и Министерство экономического развития РФ выступили против возможного повышения экспортных пошлин на СУГ.

В октябре текущего года на совещании при участии президента в Тобольске «Группа ТАИФ» выступила с предложением увеличить экспортные пошлины на СУГ. Владимир Путин призвал аккуратно действовать в вопросах повышения пошлин на экспорт сжиженного газа из России. «Что касается повышения пошлин, не обухом по голове нужно, а аккуратно, нужно показать перспективу», – подчеркнул глава государства.

Изменение расчета пошлины на СУГ не окажет значительного влияния на бизнес, но стратегически может иметь негативные последствия для рынка, в том числе с точки зрения реализации крупных инвестиционных проектов. Такое мнение высказал генеральный директор СИБУРа Дмитрий Конов. «Дискуссия по пошлинам – дискуссия о распределении доходности между теми, кто производит сжиженные газы, и теми, кто использует их в нефтехимии. Это тема не о налоговой базе, но это реальная тема о перераспределении маржинальности», – отметил Конов. По мнению главы СИБУРа, если в какой-то степени повысить пошлину до уровня, когда она будет оказывать влияние на всю цепочку, начиная от добычи «жирного» газа, расходов на его фракционирование и заканчивая монетизацией в каком-либо виде, например, реализацию СУГ на внутреннем рынке или экспорте, то снизится рентабельность производства СУГ, и это повлечет за собой определенные изменения. В том числе снижение объемов добычи газа, которое повлияет на доходную часть бюджета.

По данным компании «Петромаркет», по итогам 2013 года экспорт сжиженных углеводородных газов может составить 4,8 млн тонн, что на 17% выше показателя 2012 года (4,1 млн тонн). По прогнозам экспертов, уровень и структура внутреннего спроса на СУГ в 2013 году останутся без изменений (спрос достигнет 8,2 млн тонн), а производство СУГ по итогам текущего года (12,9 млн тонн) вырастет на 4,9% по сравнению с предыдущим (12,3 млн тонн). ○

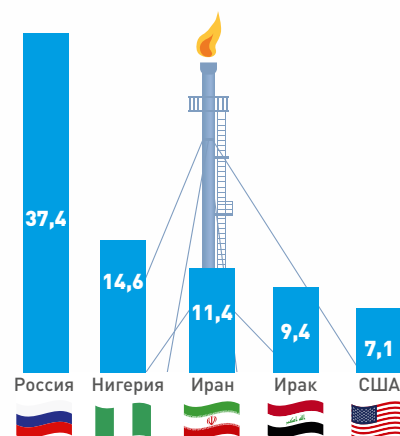
## » Штрафы растут

**П**о итогам 2013 года инвестиции нефтяных компаний в проекты по утилизации ПНГ достигнут 50 млрд рублей, что в три раза больше аналогичного показателя за 2012 год. По словам главы МинпСергейиороды Сергея Донского, объем утилизации попутного нефтяного газа в этом году возрастет с 76,2% (2012 год) до 80%.

Увеличение объема использования ПНГ, а также рост инвестиций в проекты по его переработке и утилизации являются прямым следствием ранее принятого решения по значительному увеличению платежей за сжигание ПНГ.

С 1 января 2013 года коэффициент при расчете платы за сжигание ПНГ свыше 5% от добычи достигает 12, тогда как в течение 2012 года такой коэффициент составлял 4,5. С 2014 года коэффициент платы за сжигание ПНГ будет составлять 25. ○

СЖИГАНИЕ ПНГ В 2011 г.,  
МЛРД М<sup>3</sup>



Источник: Estimated Flared Volumes from Satellite Data, 2007-2011, данные за 2012-2013 гг. находятся в обработке



## » Стратегический мораторий

Глава Strategy Partners Group Александр Идрисов предлагает ввести временный мораторий на внесение изменений в законодательство, повышающих нагрузку на химическую промышленность. С таким предложением Идрисов выступил на заседании комитета ТПП РФ по инвестиционной политике. По его мнению, мораторий нужно ввести на ближайшие пять лет. Эксперт отметил, что ведомства зачастую действуют несогласованно при внесении изменений в законодательство, регулирующее работу отрасли. Это приводит к росту фискальной нагрузки на химвпредприятия. Таким образом, одним из основных условий для дальнейшего развития отрасли является стабилизация госрегулирования. Такая инициатива прописана в проекте «Стратегии химической промышленности России на период до 2030 года», разработчиком которой выступает Strategy Partners. ○



## » Захват Европы

Европейские нефтехимические предприятия рискуют оказаться задавленными североамериканскими предприятиями и ближневосточными компаниями, у которых низкие производственные издержки, пишет газета Financial Times. В течение десяти лет предприятия США почти не расширяли свои нефтехимические мощности, однако сланцевая революция дала толчок развитию североамериканской промышленности. Такие компании, как Dow Chemical, LyondellBasell, Chevron Phillips и ExxonMobil Chemical, инвестируют в строительство нефтехимических мощностей на побережье Мексиканского залива.

США планируют увеличить экспорт химической продукции на 45% в течение следующих 5 лет. США перестали быть импортером химпродукции только в 2011 году, а по итогам текущего года экспорт превысит импорт на \$2,7 млрд, ожидают эксперты АСС (American Chemistry Council). К 2018 году эта цифра может увеличиться до \$30 млрд. Американские и зарубежные компании планируют в этот период инвестировать около \$91 млрд в химсектор США. Ряд европейских предприятий уже реализует программы по оптимизации издержек. Так, германский концерн Lanxess, который отмечает снижение спроса на синтетический каучук, намерен сократить 1 тыс. рабочих мест до конца 2015 года. «В настоящее время мы концентрируемся в большей степени на технологиях и инновациях, потому что высокотехнологичная продукция менее циклична и в меньшей степени испытывает ценовое давление», – сообщил Financial Times исполнительный директор Lanxess Аксель Хайтман. ○

## Торговый баланс химической продукции США

### ЭКСПОРТ превысит ИМПОРТ

в 2013 г. на **\$2,7** млрд  
в 2018 г. на **\$30** млрд



## » Обмен валют

Инвестиционный фонд Pamplona Capital, соинвестором которого является совладелец «Альфа-Групп» Михаил Фридман, ведет переговоры о покупке британского производителя упаковочных пленок Innovia Films, претендующего на право выпускать полимерные банкноты нового поколения для Банка Англии, сообщил телеканал Sky News. Источники Sky News, близкие к переговорам, отметили, что стороны еще обсуждают условия сделки, и заключение договоренности может занять несколько недель. Сумма сделки, по их данным, оценивается в 500 млн фунтов (€597 млн). Innovia Films выпускает в основном целлюлозные и полипропиленовые (БОПП) пленки для упаковки и этикетки, а также материалы на основе полимера, применяемые в ряде стран при производстве денежных банкнот. В числе клиентов Innovia Films — 20 центральных банков разных государств, в том числе Банк Канады. В конце декабря к ним присоединился и Банк Англии, сообщив о том, что банкноты британского фунта стерлингов с 2016 года будут печатать на полимере вместо хлопковой бумаги. Отказ от производства традиционных бумажных банкнот и переход на более современные полимерные связан с тем, что такие банкноты более долговечные. Кроме того, их сложнее подделать, поскольку для производства пленки необходимо специальное оборудование. ○

В Великобритании вопрос о переходе на полимерные денежные банкноты был вынесен на народное обсуждение. В итоге 87% британцев поддержали эту инициативу.



# ВОСТОЧНЫЙ ПОВОРОТ

**Российский Дальний Восток теряет население и с опаской наблюдает за китайской экономической экспансией. Одним из факторов, который позволит качественно изменить товарно-денежные отношения с южным соседом, может стать развитие нефтехимии.**



Развивая нефтехимию в дальневосточном регионе, Россия может поменять знак в своих отношениях с южным соседом – из потенциального геополитического конкурента в борьбе за сырье Китай может превратиться в рынок сбыта российской продукции с высокой добавленной стоимостью.

### Подарок для соседа

Экономист Дипак Лал любит рассказывать, как в конце 1980-х в аэропорту города Тяньцзинь он не смог найти ни одной тележки для багажа – все, что могло катиться, расхватали русские «челноки». Двадцать лет спустя Лал побывал на Дальнем Востоке России и подумал, что попал в китайскую колонию – торговцы из Поднебесной были повсюду. Возможно, шок от увиденного у Лала был притворным – ученый давно известен как сторонник сдачи российских территорий в аренду Китаю.

Считается, что российский Дальний Восток – не самое привлекательное для жизни место. Он занимает почти 36% территории страны, а живут здесь всего 6,3 млн человек – менее 5% всех ее жителей. С каждым годом их становится немного меньше (убыль населения с 1991 года составила 22%), и все чаще начинают звучать голоса, что управлять огромным и слабо заселенным востоком – во все и не российская задача. «Лизинг Сибири и Дальнего Востока поможет России избежать так называемой ловушки естественных ресурсов. – увещевает Лал, – ведь стране, где контроль над собственными недрами становится главным вопросом политики, трудно совершить переход от топливной экономики к инновационной».

У российских властей другое мнение на то, каким образом страна должна выходить из «ловушки природных ресурсов», львиная доля которых приходится на Дальний Восток. Козырной картой государства в «большой восточной игре» является развитие нефтехимической отрасли в регионе. План развития газо- и нефтехимии России на период до 2030 года, выделяет, в числе прочих, Дальневосточный нефтегазохимический кластер. На совещании по развитию нефтехимии в Тобольске президент Владимир Путин в шутку даже упрекнул представителей СИБУРа: «Я сейчас посмотрел, кстати, на географию вашей компании: на Дальнем Востоке пока что-то у вас ничего нет. Мы об этом много раз говорили: там и база появляется хорошая, и все основания есть для того, чтобы эти планы реализовывать».

План, конечно, не в том, чтобы просто завалить восток России нефтехимической продукцией. Развивая нефтехимию в дальневосточном регионе, Россия может поменять знак в своих отношениях с южным соседом – из потенциального геополитического конкурента в борьбе за сырье Китай может превратиться в рынок сбыта российской продукции с высокой добавленной стоимостью. «Если 2% объема импорта стран АТР будут экспортироваться с Дальнего Востока, это минимум удвоение ВРП, хотя на самом деле гораздо больше», – заявил осенью министр по делам Дальнего Востока Александр Галушка. Российский Дальний Восток вступает в борьбу за рынок Китая.

### Драма с программой

Программа реанимации региона сейчас разрабатывается, но уже понятно, что значительную роль в ней будет играть нефтехимия. На Дальнем Востоке сегодня рассматриваются два крупных проекта мирового уровня. «Роснефть» намеревается развернуть в Находке производство нефтехимического сырья и полимеров в рамках проекта ВНХК. А «Газпром» и СИБУР подписали меморандум о взаимодействии при создании газоперерабатывающего завода (ГПЗ) и газохимического комплекса (ГХК) в городе Белогорск Амурской области. Проект ВНХК предполагает, что с запуском в 2028 году третьей очереди комплекса он будет выпускать 1,9 млн тонн полиэтилена, 1,2 млн тонн полипропилена. Общая мощность двух очередей Белогорского ГХК может составить 2,5 млн тонн полиэтилена в год. То есть каждый из проектов по потенциальной мощности сравним с текущим годовым производством крупнотоннажных полимеров во всей стране. И это то, что нужно Китаю, ежегодное потребление полимеров в котором растет на несколько миллионов тонн.

Естественно, запуск этих проектов окажет благотворное влияние на экономику региона и входящих в него субъектов Федерации. По данным партнеров «Роснефти», инвестиционная программа проекта нефтехимического комплекса на базе «Восточной нефтехимической компании» имеет бюджет

свыше 690 млрд рублей. Проект ВНК позволит на 50% увеличить довольно-таки скромный сегодня ВРП Приморского края. Влияние белогорского проекта на экономику Амурской области со столь же низким ВРП и меньшим населением будет столь же значительным. Однако есть ли в регионе условия для развития нефтехимии?

### Необычный кластер

Дальневосточные недра богаты источниками нефтехимического сырья: малосернистой нефтью и природным газом с высоким содержанием этана и широкой фракции лёгких углеводородов.

Необходимая производственная база — добыча и транспортные магистрали — в регионе создаётся. Уже работают проекты «Сахалин-1» и «Сахалин-2». «Газпром» планирует строить завод Владивосток СПГ, ресурсной базой которого станет «Сахалин-3». Более остро стоит вопрос возможности добычи на Чаяндинском и Ковыктинском месторождениях в Восточной Сибири, оператором которых является «Газпром». Для их освоения нужно решить ряд задач, в том числе т. н. «гелиевый вопрос» (см. статью «Тормозящий газ», стр. 10).

Проблема всего проекта нефтехимии на востоке — сложная география. Классическое понятие кластера предполагает компактное размещение нефтехимического производства, компаний-переработчиков, потребляющих мощностей и транспортно-логистической инфраструктуры. С этой точки зрения Дальневосточный кластер, с его тысячекилометровыми расстояниями между объектами выглядит несколько необычно.

### Этан для Белогорска

За всю свою карьеру в НБА баскетболист Шакил О'Нил совершил 20 474 точных броска, при этом всего один — с трехочковой линии. В бас-

кетболе действует разделение труда: центровому так же сложно забить из-за дуги, как защитнику подобрать мяч под чужим щитом. В нефтехимической бизнес-команде Дальнего Востока есть нечто подобное: проекты имеют разную конфигурацию сырья и разные сильные стороны.

Преимущества инвестици «Газпрома» и СИБУРа: этановое сырьё и принципиальная реализуемость проекта без особых мер по господдержке. Компании объединили усилия в рамках предполагаемого создания мощного комплекса по переработке сложнocomпонентного газа Чаяндинского (1,2 трлн куб. м) и Ковыктинского месторождений (1,5 трлн куб. м). Первая очередь проекта ГПЗ должна быть введена в строй в 2017 году, а выход на полную проектную мощность запланирован в 2029-м.

Она должна составить до 60 млрд куб. м в год — это в полтора раза больше, чем у ныне крупнейшего в мире Оренбургского ГПЗ.

Основной продукцией комплекса будет подготовленный природный газ. Его направят в Единую систему газоснабжения для потребителей России, а также на экспорт в Китай. Кроме этого комплекс будет вырабатывать СУГ, жидкий и газообразный гелий, а также этан.

СИБУР рассматривает проект по строительству технологически связанного с газпромовским заводом газохимического комплекса. Холдинг может закупать у «Газпрома» этан, направлять его на производство полиэтилена. Предполагается построить ГХК к вводу третьей очереди газпромовского завода и достижения им суммарной производительности 30 млрд куб. м газа в год. Срок его строительства напрямую зависит от роста прокачки газа по газпромовскому трубопроводу «Сила Сибири», который

сейчас строится. Само строительство займёт 4-5 лет.

Для экспорта продукции газохимического комплекса возможно несколько вариантов. Наиболее простым и наименее затратным представляется имеющаяся железная дорога в Китай. Для обеспечения этого направления достаточно построить совмещённый автомобильно-железнодорожный мост в Благовещенске (Амурская область), расположенном примерно в 100 км от Белогорска на государственной границе с КНР. Этот мост — одна из немногих просьб участников проекта к государству. Случай «Роснефти» потребует куда более глубокого государственного вмешательства.

### СУГ и нефть для Находки

Проект комплекса «Роснефти» в Приморском крае сейчас больше выглядит как гигантский НПЗ, развитие нефтехимической составляющей ожидается к концу 2020-х. «Роснефть» планирует использовать более тяжёлое и дорогое, чем этан, сырьё (СУГ и нефть) и экспортировать продукцию морем. Отсюда следует несколько важных выводов.

Предприятие будет вполне конкурентоспособным благодаря удобному географическому положению и более широкой номенклатуре продукции, чем у комбината в Белогорске. Так, оно может производить полипропилен, а также различные жидкие продукты (ориентируясь на близлежащую портовую инфраструктуру).

Нефть как исходное сырьё уступает этану (из 1 т этана выходит 0,8 т этилена, а из 1 т нефти — 0,4 т этилена). Это означает более высокую себестоимость конечной продукции, чем на ГХК в Белогорске. Этот факт может негативно сказаться на судьбе предприятия, если отчасти конкурирующие с ним китайские производители начнут демпинговать или произойдут иные неблагоприятные изменения на рынке. Пространство для манёвра у «Роснефти» не очень велико.

**4,5**  
дополнительных  
рабочих места

создаёт  
1 рабочее место  
в нефтехимической  
отрасли

**1,9**  
рубля  
дополнительных  
средств в экономике

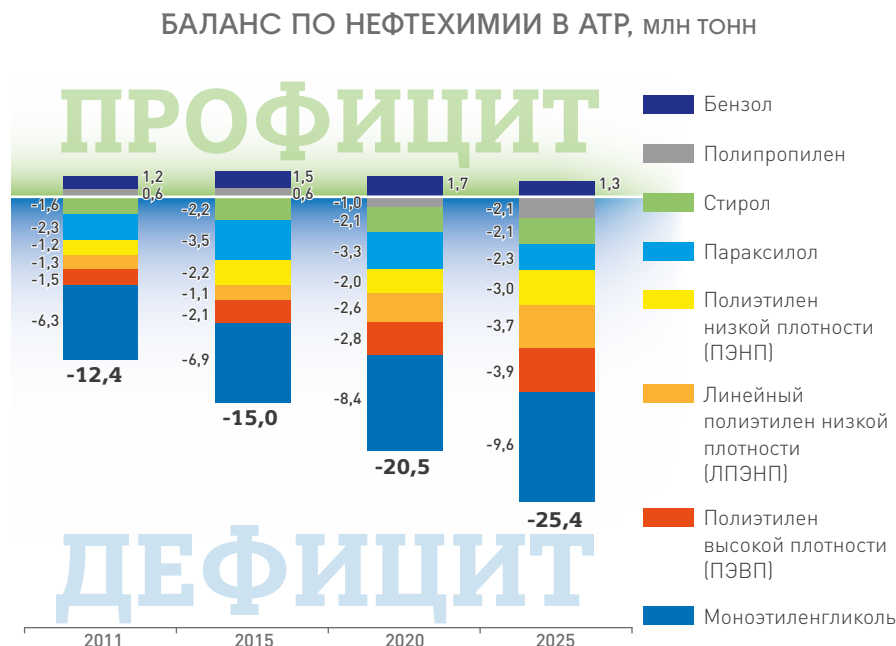
создаёт 1 рубль ВВП  
в нефтехимической  
отрасли



Компания осознаёт эту проблему, поэтому рассчитывает на государственную поддержку. «Роснефть» просит государство обеспечить финансирование объектов внешней инфраструктуры ВХК прямо, либо же вменить в инвестиционные обязательства «субъектов естественных монополий». Это нормальная практика, но, по предварительной оценке, стоимость этой инфраструктуры – 108,7 млрд рублей. Эта сумма сопоставима с полной стоимостью некоторых пиролизных проектов.

Также «Роснефть» просит обеспечить ВХК исключительный налоговый режим, закрепить нормы о принудительном изъятии земельных участков для приоритетных инвестиционных проектов Дальневосточного федерального округа, внести изменения в Земельный и Градостроительный кодексы РФ, помочь с дополнительной ресурсной базой. Компания надеется на то, что будут заморожены транспортные тарифы и разработаны стимулирующие меры, обеспечивающие сокращение транспортных расходов.

Логика проекта действительно требует того, чтобы «Роснефть» получила льготы, в таком случае возможность воспользоваться аналогичным пакетом льгот нужно предусмотреть



и для других игроков рынка, говорит руководитель информационно-аналитического центра Рурес Андрей Костин.

В целом проекты в Белогорске и Находке неплохо дополняют друг друга и при этом оба могут быть рентабельными. У СИБУРа и «Газпрома» ниже себестоимость. «Роснефть» за счет диапазона номенклатуры может дополнить выпуск полипропилена и полиэтиле-

на другими продуктами (например ароматикой). Кроме того, если белогорский проект ориентирован строго на Китай, то проект «Роснефти» – на весь Азиатско-Тихоокеанский регион.

Помимо различий у проектов есть и одна общая черта. Оба они направлены на развитие российского Дальнего Востока и не только отвечают государственному плану в регионе, но отчасти и формируют их. ●



**Кирилл Шамалов,**  
заместитель  
председателя  
правления СИБУРа

## ВМЕСТЕ С ТИГРОМ

Наша культурная география приписывает Дальнему Востоку довольно скудный ассоциативный ряд: «Варяг», остров Русский, БАМ, амурский тигр, праворульные машины и, конечно, граница с непростыми соседями – Китаем, Японией, обеими Кореями, та же проблема Курил. Понятно, что для такой территории список критично короткий и запланированный Минэнерго нефтехимический кластер в него не входит. То, что региону нужна дальнейшая социализация, выход на новый уровень событий и героев, качество и пульс жизни – очевидно для всех. Вопрос в том, как это сделать. И здесь что-то новое придумать сложно, кроме ответа – надо строить заводы. Потому что это всегда событие уже с начала стройки, люди, активность, движение.

Завод не просто создаёт сотню-другую рабочих мест, он формирует вокруг себя сложную экосистему, включающую поставщиков материалов, сервисные предприятия, детские сады, торговые центры. Долгосрочную историю. В такой экосистеме живут уже тысячи, а то и сотни тысяч человек. Необходим запуск процесса реиндустриализации, так как только реальное производство способно все вокруг себя приводить в движение.

Тем более логично развивать нефтехимию на Дальнем Востоке с ее признанным инфраструктурным потенциалом. Строительство дорог – это полимеры, строительство трубопроводов – полимеры, утепление и отделка жилья – тоже полимеры, не говоря уже о том секторе, который принято почему-то снисходительно называть «ширпотребом». Возможные нефтехимические проекты-гиганты должны стимулировать развитие на востоке России и снять все вопросы на тему реальности Дальневосточного нефтехимического кластера. ●

# ТОРМОЗЯЩИЙ ГАЗ



Одним из условий развития нефтехимии на Дальнем Востоке является утилизация гелия, содержащегося в газе. Часть его пойдет на экспорт, а часть придется закачать обратно в недра.





«У крестьянина есть две беды: либо неурожай, либо слишком большой урожай», – гласит известная поговорка. Россий-

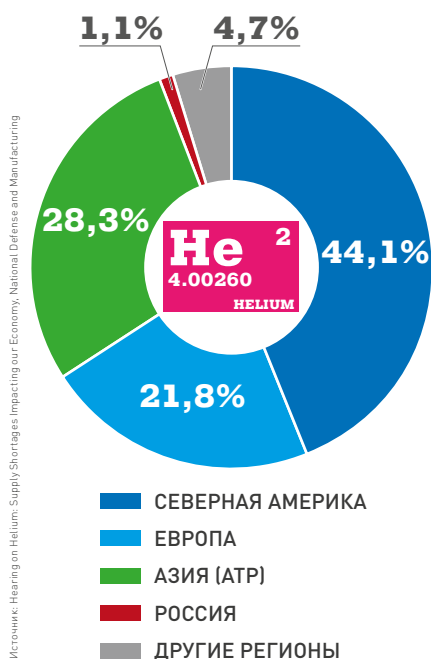
ским властям и бизнесу, развивающим Дальневосточный нефтегазохимический кластер, из этих двух бед явно досталась вторая. В виде гелия.

Этот лишенный цвета и запаха, неядовитый и в целом безобидный газ способен создавать проблемы. В естественных условиях он встречается, будучи растворен в природном газе, что существенно осложняет газодобычу, если вам некуда его пристроить. Чаяндинское и Ковыктинское газовые месторождения, от разработки которых зависит будущее Белогорского ГХК, – тот самый случай. Газ этих месторождений отличается повышенным содержанием не только нужного для нефтехимии этана, но и богат гелием, который сам по себе для нефтехимиков бесполезен, однако эффективность его утилизации влияет на экономику нефтехимических проектов. Внутреннее потребление сегодня не может справиться с могучими возможностями Чаянды и Ковыкты. Что же делать с гелием?

>

На фото: испытания военного дирижабля компании Raytheon, 2012 г.

### СТРУКТУРА ПОТРЕБЛЕНИЯ ГЕЛИЯ В МИРЕ ПО РЕГИОНАМ, 2011 г.



### СТРУКТУРА ПОТРЕБЛЕНИЯ ГЕЛИЯ В США, 2012 г.



### Тихий идеал

6 мая 1937 года, пролетев над Манхэттеном и дав возможность пассажирам и членам экипажа (их было 97) и собравшимся на смотровой площадке Эмпайр Стейт Билдинг зевакам помахать друг другу ручкой, командир супердирижабля «Гинденбург» повернул его в сторону авиабазы Лейкхерст. Разгерметизация одного из баллонов водорода привела к образованию воздушно-водородной смеси, которая вспыхнула от случайной искры. Через 15 секунд произошел взрыв, дирижабль погиб. После этого водород в дирижаблях заменили на гелий, который не взрывается и не горит.

Гелий вообще не вступает ни в какие химические реакции. Гелий – первый из так называемых инертных, или благородных, газов. Физические свойства гелия вкупе со способностью не вступать ни в какие соединения делают его почти незаменимым элементом во многих сферах. Он входит в состав дыхательных смесей, с его помощью выявляют утечки, используют в космических летательных аппаратах для создания избыточного давления в топливных баках.

В 1938 году Петр Капица открыл феномен сверхпроводимости жидкого гелия, и он стал применяться в магнитно-резонансной томографии, атомной промышленности, криогенной обработке, изучении сверхпроводимости, оптоволоконных кабелях, жидкокристаллических экранах. Недавно гелий начали использовать для увеличения плотности записи на жестких дисках. Тому факту, что Чаянда и Ковыкта богаты гелием, стоило бы только порадоваться. Единственная проблема в том, что большей части производств, в которых применяется гелий, в России просто-напросто нет. Этот газ в России используется в индустрии медицинской техники при производстве томографов, криогенной техники, а также в оборонной и космической промышленности. Страна даже сейчас потребляет всего 40% производимого ею гелия.

Поэтому встает вопрос об экспорте.

Мировое потребление гелия в прошлом году достигло почти 190 млн куб. м (с учетом извлечения из хранилищ). В этом десятилетии оно приблизится к 220 млн куб. м. Доминирующим производителем (около 50%) и ведущим потребителем остаются США. Но потребление в Север-

ной Америке снизилось за последние 7 лет в 1,5 раза – из-за роста цен заказчики вынуждены отказываться от поставок. Зато растет гелиевый рынок Азиатско-Тихоокеанского региона.

Промышленное производство гелия у нас ведется только на Оренбургском нефтегазоконденсатном месторождении («Газпром добыча Оренбург»). В последние годы содержание гелия здесь снизилось с 0,55% до 0,04%. Предприятие планирует в ближайшие десять лет сохранить производство на уровне 5,2 млн куб. м в год.

На востоке первым начнет разрабатываться Чаяндинское месторождение. Содержание гелия здесь очень высокое – 0,5%. На Ковыктинском, которое начнут разрабатывать вторым, – 0,28%.

Уже сегодня производство гелия в России составляет 3% от мирового. Но российские запасы только начинают разрабатываться.

Между тем именно в нашей стране (в основном на южной окраине Сибирской геологической платформы) расположены крупнейшие мировые запасы гелия – почти треть от мировых.

### По катарской модели

В последние 10-20 лет двигателем гелиевой промышленности стало развитие производства сжиженного природного газа (СПГ). Процессы сжижения метана и выделения гелия хорошо сочетаются с технологической и экономической точкой зрения. Метан переходит в жидкое состояние примерно при минус 162 градусах Цельсия (при атмосферном давлении). А гелий, водород, кислород остаются в газообразном состоянии – получается концентрат из полезных газов. Гелий переходит в жидкое состояние примерно при минус 269 градусах Цельсия. Яркий пример синергии производства СПГ и гелия показывает Катар.

Выход Катара на рынок гелия в 2005 году напрямую связан с развитием производства СПГ на месторождении Северное в индустриальном городе Рас Лаффан. Содержание гелия здесь невелико – не более 0,1% (по некоторым данным – 0,04%). К примеру, в США извлечение не производят, если содержание гелия в газе ниже 0,1%. Но благодаря невысокой себестоимости добычи природного газа и тому, что произ-



# **ПОТРЕБЛЕНИЕ В СЕВЕРНОЙ АМЕРИКЕ СНИЗИЛОСЬ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 7 ЛЕТ В 1,5 РАЗА – ИЗ-ЗА РОСТА ЦЕН ЗАКАЗЧИКИ ВЫНУЖДЕНЫ ОТКАЗЫВАТЬСЯ ОТ ПОСТАВОК. ЗАТО РАСТЕТ ГЕЛИЕВЫЙ РЫНОК АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОГО РЕГИОНА.**



водство гелия интегрировано в мощности по сжижению метана, экономика катарского проекта оказывается весьма благоприятной.

Примерно по той же модели предполагается работать и «Газпром». Добыча газа на Чаянде начнется в 2017 году. «Голубое топливо» направится на газоперерабатывающий комплекс (ГПК) в Белогорске. В том же Белогорске будут сжигать гелий. К 2030 году Россия сможет производить 200 млн куб. м гелия в год. При этом предполагается, что отечественный рынок гелия до 2030 года останется относительно небольшим – не более 10 млн куб. м в год. Однако ниша для российского гелия на мировом рынке есть.

## **Время гелия**

Аналитики компании Ernst & Young попытались спрогнозировать развитие мирового рынка гелия, исключив из него два фактора – российское производство и поставки из американских запасов (они были созданы в основном в 1960-е годы). Они пришли к выводу, что вплоть до 2016–2020 годов мировой спрос будет превышать возможности производства, и этот дисбаланс рынок будет корректировать либо за счет гелия Чаянды и Ковыкты, либо за счет поставок из запасов США (больше и неоткуда).

Более того, как считают в Ernst & Young, максимальный спрос, прекращение поставок из запасов США и задержки по новым проектам могут привести к дефициту гелия и эскалации роста цен на него в 2016–2018 годах. «Вот почему целесообразно делать ставку на то, чтобы первые партии российского гелия были доступными к данному периоду», – делают вывод эксперты. А это значит, что Россия крити-

чески заинтересована в том, чтобы Чаянда была запущена без задержек.

«Газпром» торопится – компания заключила предварительные соглашения о реализации белогорского гелия с ведущими мировыми потребителями: Air Liquide (Франция), Linde (Германия), Matheson (Япония), Praxair и Air Products (США). Сотрудничество с этими компаниями будет касаться не только сбыта, но и технологий. Но главным потребителем российского гелия должен стать Китай, хотя о переговорах с китайцами пока нет данных.

Производитель наращивает свои компетенции и в транспортно-логистической составляющей – логистика этого газа крайне специфична. Перевозить жидкий гелий можно только автомобильным и морским транспортом в специальных контейнерах-цистернах. До недавнего вре-

## **Закачать его обратно**

Одна из проблем, с которой может столкнуться Россия как экспортер гелия, – волатильность цен на мировом рынке. Сегодня гелий очень дорогой (\$3 тыс. за куб. м). Чтобы не помешать развитию стратегически важных отраслей, эксперты Ernst & Young рекомендуют России при формировании законодательной базы использовать опыт США, где гелий продается государственным и научным учреждениям по себестоимости.

С другой стороны, по мере насыщения рынка (например за счет поставок из России) цена может легко пойти вниз. Кроме того – это так называемое «стратегическое сырье», которое может понадобиться, например, на случай войны – жидкий гелий применяют в системах заправки стартовых комплексов в ракетно-космических войсках.

**Тому факту, что Чаянда и Ковыкта богаты гелием,  
стоило бы только порадоваться.  
Единственная проблема в том,  
что большей части производств, в которых  
применяется гелий, в России просто-напросто нет.**

мени такие емкости производились только в США и Швеции. Но в 2012 году собственную гелиевую цистерну объемом 40 куб. м разработал «Гелиймаш». В начале 2013-го контейнер был передан в «Газпром газэнергосеть» для 18-месячного цикла испытаний. Таким образом гелий стимулирует инновационный процесс даже на уровне компании-поставщика.

Чтобы убить сразу двух зайцев – не обрушить цены, создавая переизбыток предложения, и сформировать стратегический запас (аналог упомянутого американского хранилища), часть извлекаемого гелия будет с помощью мембранного метода закачиваться обратно в разрабатываемую залежь или выработанное месторождение. До лучших времен. Или до худших. ●

A portrait of Rustem Khamitov, a middle-aged man with a mustache and glasses, wearing a dark suit, white shirt, and red tie. He is smiling and looking slightly to the right. The background is a blurred indoor setting with light-colored walls and some greenery.

**РУСТЭМ  
ХАМИТОВ:**

**«"ЯМАЛ-ПОВОЛЖЬЕ" –  
ЭТО РАЗГОВОР  
НА ДЕСЯТИЛЕТНЕ-  
ДРУГОЕ ВПЕРЁД»**

**С**танет ли Башкирия новым Сингапуром? Всего столетия назад Сингапур был отсталым колониальным придатком, страной «третьего мира». Сегодня это страна с развитой рыночной экономикой, для которой характерны благоприятная среда для бизнеса и лояльная налоговая политика. Существенная часть этих успехов достигается путём привлечения иностранных инвестиций, причем немалая их часть направляется в развитие крупнейшего нефтехимического кластера на острове Джуронг – сегодня это крупнейший центр, уступающий лишь Хьюстону и Роттердаму. Модель «сингапурского экономического чуда» выглядит весьма привлекательной, поэтому у многих появляется соблазн адаптировать идеи капиталистического диктатора Ли Куан Ю к российским реалиям и воспроиз-

вести сингапурский успех на отечественной почве. В России на роль Сингапура претендуют сразу две национальные республики – Татарстан и Башкортостан, формирующие на своей территории обширный нефтегазохимический кластер. Президент Башкортостана Рустэм Хамитов считает, что твердая государственная рука плюс развитие нефтехимии могут стать основой взрывного экономического роста. Правда, о полной аналогии речь не идет – если Сингапур подчеркнуто независимо сделал ставку на статус глобального хаба, привлекающего бизнес комфортной средой, то поволжские республики далеки от автономии и предлагают федеральному центру решить часть своих задач по расширению сырьевой базы. О своем видении нефтехимического госкапитализма президент Башкортостана рассказал в беседе «Нефтехимии РФ».

— **Рустэм Закиевич, на ваш взгляд, нефтехимия является главным преимуществом республики? И в чем это преимущество?**

**Р. Хамитов:** Башкирия имеет самые большие компетенции в этой области в стране. Почему нефтехимия? Нефть в республике начали добывать 80 лет назад. Химия всегда развивалась в Республике Башкортостан на основе нефти, и нефть была фактически единственным источником сырья для химического производства. При этом я готов спорить с любым, кто скажет, что главное в нефтехимии – это сырье. Нет, главное – это умение, компетенции, традиции. И с этой точки зрения республика является одним из лидеров – как российских, так и мировых. Перспективы развития Башкортостана мы видим в усилении данного направления и понимаем, что химическое производство – безотносительно своей нефтяной или газовой составляющей – может и должно стать драйвером роста экономики республики. Во-первых, химическая отрасль может очень быстро создать большое количество рабочих мест. Во-вторых, это материалоемкая отрасль. Далее, рынки сбыта, которые нужны для химической промышленности, вокруг нас неисчерпаемы. Кроме нефтехимии, химического производства, никакое

другое направление практически не имеет такого потенциала резкого, взрывного роста.

— **Однако этот «полимерный бум» и связанный с ним рост производства потребуют соответствующего спроса на продукцию нефтехимии. Какие усилия вы планируете предпринимать для того, чтобы стимулировать этот спрос и воздействовать смежные отрасли в плане увеличения потребления продукции нефтехимии?**

**Р. Хамитов:** Что касается роста спроса, то, безусловно, задача номер один для России – это импортозамещение. Наши предприятия сегодня производят сотни тысяч тонн продукции первого-второго передела, из которой мы не умеем изготавливать конечную продукцию. Например, комплектующие для автомобильной промышленности на 30% – это пластики, и практически все они полностью завозятся из-за рубежа. Что касается наших пожеланий, то мы очень хотели бы рядом с промышленными гиганта-

ми иметь средние и малые предприятия, которые выпускали бы готовую продукцию из сырья, производимого предприятиями нефтехимического комплекса. Тяжело организовать такого рода работу. Дело в том, что большие предприятия в основном самодостаточны и им незачем заниматься выпуском конечной продукции, это хлопотно, затратно, не всегда себя оправдывает. А средний и малый бизнес не может

получить доступа к сырью промышленных гигантов. Возникает объективное противоречие, и задача власти – разрешить его, создать условия для возникновения взаимного интереса в изготовлении конечной продукции. Во-первых, это формирование техно- и промышленных парков,

на территории которых можно было бы «выращивать» предприятия, которые, закупая сырье у больших производств, могли бы выпускать конечную продукцию. Такие формы работы нами осуществлены и в Салавате, и в Благовещенске (под Уфой), где сформированы промышленные парки, которые будут производить конечную продукцию.

География  
экспорта  
башкирской  
нефтехимии охватывает

**54**  
страны



— В плане развития нефтехимической отрасли до 2030 года «кластеры» фигурируют как одно из ключевых понятий. Но у каждой компании свои планы, которая она меняет, только ставя государство в известность, и не более. Каким образом можно консолидировать и структурировать нефтехимических игроков?

**Р. Хамитов:** Нефтехимическая промышленность в советское время формировалась именно по принципу глобального кластера, не регионального. Разделение труда по производству самых разных продуктов было заложено изначально на уровне плановых органов, и все предприятия нефтехимической сферы были объединены сырьевыми схемами и потоками. Это справедливо и для башкирских предприятий. Сырье выработывалось на ряде предприятий нашей республики и далее поступало на другие заводы вне зависимости от их территориальной расположенности. Сырье направлялось и в знаменитое «этиленовое кольцо», и на предприятия Татарстана, Нижегородской, Самарской, Пермской областей, в Сибирь, производства которых были связаны между собой

технологически. Сейчас эти цепочки разорваны. Сегодня собственники предприятий заинтересованы в освоении наиболее маржинальных рыночных ниш, где достаточно высокая доходность. Остальное их не интересует, они не думают ни о соседях, ни о других субъектах Федерации. Есть сырье, есть выручка и есть сегодняшнее благополучное состояние, а что там будет завтра – время покажет.

Если мы говорим о формировании Башкирского нефтехимического кластера, то, безусловно, надо восстанавливать эти сырьевые и «продуктовые» цепочки, существовавшие между предприятиями. Сегодня разные собственники – и «Башнефть», и СИБУР, и «Башкирская содовая компания», и «Газпром» – действуют разрозненно, самостоятельно. Наша задача – все-таки попытаться объединить их в кластерное, системное образование, посчитать внутренние сырьевые потоки и показать, сколько можно было бы делать разнообразных, если не готовых, то хотя бы изделий высокого передела. Я могу сказать, что подготовительная работа проведена, и подсчитано, что все предприятия нашего нефтехимического кластера производят где-то 500 наименований продукции, а в теории могли бы 3000!

Я понимаю, что у моего подхода достаточно много противников. Многие исходят из того, что рыночная эко-

номика – материя саморегулируемая и она все расставит по своим местам. В реальности это не так. В Сингапуре, в рыночном городе-государстве, тем не менее власти создают условия для формирования мощного нефтехимического и газового кластера на острове Джуронг! Порой действуя и на принципах принуждения.

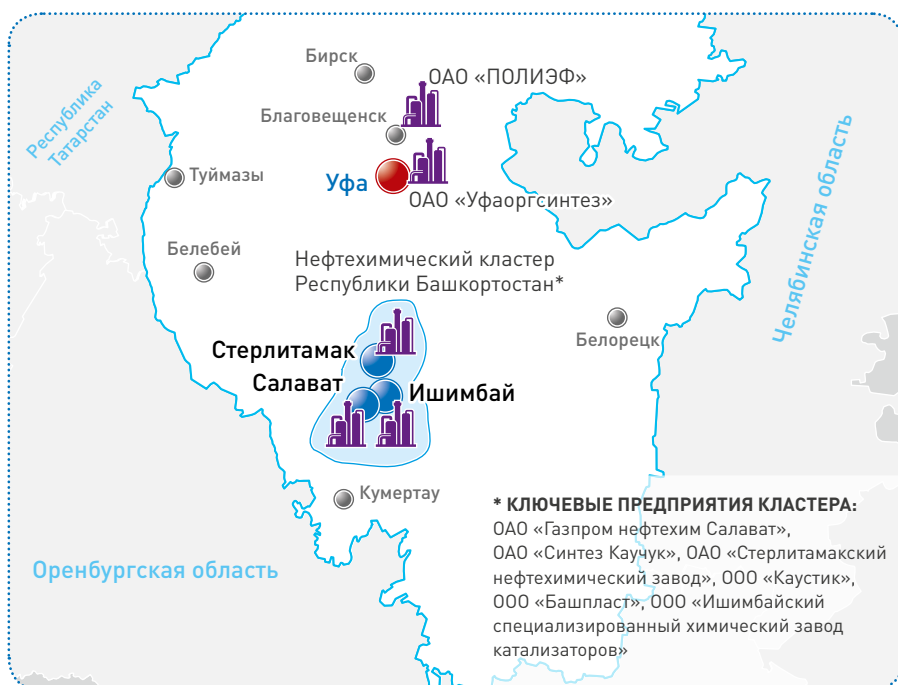
Программа-2030 является всего лишь благим намерением, она не императивна, не обязывает жестко выполнять какие-либо поручения или предписания. Видимо, все же присутствует преобладающее романтическое представление о капитализме, о том, что он самодостаточно, саморегулируем, что вмешательство государства приводит только к каким-то негативным последствиям. На самом деле это не так! Государство должно формировать тренды, задавать направления развития. В этом смысле я являюсь сторонником более активных государственных методов управления и считаю, что власти можно было бы действовать и жестче, и смелее, и напористее, так, как это делается во всем мире.

— Проблема глубины переработки связана не только со структурной организацией производства. Российская нефтехимия существенно отстает технологически от мировых конкурентов. Что делать?

**Р. Хамитов:** Вопрос дискуссионный, но без протекционистских мер отраслевая наука не поднимется. Сегодня крупные компании наукой практически не занимаются. Это беда, это бич нашего времени. Я, конечно, не обладаю всей информацией, но не могу назвать крупную исследовательскую структуру, финансируемую какой-либо крупной корпорацией. То же касается и проектирования и инжиниринга – нашим институтам тяжело конкурировать с мировыми компаниями, которые не имеют недостатка в финансировании и последние лет 50 используют самые современные технологии. Без содействия государства, за счет только кредитных ресурсов, заключенных контрактов они не вырастут. Конкуренция свирепая. И каким бы ни был продвинутым, например, наш башкирский Институт нефтехимпереработки, он выдерживает конкуренцию только



## БАШКИРИЯ: НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ





Президент Республики Башкортостан Рустэм Хамитов, председатель Правительства РФ Дмитрий Медведев, председатель правления ОАО «СИБУР Холдинг», ООО «СИБУР» Дмитрий Конов во время визита на «ПОЛИЭФ», июль 2013 г.

потому, что оплата работников невысока по сравнению с зарубежными структурами.

Кстати говоря, со стороны государства определенные попытки поддержать отраслевую науку были. Есть решения 3-5-летней давности о том, что крупные корпорации обязаны финансировать науку – были даже указаны проценты от выручки, которые собственники обязаны вкладывать в науку. Но вот прошло уже 5 лет, и исполнение данного поручения не контролируется. А в автоматическом режиме ничего не работает – необходим постоянный контроль!

— **Еще один ключевой вопрос для развития нефтехимии – транспорт и энергетика. Насколько здесь однозначны ваши взгляды на роль государства? В частности в вопросе создания трубопровода «Ямал – Поволжье». С учетом наличия в республике сырья в виде нефти есть ли вообще необходимость в создании столь длинного и затратного транспортно-коридора по доставке сырья из Западной Сибири?**

**Р. Хамитов:** Эту тему мы поднимаем с целью привлечения внимания, в том числе и федерального центра, к предприятиям химической промышленности. Наши производства загружены на 75-80% от проектных мощностей. Да, в качестве сырья у нас есть прямогонный бензин. Это основа для башкирской нефтехимии, так было и 60 лет назад, так будет еще какое-то время. Для страны дешевле и выгоднее, на наш взгляд, обеспечить доставку сырья в регионы с высокими компетенциями и историческими традициями, чем развивать эту отрасль с чисто-

го листа там, где это сырье есть. В таких суровых климатических краях, как наш север, трудно себе представить создание колоссальной химической промышленности. Поэтому вопрос доставки сырья в регионы с высокой производственной компетенцией, которые знают, как с этим сырьем работать, и могли бы быстро развиваться, по-моему, является неплохим вариантом решения проблемы развития нефтехимии и газохимии в стране.

Я уверен, что значительное число предприятий будет строиться не на северных территориях, а здесь, в средней полосе. Это только дело времени, когда государство развернется лицом к решению этой проблемы, а это произойдет обязательно – пусть лет через 10, 20,

сырья инвестировать в строительство трубопровода, а также в развитие нефтехимического комплекса республики. Но пока большого продвижения в этом вопросе нет.

Поэтому рассмотрение перспектив проекта «Ямал – Поволжье» – это стратегический разговор, а не просто рассуждения на тему необходимости трубы и сырья. Это разговор о том, каким будет развитие газо- и нефтехимии в России. Для этого необходимо разработать стратегический план, все рассчитать, прописать участников, источники финансирования и т.д., а мы все спорим с Минпромом и с Минэнерго, нас порой обвиняют в некомпетентности, мы также порой кого-то обвиняем... Мы всколыхнули устойчивую массу стереотипов и считаем, что свою задачу выполняем. Мы не думаем, что этот трубопровод появится завтра, а послезавтра – сырье и продукты. Это разговор на десятилетие-другое вперед. И мы – как государство – должны

**Проект «Ямал-Поволжье» является в прямом смысле не технологическим, а скорее политическим.**

30, но башкирские, татарстанские, нижегородские, пермские, самарские нефтехимические предприятия получают второе дыхание. Это решаемая задача. Да, внешне она выглядит дороговато. Сама труба будет стоить порядка 100 млрд рублей. Система сбора «жирных» газов потребует еще столько же. С другой стороны, для нашей гигантской страны и такого масштабного проекта что такое 7-8 млрд долларов? Кстати, когда было заявлено об этом проекте, к нам обращались ведущие мировые компании из США и Западной Европы, которые предлагали в случае наличия

иметь горизонт планирования лет на 30-50 и уже прогнозировать, что будет в 2050, 2075 годах. А перспективы развития наших крупных компаний на столь длительные сроки нам пока не ясны.

Поэтому проект «Ямал – Поволжье» является в прямом смысле не технологическим, он скорее политический, общественно-ориентированным, который будоражит сознание, заставляет определенную часть людей думать и формировать планы. Это не региональный уровень планирования, здесь окончательное слово только за государством. ●



# ПУТЬ ПОЛИМЕРОВОЗА



# Сложившаяся система торговли полимерами не спешит модернизироваться, несмотря на динамичный рост объемов рынка. Но этот процесс неизбежен.

**Р**оссия сегодня испытывает полимерный голод - среднестатистический россиянин потребляет в несколько раз меньше полимеров, чем европеец, американец или японец. Несмотря на внушительный размер российского рынка – 5 млн тонн в год, – он все еще носит характер развивающегося. Однако кроме количественного роста важно также качественное развитие отношений между поставщиками и потребителями, внедрение норм и стандартов работы, развитие рыночных сервисов. Пока сравнение с мировыми практиками – не в нашу пользу.

## Крепкие отношения

Одно из ключевых отличий российского рынка полимеров от рынков США, Европы и Японии – многосторонность поставок. У нас один потребитель часто имеет более двух поставщиков.

Большинство российских полимерных рынков за исключением сегментов ПВХ и ПЭТ характеризуется значительным количеством мелких переработчиков, которые отчаянно конкурируют между собой. Характерный пример – сегмент пленок общего назначения из полиэтилена высокого давления, где большое число участников предопределено низким порогом входа в бизнес и простой процессов производства. Именно высокий уровень конкуренции и не критичные требования к сырью – основные причины многосторонности поставщиков. Компании постоянно ищут сырье подешевле.

На развитых рынках ситуация с поставщиками выглядит принципиально иначе. Чаще всего переработчики имеют одного поставщика полимеров, максимум двух. Это обусловлено двумя факторами. Во-первых, необходимостью выстраивания долгосрочных отношений, что открывает доступ к гарантиям объемов поставок и прозрачному ценообразованию. Во-вторых, это позволяет сократить общие расходы на закупку сырья за счет тщательного выстраивания оптимальной логистики, скрупулезно настроить оборудование под конкретные особенности закупаемого полимера, достигая при этом минимальных расходных норм, четко управлять складскими запасами, снижая затраты. Дополнительное преимущество стабильных отношений – традиционные годовые бонусные программы.

## ПОТРЕБЛЕНИЕ ПОЛИЭТИЛЕНА НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ, 2012 г., кг



Источник: Маркет Репорт, IHS

## Первая гильдия

В современной торговле полимерами роль качественной дистрибуции достаточно высока. Как правило, дистрибьюторы берут на себя все риски, связанные с конечной реализацией продукции, что выгодно производителю.

В первую очередь это финансовые риски, связанные с расчетами с переработчиками, их кредитованием, хранением продукции и коммерческими расходами. Кроме того, это логистика, которой дистрибьютор уделяет больше внимания и четко следит за функционированием цепочки. Работая через дистрибьюторов, производитель полимеров существенно облегчает себе жизнь, акцентируя внимание на приоритетных вопросах стабильности производства и качества. Но это идеальная ситуация, которая на российском рынке почти не наблюдается.

В начале года спрос на ПНД (в частности в секторе производства пленок и труб) был очень низким. Производители воздерживались от экспорта из-за более низких экспортных цен. Как следствие, отдельные дистрибьюторы вынуждены были выкупать излишки и хранить их у себя на складах. И хотя в сезон все запасы были распроданы, компании понесли серьезные финансовые потери, связанные с непредусмотренными затратами на длительное хранение, заморозку кредитных средств под выкуп квот. Схожая ситуация наблюдалась и на рынке ПВХ. Опыт первой половины 2013 года показал, что в России сильных дистрибьюторов – считанные единицы.

## Логистический меч

Еще одна проблема отечественной торговли полимерами – огромные масштабы страны. На первую роль выходит логистика и ее извечные вопросы: сроки и цена.

Много крупных нефтехимических производств находятся далеко от центров потребления. Это площадки в Омске, Тобольске, Томске, Саянске, Ангарске и т. д. Расстояние от Москвы до каждого из этих городов превышает 2500 км. При перевозках на такие расстояния логичнее использовать железнодорожный транспорт, но у него есть ряд недостатков. Во-первых, скорость перевозок. На доставку уходит от двух недель и более. Во-вторых, стоимость. Инфраструктурный тариф РЖД и стоимость привлечения подвижного состава постоянно растут. В-третьих, необходимость наличия подъездных путей у конечного получателя. Таким образом, даже с учетом устойчивости железнодорожного транспорта к большинству погодных-сезонных факторов его выбор не оптимален.

К преимуществам автомобильного транспорта можно отнести относительно невысокую стоимость, которая иногда даже снижается, и мобильность. Среди явных недостатков: зависимость от погодных условий, малый единичный тоннаж и ярко выраженная сезонность – летом и осенью бывает трудно найти машину из-за загруженности парка для перевозок сезонных товаров.

На развитых рынках для решения проблем с перевозками широко используются полимеровозы – специальные машины с вагонами бункерного типа вместо кузова. Эти машины позволяют существенно экономить на упаковке и погрузо-разгрузочных работах. Полимеровозы получают распространение и в России – их использует, например, «Нижекамскнефтехим».

Проблемы российской логистики решаются несколькими способами.

Первый вариант оптимизации затрат на логистику – создание страховых запасов непосредственно переработчиком. По такому пути пошли некоторые крупные клиенты «Саянскхимпласта». Однако подобное под силу немногим. Месячный объем потребления должен превышать 1000 тонн, а компания должна иметь воз-

можность замораживать оборотные средства на длительный период.

Второй вариант – создание нескольких дистрибьюторских центров, поддерживающих необходимый уровень локальных запасов полимера. Это сложное и затратное дело для производителя. Фактически требуется замораживание части рабочего капитала на длительный срок, особенно в периоды низких сезонов. Довольно удачным примером реализации такой схемы работы в Европе является компания Sabic. Располагая несколькими заводами в Европе, Sabic львиную долю продукции завозит из Саудовской Аравии, размещая ее на нескольких складских комплексах. С них полимеры отгружаются конечным покупателям, в том числе в СНГ. Некое подобие таких складских центров есть у «Ставроллена». Подобную модель в России внедряет СИБУР: у компании есть шесть полноценных складов.

## Главный вопрос

Головная боль для участников российского рынка – механизм ценообразования. У нас он существенно отличается, например от Европы, где ценовые взаимоотношения прозрачны, и движимы соотношением спроса и предложения и стоимостью сырья.

Основа европейской нефтехимии – нефть. От стоимости нефти зависит цена на нефть и другое производное из нефти сырье пиролиза, от этих котировок – стоимость мономеров. А стоимость мономеров влияет на цену полимеров. И уже на конечном этапе к цене, сформированной

в этой цепочке, добавляются ситуативные «тренды», определяемые соотношением спроса и предложения. Например, дефицит позволяет европейским производителям поднимать цены на величину, обгоняющую рост цен сырьевых составляющих.

На российском рынке подобная классическая схема ценообразования фактически отсутствует: роль стоимости сырьевых (мономеры, сырье пиролиза) составляющих выражена не столь явно. Почти все полимерные производства в России (кроме производителей ПВХ и отдельных производителей ПЭТ) являются интегрированными с производствами мономеров.

Второй «русский фактор» – интеграция по углеводородному сырью. Ряд полимерных заводов входит в состав крупных нефтегазовых и газоперерабатывающих холдингов и поэтому имеет поставщиков сырья в лице материнских или родственных структур. Конечно, сырье достается заводам по рыночным ценам, ведь у материнской или родственной структуры всегда есть возможность альтернативной поставки, но ценообразование для переработчика не всегда понятно.

В итоге вопрос ценообразования на полимеры в России сводится к двум вещам: наличию сырьевой альтернативы и фактору баланса спроса и предложения. Под альтернативой подразумеваются импортная альтернатива и экспортная альтернатива. Классическим примером первой являются импортозависимые рынки ПВХ и ПЭТ. Второй – рынок ПВД. На этом рынке российские производители никогда не опускаются ниже уровня цен на внешних рынках за вычетом логистики, пошлин и курсовой разницы.



Полимеровозы позволяют экономить на упаковке и погрузо-разгрузочных работах. Однако у потребителя должна быть инфраструктура для приема такой машины.

## СТРУКТУРА ПОТРЕБЛЕНИЯ КРУПНОТОННАЖНЫХ ПОЛИМЕРОВ В РОССИИ В 2008-2013 гг., тыс. тонн

Полимер	2008	2009	2010	2011	2012	2013 П
Полиэтилен	1498	1322	1718	1783	1846	1900
Прирост, %		↓ -12%	↑ 30%	↑ 4%	↑ 4%	↑ 3%
Полипропилен	602	632	766	788	843	875
Прирост, %		↑ 5%	↑ 21%	↑ 3%	↑ 7%	↑ 4%
Поливинилхлорид	967	738	993	1135	1141	1110
Прирост, %		↓ -24%	↑ 34%	↑ 14%	0%	↓ -3%
Полистирол	414	364	453	497	543	557
Прирост, %		↓ -12%	↑ 25%	↑ 10%	↑ 9%	↑ 3%
ПЭТ	563	473	572	598	582	575
Прирост, %		↓ -16%	↑ 21%	↑ 5%	↓ -3%	↓ -1%
ВСЕГО	4043	3529	4501	4802	4955	5017
Прирост, %		↓ -13%	↑ 28%	↑ 7%	↑ 3%	↑ 1%
Динамика ВВП, %		↓ -7,8%	↑ 4%	↑ 4,3%	↑ 3,5%	↑ 1,4%

Источник: Маркет Ресурс, Минфин РФ

Недостаток предложения ведет к росту цены вне зависимости от альтернативы (яркий пример – рынки полиэтилена низкого давления и полипропилена в 2012 году). Избыток предложения, наоборот, ведет к снижению цены полимера до уровня экспортной альтернативы и росту объемов экспорта, чтобы сбалансировать внутренний рынок.

### Туда и обратно

Помимо собственно цен, существенная проблема российской системы торговли полимерами – извечный дефицит оборотных средств у переработчиков. Многие из них работают в сегменте B2B, где уже давно распространена отсрочка платежа за готовую продукцию, которая может доходить до трех месяцев. И не важно, идет ли речь об упаковке для промышленного предприятия или о реализации конечных изделий через торговые сети – везде принято предоставлять товар контрагенту с отсрочкой платежа.

Казалось бы, такая практика должна распространяться дальше и затрагивать отношения производителей и потребителей полимеров. Например, в Европе уже давно развита такая услуга, как банковский аккредитив сроком в среднем до 60 дней. И каждый переработчик имеет возможность использовать банковские гарантии в отношениях со своим поставщиком. Однако для отечественного полимерного рынка этот финансовый инструмент в большин-

стве случаев недоступен. Многие компании вынуждены работать по полной предоплате за поставленное сырье, в свою очередь предоставляя отсрочку своим конечным потребителям. В итоге это приводит к постоянному вымыванию оборотных средств переработчика.

При этом кредиты российскому бизнесу обходятся в среднем от 12% годовых. Так что переработчику приходится очень грамотно планировать свои финансы, поскольку с момента получения кредитных денег до момента оплаты за поставленную продукцию проходит от трех месяцев, а для производителей труб этот период может затянуться на полгода и более. Такая схема достаточно неустойчива, и равновесие может быть потеряно в любой момент даже при самом грамотном планировании.

Чтобы решить проблему нехватки оборотных средств у клиентов, некоторые производители полимеров и трейдеры предоставляют своим контрагентам отсрочку платежей. Чаще всего отсрочка платежа дается не более чем на 30 дней. Но это исключительная мера, применяемая к избранным, проверенным или аффилированным структурам.

Эта практика вынуждает продавца содержать специальное штатное подразделение, занимающееся проверкой контрагентов и сделок. Затраты, естественно, отражаются на стоимости полимера. При этом наличие собственного контроля не дает полной защиты от мошенничества.

Не очень понятно, почему в российской торговле полимерами так мало распространена практика страхования дебиторской задолженности, аккредитива и факторинга, в которых риски берут на себя банки и страховые компании. Тем более что это дешевле, чем содержать штат проверяющих.

### Консолидация неизбежна

На российском рынке присутствует около 7 тыс. переработчиков. При годовом объеме потребления полимеров 5 млн тонн получается, что средняя мощность переработки одной компании составляет всего 714 тонн в год. В странах Бенилюкса этот показатель составляет около 5000 тонн в год, в Испании – 2000 тонн в год, в Польше – 1200 тонн в год.

Рынок неумолим – в российской переработке неизбежно произойдет консолидация. Этот процесс уже набирает обороты. Можно упомянуть активную экспансию группы «Полипластик», холдинга «Биакспен», компаний «Технониколь» и «Ретал». Укрупнение бизнеса переработчиков позволит решить сразу несколько проблем: упорядочит отношения поставщика и покупателя, обеспечит финансовую устойчивость и позволит оптимизировать закупки. Кроме того, сильные потребители выгодны производителям, они снимают целый ряд рисков реализации на внутреннем рынке, что благотворно влияет и на сбытовую политику производителей и свое собственное финансовое и производственное планирование, высвобождая в конечном счете средства для инвестиций.

После экстенсивного роста в 2009-2010 годах в период восстановления от кризиса российский рынок полимеров вступил в фазу интенсивного развития. Она займет не один год и затронет такие аспекты рынка, как развитие дистрибуторских сетей, совершенствование финансовых инструментов при расчетах, улучшение стандартов и правил взаимодействия в отрасли. При этом качественное развитие российского рынка полимеров в конечном счете окажет стимулирующее воздействие и на его количественный рост. ●



# МАРАТ ГАЙФУЛЛИН:

## «ОБВАЛ ЦЕН НА КАУЧУК ВЫЗВАЛИ ПЛАНТАТОРЫ»

**Б**изнес синтетических каучуков продолжает находиться под давлением на фоне слабого спроса на ключевых рынках. Цены на каучуки в 2013 году оставались низкими. Мировое потребление каучука будет увеличиваться в среднем на 3,5% в год в 2014-2018 годах благодаря росту спроса на автомобильные шины, прогнозируют аналитики LMC International Ltd. «Если посмотреть на 2018 год, мы ожидаем восстановления спроса на шины, и это окажет поддержку рынку каучука», – заявил в интервью агентству Bloomberg руководитель отдела исследований Юго-Восточной Азии LMC International Джерард Стейплтон. В августе на рынке натурального каучука, центральная торговая площадка мира по которому находится в Токио, начался «бычий» тренд благодаря восстановлению темпов роста в КНР, потребляющей около трети мирового каучука. В сентябре продажи автомобилей в Китае подскочили на 21%, до максимума за 8 месяцев. LMC Automotive ожидает роста сбыта автомашин в Китае до рекорда в 2013 году. По словам Стейплтона, к 2020 году на долю КНР будет приходиться 35% мирового выпуска шин для легковых автомобилей по сравнению с 23% в 2010 году, а доля в сегменте шин для средних и тяжелых грузовых автомобилей вырастет с 43% до 52%. О том, как сочетается пессимизм сегодняшних цифр и оптимизм завтрашних, и способах борьбы с кризисом, «Нефтехимия РФ» беседует с исполнительным директором группы «ТАУ Нефтехим» – третьего по величине российского производителя каучука.



— Российская отрасль синтетических каучуков существенно экспортно-ориентирована и потому зависима от мировых рынков, переживающих кризис. Какова доля экспорта у вас?

**Марат Гайфуллин:** Сейчас примерно 50% мы поставляем на экспорт. Раньше в периоды высокого рынка на экспорт уходило порядка 70% каучуков. В 2012 году нам удалось сохранить объемы товарного производства, но в 2013 году пришлось его несколько снизить, потому что рынки продолжали падать. Но мы запустили еще один проект: стали производить изопентановую фракцию для продажи на нефтепереработку, поэтому объем перерабатываемого сырья по итогам года у нас скорее всего сохранится, так же как и физический объем товарной продукции.

— Как вам кажется, почему мировой рынок синтетических каучуков так себя повел? Учитывая рост в 2011 году.

**М. Гайфуллин:** Мое видение здесь такое: рынок натурального каучука, как и любой рынок сырьевых товаров сельскохозяйственного происхождения, является довольно-таки волатильным. И здесь мы столкнулись с ситуацией, когда, с одной стороны, имеем относительно неэластичный спрос, и абсолютно неэластичное предложение – с другой. Плантации не могут производить ни больше, ни меньше натурального каучука. Это в свою очередь влечет резкий рост цен, когда каучук в дефиците, и резкое обрушение цен, когда он в профиците. Это что касается резких колебаний на рынке. Если говорить о каком-то долгосрочном анализе ситуации, то

Несмотря на текущую ситуацию на рынках, прогнозы аналитиков оптимистичны: к 2016 году в России ожидается рост как производства, так и потребления синтетических каучуков: потенциальное потребление вырастет на

**на 29%  
с 426 до 550 тыс. т**

мощности по производству СК достигнут  
**1,8 млн т.**

Доля России  
в мировом  
выпуске  
синтетических  
каучуков  
**около  
10%**

видится следующее: был системный рост количества плантаций, которые были заложены 6-7 лет назад и которые сейчас вышли на период начала плодоношения. И плюс усилия плантаторов, связанные с увеличением плодородности этих плантаций на единицу площади. Все это привело к росту объема производства натурального каучука. Именно этим, а также, безусловно, снижением спроса я объясняю резкий обвал цен в 2012-2013 годах. Эти же факторы будут оказывать влияние на среднесрочную динамику цен.

— **Как вы среагировали на ослабление мировой конъюнктуры?**

**М. Гайфуллин:** Когда наступает определенная стагнация, менеджмент во всех нормальных компаниях начинает смотреть внутрь, смотреть, что, где и как может быть оптимизировано. Когда рынки начали слабеть в конце 2011 года, мы приступили к этой работе. С тех пор была проделана большая работа по снижению себестоимости и снижению расходных норм. Могу назвать один из наиболее ярких проектов, который нам удалось реализовать в рамках этой кампании. Мы сумели за счет внутризаводских потоков получить дополнительно порядка 800 тонн в месяц С4-фракции.

— **За счет чего?**

**М. Гайфуллин:** Идея родилась из следующего соображения. Когда за-

вод проектировался в 50-е годы XX века, все газы в принципе стоили одинаково: что изобутилен, что дивинил, что природный газ. И строить отдельное выделение для С4 из топливных газов – это и в те времена были деньги, с которыми, безусловно, считались. А так как у нас при дегидрировании изопентана образуется много побочной продукции и абгазов, возникла идея посмотреть, что же там внутри. Идея оказалась рабочей.

Мы проанализировали все источники возникновения абгазов, установили их компонентный состав. После того, как мы поняли, где и какие газы у нас образуются, провели расчеты и сумели задействовать существующее оборудование для того, чтобы выделить изобутилен, дивинил. Дело в том, что завод был изначально спроектирован на выпуск мономеров чуть больше, нежели потреблял сам на полимеризацию. Соответственно, у нас имелось некое колонное оборудование, которое не было задействовано. Важным моментом здесь был именно предварительный анализ источников абгазов. Если бы мы попытались выделить дивинил, изобутилен из абгазов уже после смешения, после того, как состав усреднялся, проект был бы довольно дорогим с точки зрения нового строительства. Но нам удалось адресно задействовать те потоки, откуда интересующие нас компоненты выделяются более или менее легко. Мы гораздо дольше прорабатывали и анализировали, нежели строили: в «железе» проект реализовали за два месяца. И в начале 2013 года мы получили пер-

вые объемы дополнительной фракции, снизив таким образом внешние закупки.

— **Каков ваш долгосрочный прогноз в отношении рынков натуральных каучуков?**

**М. Гайфуллин:** Если мы говорим о более долгосрочных трендах, то здесь, я думаю, драйвером будет рост населения и, соответственно, рост спроса на продукты питания. И отсюда – конкуренция плантаций гевеи с плантациями пальмового масла. На сегодняшний момент простая арифметика говорит о том, что выращивать пальмовое масло в 1,5-2 раза выгоднее, чем возделывать гевею, за счет большей урожайности на гектар. При этом пальмовый жир до сих пор остается наиболее дешевым источником для большинства населения планеты, которое все равно увеличивается. В общем, мой прогноз следующий: конкуренцию с пальмой гевея должна будет проигрывать. Это в свою очередь опять повлечет за собой рост цен.

— **То есть вы считаете, что фактор предложения будет определяющим? Не фактор спроса на натуральный каучук и его заменители, а именно фактор предложения?**

**М. Гайфуллин:** Фактор спроса может быть решающим в среднесрочной перспективе, но в долгосрочной – нет. ●

# БОЖЕСТВЕННАЯ НАФТА





**Дешевый американский сланцевый газ обострил дискуссии вокруг нефтехимического сырья. В мире активно обсуждается судьба пиролизов на нефти, этане, сжиженных газах (СУГ) и перспективы национальных отраслей на их основе: нефтехимии США (этан из сланцевого газа), России (СУГ, нефтя), Европы (нефтя) и Ближнего Востока (этан из природного газа). Мировой тренд направлен на снижение в составе сырья для пиролизом нефти и повышение доли газов. При этом определенная уступка со стороны нефти более легкому сырью не должна сбивать с толку – заменить прямогонный бензин невозможно.**

### Инструкция к пиролизу

**С**амый важный процесс для нефтехимии – пиролиз, термическое разложение нефтехимического сырья в специальной печи, в результате которого образуются всем известные мономеры этилен и пропилен, а также ряд других ключевых для нефтехимии полупродуктов, например бензол. По сути, с пиролиза и начинается нефтехимия как таковая. Современные пиролизные установки способны «запекать» практически любое углеводородное сырье. Но от того, что вы направите в пиролизную печь, зависит рентабельность всего процесса производства пластика.

В настоящее время практически все пиролизные комплексы России диверсифицированы по составу сырья, что дает возможность поддерживать вариантность производимых продуктов или полупродуктов и позволяет производителям гибко реагировать на изменения конъюнктуры как рынков сырья, так и готовой продукции.

Исторически в качестве сырья для пиролизом у нас в основном использовалась нефтя. Так называют бензиновые фракции, получаемые при прямой перегонке нефти, переработке газового конденсата, переработке попутного газа, а также смеси легких жидких углеводородов, образующиеся в процессах нефте- и газопереработки.

Доля нефти в сырье российских пиролизом постоянно снижается. Замещение нефти происходит за счет более активного вовлечения в пиролиз газового сырья.

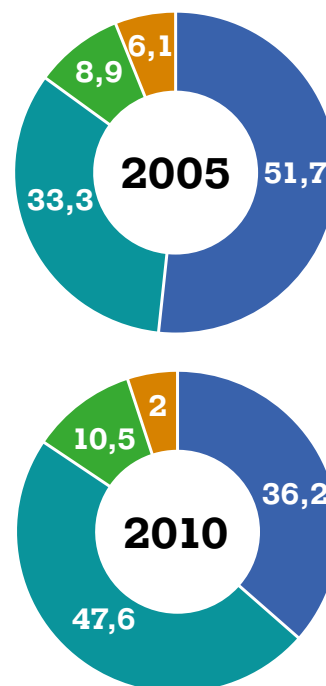
За счет использования облегченного сырья улучшились показатели работы пиролизных установок по производству мономеров. Так, при увеличении объема перерабатываемого сырья в 2012 году по сравнению с 2005-м на 110 тыс. тонн выпуск этилена вырос почти на 200 тыс. тонн, а средний показатель по России выхода этилена на 1 тонну сырья вырос на 2,5%, составив 37,1%. Однако суть и продуктивность процесса пиролиза не только в том, чтобы получать мономеры.

### Выигрышный диапазон

Считается, что преимущества использования газового сырья по сравнению с нефтя очевидны: более высокий выход целевой продукции, более низкие цены. Так, удельная стоимость сырья (на 1 т выхода этилена) без затрат на его транс-



СТРУКТУРА СЫРЬЯ  
РОССИЙСКИХ  
ПИРОЛИЗОВ, %



■ БЕНЗИНЫ-НЕФТА  
■ СУГ  
■ ШФЛУ  
■ ЭТАН

Источник: «Альянс Аналитика»

портировку для пиролизис, перерабатывающих смешанное сырье, кратко превышает удельную стоимость сырья этановых пиролизис: при содержании 40% нефти в 2,4 раза, а при содержании 70% нефти в 3,1 раза в рыночных ценах 2012 года. Однако в 2013 году потребление смесевых СУГ для пиролиза снизилось на 29%. Причина – огромный профицит нефти, и отражение этого на ее стоимости. Использовать бензины стало банально выгоднее. Получается, что выбор того или иного вида сырья очень зависит от конъюнктуры. Иногда более тяжелое сырье оказывается выгоднее. Кроме того, чем тяжелее сырье для пиролиза, тем выше выход продукции помимо этилена и пропилена: пироконденсата, смолы, бутадиена и других ценных полупродуктов.

ПЛОЩАДКА LUDWIGSHAFEN В ГЕРМАНИИ ЯВЛЯЕТСЯ КРУПНЕЙШИМ В МИРЕ ХИМИЧЕСКИМ ПРОИЗВОДСТВОМ НЕПРЕРЫВНОГО ЦИКЛА. ТОЛЬКО УСТАНОВКИ ПАРОВОГО КРЕКИНГА ЗАНИМАЮТ 64 ТЫСЯЧИ КВАДРАТНЫХ МЕТРОВ, ЧТО ПО ПЛОЩАДИ ЭКВИВАЛЕНТНО ПРИМЕРНО 13 ФУТБОЛЬНЫМ ПОЛЯМ. ИСХОДНЫМ СЫРЬЕМ ЯВЛЯЕТСЯ НЕФТА, А ОСНОВНЫЕ ПРОДУКТЫ – ЭТИЛЕН И ПРОПИЛЕН – ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИМЕРОВ.

Установки пиролиза, предназначенные для использования вариантного состава сырья, необходимы для нефтехимических комплексов, производящих широкую линейку продукции высоких переделов.

Так, примерно половина всего бутадиена в стране, идущего на производство каучуков, получается из бутилен-бутадиеновой фракции пиролиза. Она же используется для синтеза популярного высокооктанового топливного компонента МТБЭ и бутилкаучуков. Пироконденсат – сырье для производства бензола. По данным компании «Альянс-Аналитика», из продуктов пиролиза было произведено в 2012 году 57,7% «нефтяного» бензола (существует еще и угольный). Среди конечных продуктов на основе бензола, например, один из основных утеплителей – пенополистирол. Самый высокий выход бутилен-бутадиеновой фракции (БДФ), из которой извлекается бутадиев, именно при пиролизе наф-

ты. «Вот такая она – божественная нефта. Это определение прекрасно подходит для описания всех ее удивительных свойств в качестве сырья для процесса пиролиза», – говорит Александр Гадецкий, главный инженер НПЗ RAFO Onesti.

Установки пиролиза, предназначенные для использования вариантного состава сырья, необходимы для нефтехимических комплексов, производящих широкую линейку продукции высоких переделов.

Таких в России три: «Нижекамскнефтехим», «Газпром нефтехим Салават» и «Ангарский завод полимеров». Фактически единственным предприятием в России, использующим только покупное сырье, является крупнейший производитель этилена

в 2013 году  
потребление СУГ  
для пиролиза  
снизилось на

**29%**



С УГЛУБЛЕНИЕМ ПЕРЕРАБОТКИ СТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ ИЗ НАФТЫ РАСТЕТ



в России «Нижнекамскнефтехим». Доля нефти в структуре сырья для пиролиза составляет порядка 40%. «Газпром нефтехим Салават» обеспечивает установку пиролиза в основном нефтью. Сырье для пиролиза на Ангарский завод полимеров поставляется материнской компанией «НК «Роснефть» в основном с Ангарской НХК, расположенной на смежной промплощадке. Доля нефти в сырье пиролиза составляет 91%. Широкая гамма продуктов, выпускаемых на нефтехимических комбинатах, позволит снизить удельные затраты на сырье для пиролиза в конечной продукции. Таким образом, даже высокое содержание нефти в сырье пиролиза в условиях единого нефтеперерабатывающего и нефтехимического комплекса с широкой линейкой товарных продуктов высокого передела является экономически эффективным.

### Подсмотреть у арабов

Попробуем представить, что произойдет, если доля газового сырья будет увеличиваться, а мощности пиролиза временно перестанут расти – такой поворот событий вполне вероятен, учитывая сложную ситуацию на рынке. В итоге снизится выход бензола и бутадиена. Первое не столь страшно – рынок близок к балансу и даже немного профицитен. Но цены все равно вырастут, а это повлияет на стоимость стирола-полистиролов, фенола-ацетона, поликарбонатов. Сокращение выхода бутадиена ударит по бизнесу независимых производителей каучука. В конечном счете возведение наф-

тозамещения в статус стратегической цели связано с довольно узким пониманием нефтехимической отрасли. Нефтехимики производят не только полиэтилен и полипропилен. Вместо того, чтобы пытаться заменить нефть на легкое сырье, стоит рассмотреть возможности монетизации побочной продукции пиролиза.

Например, пиролиз на нефти в отличие от пиролиза на газе дает фракцию C5, из которой можно получать одновременно ТАМЭ (топливную присадку), изопрен (изопреновые каучуки самые дорогие) и дициклопентадиен (см. стр. 52).

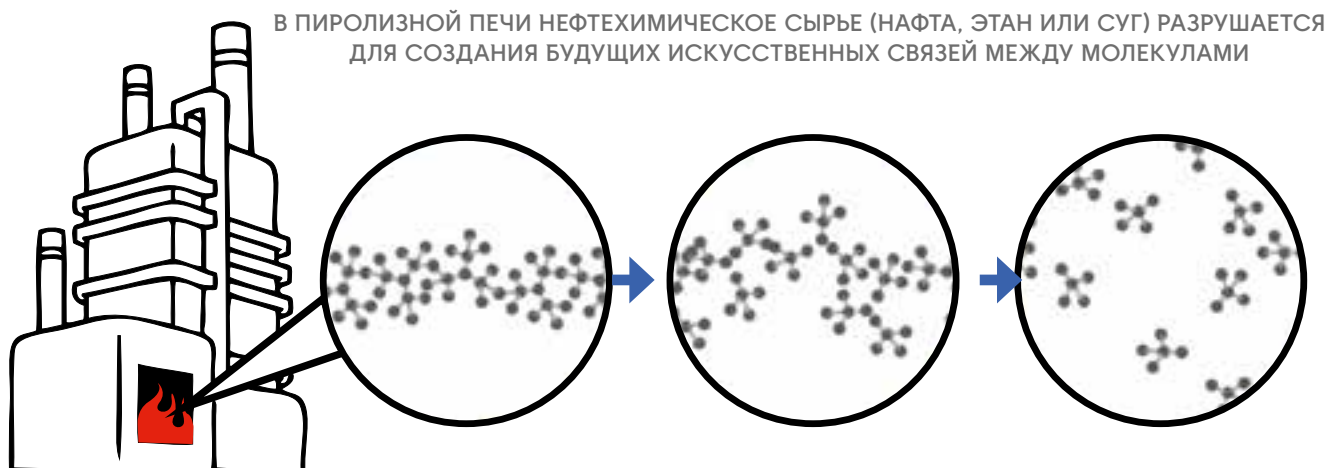
Кроме того, нефти у нас слишком много. По данным «Альянс Аналитики», в 2012 году производство нефти в России составило 19,6 млн тонн, а экспорт – 14,9 млн тонн. То есть почти 15 млн тонн нефти не задействовано ни в нефтехимии, ни в производстве бензина. Поток этого сырья с НПЗ стабилен и прочен. Так что нефть, безусловно, останется одним из ключевых видов нефтехимического сырья на ближайшие годы, возможно, закрепив за собой статус элитного ввиду своей цены и многоплановости «продуктового хвоста» переработки.

И здесь в конкуренции с газом возникают все новые сюжеты. Например, последние тенденции в нефтехимии стран Ближнего Востока связаны с проблемой удорожания сырья. На внутреннем рынке стран Ближнего Востока ожидают роста цен на газ из-за увеличения затрат на его добычу. Поэтому сейчас там смотрят в сторону создания нефтехимических

### ПИРОЛИЗНЫЕ УСТАНОВКИ РОССИИ

Предприятия	Вид сырья
Нижнекамскнефтехим	Нафта, СУГ, ШФЛУ
Ставролен	Нафта, СУГ, ШФЛУ
Томскнефтехим	Нафта, ШФЛУ, СУГ
Ангарский ЗП	Нафта, СУГ
Газпром нефтехим Салават	Нафта, ШФЛУ, СУГ, этан
Сибур-Нефтехим	Нафта, СУГ, ШФЛУ
Казаньоргсинтез	Этан, СУГ
Уфаоргсинтез	СУГ, ШФЛУ
Сибур-Химпром	ШФЛУ, СУГ, ППФ
Нефтехимия	Этан, СУГ, ШФЛУ
Московский НПЗ	ППФ ККФ
Омский Каучук (ПФ)	ППФ

комплексов, интегрированных с НПЗ и базирующихся на нефти как основном сырье для того, чтобы иметь возможность производить продукты с высокой добавленной стоимостью. Речь идет о предприятиях, подобных «Нижнекамскнефтехиму» в те времена, когда он был интегрирован с Нижнекамским НПЗ (сейчас ТАИФ-НК). Крупные нефтехимические проекты, которые будут реализованы в течение последующих 5 лет, такие как Petro Rabigh Phase II, Kuwait Petrochemical Industries Company's Olefins 3 и the UAE's Chemaweya, предусматривают создание пиролизных установок, перерабатывающих нефть или смешанное сырье. Это решение фактически рассмотрено в России, однако нам имеет смысл внимательнее изучить арабскую стратегию. ●





# ГРЯЗНЫЕ ДЕНЬГИ

Мусор грозит превратиться в стихийное бедствие для человечества. Оптимальное решение – переработка. «Нефтехимия РФ» изучила, можно ли построить на этом прибыльный бизнес.



## Мусорный ветер

**Ч**еловек привык воспринимать месть природы как непосредственный ответ на свои действия. Крикнул в горах – получил лавину на свою голову. Забрал воду из рек – высохло Аральское море. Однако иногда стихия способна реагировать неожиданно. Например: ты выбросил пластиковую бутылку, а в ответ получил ураган. «Эффект бабочки» в действии.

Некоторые исследователи считают, что знаменитые тихоокеанские ураганы в последнее время стали приобретать частично техногенный характер. Например, по одной из версий такова причина зарождения тайфуна Хайян, пронесшегося по Филиппинам и ряду соседних стран в ноябре 2013-го. Циклоны возникают вокруг Большого мусорного пятна, дрейфующего по Тихому океану. Как известно, ветер возникает из-за перепада температур. Над пятном повышенный температурный режим, нежели вокруг него, – плавающий на поверхности мусор, в том числе пластик, отражает солнечные лучи.

Ежегодно человечество вырабатывает около 1,3 млрд тонн твёрдых бытовых отходов. Из них 46% органические, 17% приходятся на бумагу, 10% на пластик, по 5% и 4% на стекло и металлы соответственно, а оставшиеся 18% относятся к «прочим отходам». Так что, вопреки распространенному мнению, пластиковые бутылки и пакеты отнюдь не номер один в «отхожем месте» планеты.

На долю России от глобальной кучи мусора приходится 63 млн тонн, и среди них долю пластика оценивают в 4% (спасибо нашему отставанию от развитых стран в подушевом потреблении полимеров).

Но когда речь заходит не о производстве отходов, а об их утилизации, то здесь выигрышная в отношении мира пропорция для нефтехимии меняется на противоположную. В целом по стране имеется около 11 тыс. полигонов, и захоронено на них 82 млрд тонн отходов. Доля полимеров здесь составляет до 32%. Получается, уничтожение или переработка полимеров в России значительно отстают от уничтожения и переработки других отходов.

Сжигание пластика имеет свои преимущества перед переработкой, прежде всего – сравнительно экологичную электроэнергию. Однако экологичное сжигание пластика требует повышенной температуры (от 850 С°) и увеличенного интервала нахождения пластика в камере сгорания. Работать таким способом – заведомо снижать рентабельность, на что мусоросжигающий бизнес без дотаций государства идти не готов.

Другой путь – не сжигать пластик, а выбирать его из всей массы мусора и пускать на переработку. Такой подход требует предварительной сортировки уже на стадии сбора. При выполнении этого условия переработка пластика становится прибыльной и экологичной, а также создает более длинную экономическую цепочку по сравнению со сжиганием.

## Бутылочное горло

«Денег на этом можно заработать», – говорит Вячеслав Коршунов, генеральный директор компании «Пларус», которая занимается переработкой ПЭТ в Солнечногорском районе Московской области. Но несмотря на то что «Пларус» является одним из лидеров рынка пластиковой «вторички», картина в целом получается довольно скромная.

«Пларус» не собирает и не ищет мусор самостоятельно, закупая бутылки с полигонов, где работают местные сортировочные бизнесы. Причем «состояние бутылок ужасное из-за отсутствия системы раздельного сбора мусора», уточняет источник в компании. Закупленный материал сортируют по цветам, моют в растворе щёлочи или с реагентами, потом передрабливают, отделяют полиэтилен, полипропилен и металлическую фракцию, отправляют в экструдер или гранулируют.

Очистка и переработка полностью автоматизированы, мощность завода рассчитана на 2 тыс. тонн входных материалов в месяц. Летом столько заполучить не проблема, но осенью и зимой приток сырья сокращается примерно вдвое из-за погоды. То есть примерно полгода завод работает на 50% мощности.

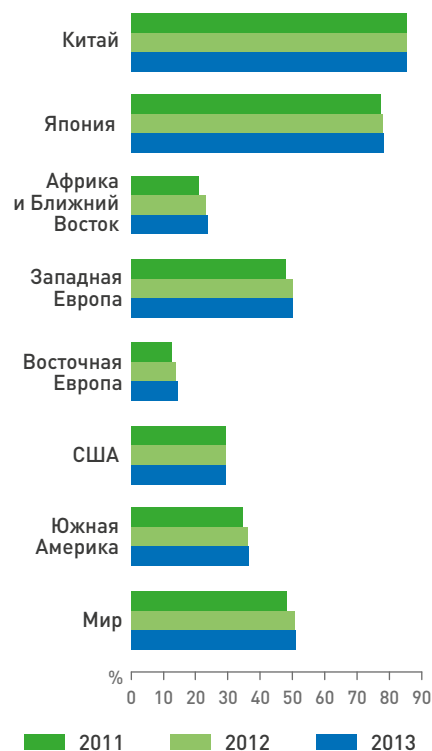
Ключевым клиентом компании является Coca-Cola, о других Коршунов распространяться не стал. Coca-Cola и Пларус вместе развива-



Инсталляции из пластиковых отходов давно стали элементом городского пространства



## УРОВЕНЬ СБОРА ПЛАСТИКОВОЙ ТАРЫ В РЕГИОНАХ МИРА, %



ют пилотный проект «Возьми пластик в оборот» по сбору мусора в пределах Солнечногорска. В 2014 году планируется распространение опыта на города-миллионники, в том числе

## ЭКОНОМИКА ПЕРЕРАБОТКИ МУСОРА В ЕВРОПЕ

Источник: European Institute of Environmental Economics

Страна	Компания	Доходы, млн €	Население, млн чел.	Население / Доходы, млн €
Франция	Eco Emballages	540	65	8,31
Бельгия	FostPlus	140	11	12,73
Германия	DSD	600	82	14,60
Чехия	Ekokom	64	10	6,40
Испания	Ecoembes	410	47	8,72
Австрия	ARA	120	8	15,00

Москву. Отдельно производить хлопья нерентабельно, а вот готовый продукт – вполне. Выходить в какие-либо новые сегменты «Пларус» не собирается – компанию вполне устраивает рынок ПЭТ.

Как считает Вячеслав Коршунов, «бутылочное горло» его бизнеса – исходные материалы. Работающий закон о раздельном сборе бытовых отходов – «светлая мечта» господина Коршунова. По его мнению, со стороны производителей вторичного ПЭТ всё готово к закону про раздельный сбор и все жаждут его принятия. То есть разумно было бы ввести закон и дать тем, кто организует этот раздельный сбор, возможность заключать контракты на продажу с перерабатывающими предприятиями. Пока же всем игрокам тяжело: деньги есть, но не так много, как хотелось бы.

Вторичный ПЭТ и в Европе, и в России обходится покупателям дороже, чем virgin. Но покупатели готовы

платить премию за «экологическую добавку» к своему бренду. Кроме того, в европейских странах действует система штрафов, которая фактически обязывает компании достигать определенной доли вторичного ПЭТ. Правда, прежде ввода штрафов государство создало условия для развития отрасли по вторичной переработки.

## Предъявите документ

Главное отличие системы переработки мусора в развитых странах – раздельный сбор мусора. В Японии с 1997 года действует закон о поощрении раздельного сбора и утилизации мусора. В соответствии с законом, утилизация проводится Ассоциацией переработчиков тары и упаковки (JCPRA).

Сортированные отходы собираются муниципалитетами. Производители и хозяйствующие субъекты, использующие контейнеры и пакеты,

платят за переработку в JCPRA в соответствии с объемом их производства или продаж.

Каждый год конкретные компании, которые будут перерабатывать мусор, определяются на публичных торгах в муниципалитетах. Чтобы гарантировать, что отходы становятся вторсырьем, переработчики получают оплату только после предъявления отчета о доставке, подписанного получателем переработанных продуктов. Все эти меры дали отличный результат – в Японии перерабатывается около 80% пластика.

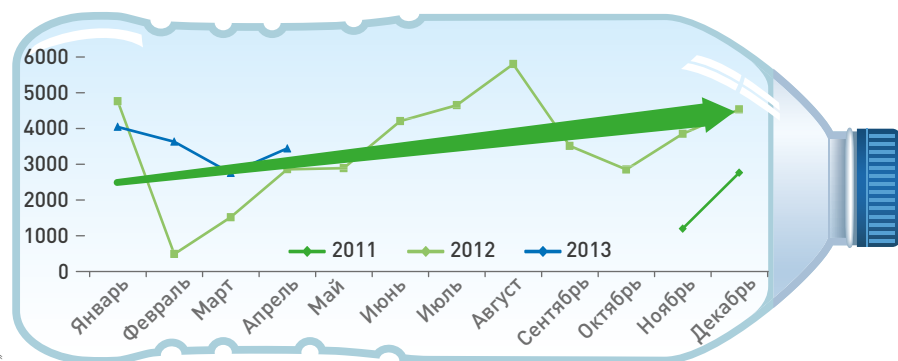
Долгосрочная цель политики утилизации мусора в ЕС – превращение Европы в «общество рециклинга», использование отходов в качестве ресурсов, везде где это возможно. Эта политика реализуется через концепцию расширенной ответственности производителя (РОП), которая предполагает, что производитель несет ответственность за весь жизненный цикл продукции и упаковки, которые он производит, в том числе и последнюю стадию жизненного цикла продукта, когда он становится частью отходов. Расширенная ответственность может реализовываться по-разному. В Германии и Австрии компании несут полную ответственность за сбор, сортировку и переработку, а также за систему раздельного сбора твердых бытовых отходов, а за сбор смешанных отходов отвечает муниципалитет. Во Франции и Испании местные власти организуют сбор всех видов отходов, а организации компенсируют муниципалитету расходы на их сбор.

Так или иначе, РОП во всех странах имеет одну общую черту – она предполагает наличие единой частной организации, финансирующей сбор и переработку, которой, в свою очередь, управляют и которую поддерживают производители товаров в упаковке. Сегодня в Европе действует более 30 таких организаций, которые финансируют 185 тыс. компаний. Опыт европейских стран и Японии свидетельствует о том, что секрет успешного раздельного сбора мусора – именно в наличии единой организации, координирующей работу с муниципалитетами и существующей на деньги «производителей мусора».

Подобная система у нас отсутствует, но ее могут внедрить. В настоящее время согласование прохо-



## РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ «ВОЗЬМИ ПЛАСТИК В ОБОРОТ»



## ДИНАМИКА СБОРА ПЭТ В СОЛНЕЧНОГОРСКЕ (2011-2013 гг.)

- Количество ежемесячно собираемых пластиковых бутылок выросло практически в **4** раза (ноябрь 2011 – 1,2 тонны, декабрь 2012 – 4,5 тонны)
- Всего за 2012 год собрано более **40** тонн ПЭТ
- Количество собираемого ПЭТ зависит от сезонности и рекламной поддержки проекта

Источник: Завод по переработке пластмасс «Пларус»



Токийский район Одайба расположен на месте бывшей свалки, в строительстве использованы вторичные материалы. Высокий процент утилизации мусора позволяет японцам освобождать пространство для жизни.

дит проект закона о сборе мусора и его вторичной переработке. В рабочем проекте обсуждается создание государственного фонда переработки отходов, который будет формироваться за счет утилизационного сбора с компаний-производителей конечных продуктов. По замыслу инициаторов, бизнес будет отдавать в фонд 2% от стоимости продукции, либо заниматься достижением необходимых норм по переработке самостоятельно. Правда, в деловом сообществе уже говорят о потенциальной коррупционности законопроекта в таком виде.

### Древесина из пластика

В разговорах о вторичной переработки пластика традиционно «белым пятном» остается вопрос рентабельности технологий. Сравнительно высокая цена готового вторичного пластика и поиск возможностей по расширению рыночных ниш заставляет производителей и технологов искать все более эффективные способы переработки пластика.

Глобально существует два направления переработки: механическое и физико-химическое. При механической переработке пластиковые изделия рубят на мелкие гранулы или деформируют в новое изделие. Например, полиэтилен-терефталат можно перерабатывать во флекс (мелкие гранулы, из которых делают, например, крепёжную ленту, волокно, плёнку). Одна из областей применения такого флекса из ПЭТ – производство синтетической пряжи или волокон для создания большого числа разных тканей. Другое направление переработки полиэтилентерефталата, полипропилена и разных полимеров – экструзия (продавливание через профилирующий инструмент), формование и литьё под давлением. Это позволяет перерабатывать одни изделия из пластика в дру-



гие – энергоэффективно и практически безотходно.

Один из экспериментальных физико-химических способов – термическая деполимеризация (пиролиз при 250 °С в присутствии воды). Эта технология построена по аналогии с геологическими процессами, которые приводят к образованию нефти. Пилотный проект такого перерабатывающего производства был запущен в штате Миссури в США в начале 2000-х. Помимо отходов пищевой промышленности, его технология позволяет перерабатывать медицинские отходы, вулканизированные каучуки, как в автомобильных покрышках, пластиковые бутылки и целлюлозную бумагу.

стика перемешивают до густой консистенции при температуре порядка 200 °С и придают смеси нужную форму. Пластиковая древесина похожа по свойствам на естественную, то есть может обрабатываться с применением всё тех же методов и инструментов, но гораздо более устойчива к воздействию воды и плесени.

Механическая переработка является предпочтительным направлением восстановления пластмасс, поскольку сохраняет максимальное количество ценных продуктов. Однако ее возможности снижаются в условиях загрязнения, деградации свойств пластика. И тут в свои права вступает химический способ. Оче-

На долю России от глобальной кучи мусора приходится 63 млн тонн, и среди них долю пластиков оценивают в 4% (спасибо нашему отставанию от развитых стран в подушевом потреблении полимеров).

Одно из перспективных направлений механической переработки – производство пластиковой древесины: пластика высокой твердости, который можно использовать как замену дерева. Исходные материалы могут включать полиэтилен высокого давления, поливинилхлорид, полипропилен, АБС и некоторые другие. Пыль или шарики из пла-

видно, что он не станет основным методом переработки, но при комбинированном подходе может повлиять на решение проблем, возникающих с грязным или частично разложившимся пластиком. Кажется, что комбинированный подход – это вообще единственный способ решения проблем с российской пластиковой переработкой. ●

# ЛЕТУЧИЕ ВЕЩЕСТВА

**Оксиды азота – наиболее трудно регулируемые компоненты отработавших газов аэродвигателей – одновременно являются одним из наиболее известных разрушителей озонового слоя планеты, а также мощным «парниковым газом». Композиты на основе пластика постепенно решают эту проблему.**

«Н а смену таким привычным материалам, как металлы, кирпич, бетон, дерево и стекло, приходят композиты. Эти многокомпонентные материалы состоят обычно из пластиковой основы, армированной наполнителями. Свойства новых материалов, полученных в результате сочетания разнородных веществ, по ключевым параметрам отличаются от свойств каждого ингредиента. По мнению игроков рынка, нынешняя революция технического уклада в краткосрочной перспективе отодвинет применение традиционных материалов на второй план, а в долгосрочной – сделает их достоянием истории.

Стремительный рост рынка композитов обеспечивают прежде всего инновационные отрасли, которые применяют эти материалы уже давно. Например, по оценкам «Газпрома», на борьбу с коррозией приходится половина по эксплуатации трубопроводов. Композиты снимают эту проблему.

Использование композитов в авиации является общемировой тенденцией. В самолете Boeing 747, выпущенном в 1969 году, из композитных материалов был сделан лишь 1%, а в самолете Boeing 787 Dreamliner доля деталей из композитов составляет 50%. При производстве одного самолета Airbus A380 используется около 30 тонн полимерных композитов.

**СОСТАВ МАТЕРИАЛОВ  
КОРПУСА САМОЛЕТА  
BOEING 787 DREAMLINER**



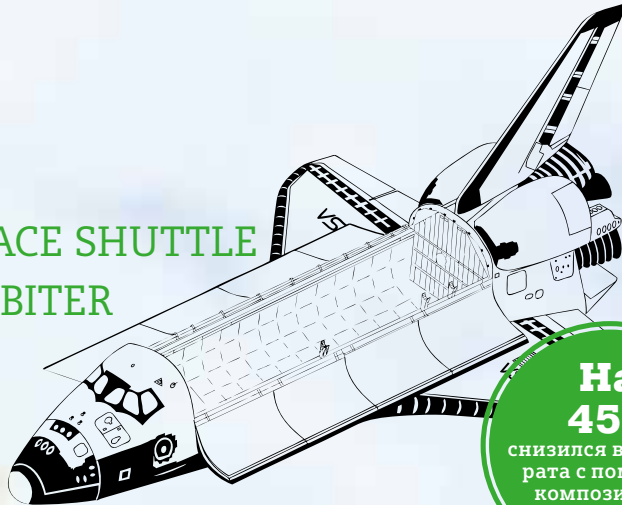
В настоящее время аэрокосмическая  
отрасль использует композиты  
повсеместно – от гондол воздушных  
шаров до пассажирских самолетов,  
истребителей и космических челноков NASA.

## САМОЛЕТ МАЛОЙ АВИАЦИИ BEECHCRAFT STARSHIP,

который берет на борт 6-8 пассажиров, целиком сделан из композитов. Из композитных материалов делают детали крыла, вертолетные лопасти, пассажирские сиденья, корпуса авиационных приборов.

**100%**  
композитных  
материалов

## SPACE SHUTTLE ORBITER



**На 45%**  
снизился вес аппарата с помощью композитных материалов

## В КОСМОНАВТИКЕ

композиты на металлической матрице применяются с 1960-х годов. Драйвером развития в этой отрасли было стремление создать высокоточные и стабильные структуры космических аппаратов. Первым успешным применением композитов на металлической матрице, армированных сплошным волокном, признаны боро-алюминиевые трубчатые стойки, в качестве рамы и ребер фюзеляжной конструкции космического челнока Space Shuttle Orbiter. Это позволило снизить вес аппарата на 45%. Впоследствии для этих аппаратов компаниями Lockheed Martin Space Systems и Fiber Materials были разработаны графито-магниеые трубы. Включение графитовых волокон в алюминий 6061 дало материал, который успешно применяется при создании космических антенн. Этот материал отличается низким коэффициентом теплового расширения, что важно в среде, где работают космические корабли.

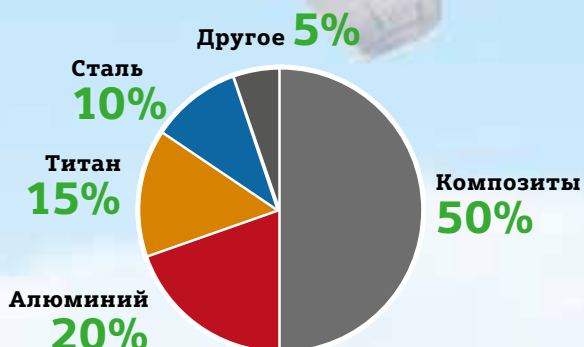
Сейчас разработки в аэрокосмической отрасли идут в нескольких направлениях. Это создание композитов на керамической матрице, которые, по предварительным расчетам NASA, смогут выдерживать температуры до 1650°C. Их предполагается использовать на входах в турбины двигателей летательных аппаратов.

Ученые также пытаются синтезировать волокно паутины, которое считается перспективным материалом для композитной отрасли. Паутина обладает высокой пластичностью, которая обеспечивает растяжимость волокна до 140% от его нормальной длины. Паутина не теряет свои свойства при температурах до минус 40°C. Пластичные композиты на базе этого волокна хотят использовать в таких частях летательных аппаратов как место соединения крыла с фюзеляжем. Рассматривается возможность копировать в расположении волокон рисунок паутины, который мы видим в природе. ●

## BOEING 787 DREAMLINER

**50%**  
композитных  
материалов

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕСА ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ



### СРАВНЕНИЕ РАСХОДА ТОПЛИВА САМОЛЕТОВ BOEING 787 И BOEING 747 (л/100 км на 1 пассажира)

Boeing 747 (1969 г. в.)

Boeing 787 (2009 г. в.)







# ДЕВЧОНКИ- ХЕМОФОБКИ



## Руководитель проекта Rures.ru Андрей Костин объясняет, почему нелюбовь к химии – это типичный женский предвзвездок.

**И**ной раз жизненная неисповедимость заводит в отдел женской косметики и парфюмерии. В праздном переживании затягивающих мук выбора у стойких с духами начинаешь оглядываться по сторонам и замечаешь странное: головы покупательниц склонены вовсе не к ценникам. Внимательные глаза придирчиво изучают на этикетках баночек и флакончиков раздел «Состав».

Даже мне, человеку со специальным химическим образованием и закаленным иммунитетом к буквенно-цифровым наименованиям химических веществ длиной в строку (а то и в две), без ручки и бумаги трудно вато трансформировать их в воспринимаемый образ. Нелегко и осознать, что же конкретно прекрасная половина человечества пытается вычитать на миниатюрных наклейках? Еще более трудный вопрос – какие практические выводы она рассчитывает из вычитанного сделать?

В этот момент я вспоминаю внешние и стремительные, как кавалерийская атака, sms от сестры, интересующейся с утра пораньше: «Пропилен и дипропиленгликоль – это вредные штуки?» И живо представляю ее в такой же позе над этикеткой с прищуренным в сомнении глазом. Критицизм к составу в косметическом отделе – четкий признак эпохи. Это – хемофобия.

Я не ругаюсь – такое слово в русском языке существует. Хемофобия – безотчетная, иррациональная неприязнь обывателя к химии, всему, что с ней связано, к ней примыкает и из нее вытекает. В более широком смысле хемофобия проявляется в прочно вставшей на медийные рель-

сы тенденции к противопоставлению «натурального», «естественного» и «экологичного» всему «искусственному», «синтетическому» и, конечно же, «химическому».

Ничего удивительного в хемофобии как таковой нет – тревожное недоверие к плодам технического прогресса сопровождало общество всегда. Но есть один любопытный факт. Как правило, хемофобия – женский предвзвездок. Именно женщины чаще всего распространяют разнобразные домыслы о химии, они же яростнее всего защищают нелепые антихимические бытовые мифы. Отчего так?

А может быть, женщины просто ничего в химии не понимают? Так, принято считать, что первым фактом более или менее значимого научного открытия женщиной в сфере химии в России считаются исследования Анны Волковой из Петербурга лишь в начале 1870-х годов. Первая российская женщина – Юлия Лермонтова – стала доктором наук в химии в 1874 году. Даже современников-мужчин эти примеры не убеждали, а нобелевский лауреат по химии Вильгельм Оствальд писал уже в XX веке: «Женщины нашего времени, независимо от расы и национальности, не годятся для выдающихся научных работ».

Даже зелье средневековой ведьмы  
всегда есть продукт сугубо натуральный  
и экологичный.

Может быть, женщины по природе своей отвергают химию? Ведь даже зелье средневековой ведьмы всегда есть продукт сугубо натуральный и экологичный, как сказали бы сейчас. Корень мандрагоры, пучок белены, лапка саламандры, крыло летучей мыши и кровь ягненка – в ее ступе нет никакой «химозы». А вот мрачное торжество над элементами и веществами – удел алхимика, который почти всегда мужчина. Повелевать ртутью, мышьяком и царской водкой – мужское призвание. Однако почему тогда при малейшем недоверии женщины бегут не в лес, а в аптеку за такими химическими таблетками? Нет, дело не в особой женской природе.

Но с другой стороны, среди нобелевских лауреатов по химии четыре женщины, а главное – большинство мужчин тоже ничего не понимают в химии, но, тем не менее, боятся ее значительно меньше. Так что дело не просто в недостаточной осведомленности о науке. Риску предположить, что женская хемофобия – продукт современной маркетинговой войны за потребителя.

Вернемся к косметике. На покупательниц, склонивших головы над «Составом», надменно посматривают пришедшие за «натуральной» косметикой. Пусть она стоит вдвое дороже, зато не надо сомневаться, читать этикетку и ломать язык, выговаривая длинные наименования всякой «химии».





## МИФОЛОГИЯ ИЗ КОСМЕТИКИ

**ПОДСОЛНЕЧНОЕ МАСЛО ВРЕДНОЕ, ПОТОМУ ЧТО СОДЕРЖИТ ХОЛЕСТЕРИН**

Существуют даже специальные марки масла – «Без холестерина». Между тем подсолнечное масло не содержит и вообще не может содержать холестерина. Потому что является продуктом растительного происхождения, а в растениях закономерности метаболизма жирных спиртов (к коим относится холестерин) таковы, что не дают им накапливаться. Холестерин человек получает с пищей животного происхождения, причем 80% его вырабатывается самим организмом.

**ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЬ В КОСМЕТИКЕ ВЫЗЫВАЕТ РАК**

Но при этом в подавляющем большинстве стран мира применяется даже как пищевая добавка E1520.

**ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА СМЕРТЕЛЬНЫ 2-3 КАПЛИ ЧИСТОГО НИКОТИНА**

И лошадь тоже не убивает. Согласно недавно опубликованным исследованиям, расхожие данные о летальной дозе никотина опираются на сомнительные первоисточники, восходящие еще к началу XX века, которые, в свою очередь, ссылаются на эксперименты середины XIX века. Автор исследований указывает, что реальная летальная доза никотина в 8-33 раза выше, чем ранее считалось. Известно также, что никотин с успехом разлагается организмом. Один из продуктов этого метаболизма (котинин) – коммерчески доступное лекарство-антидепрессант.

**СТИРАЛЬНЫЕ ПОРОШКИ СОДЕРЖАТ АКТИВНЫЙ КИСЛОРОД, КОТОРЫЙ ПОВЫШАЕТ КАЧЕСТВО СТИРКИ**

Термина «активный кислород» в науке нет, зато есть «активные формы кислорода» – присутствующие в организме и выполняющие определенные задачи в живой клетке высокореакционные частицы. В больших количествах они опасны для человеческого организма – вызывают окислительный стресс, провоцируя, например, атеросклероз, болезнь Альцгеймера или диабет.

**В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ ПРИМЕНЯЮТ БУТАН ДЛЯ «СВЕЖЕСТИ»**

Бутан невозможно «положить» в фарш или колбасу, потому что при комнатной температуре он – горючий газ. Для «свежести» применяют антиоксиданты, препятствующие деградации жиров.



В потребительской индустрии вроде пищевой или гигиенической, где борьба с издержками отшлифовала технологии до почти божественного совершенства, уравнивая себестоимость производителей, различия между продукцией минимальны. Как завоевывать потребителя? Чем выделяться?

В ход идут свежие инструменты. Для начала нужно приписать своей продукции некие новые исключительные свойства, выгодно отличающие ее от продукции конкурента. Обладает она этими свойствами или нет – не так уж и важно. Затем нужно создать стереотип о том, что всё, этими средствами не обладающее, вредно. «Натуральная» косметика уверенно идет по головам традиционной «искусственной», потому что маркетологи первой поселили в сердцах клиенток сомнение, насадили представление – в терминах моей сестры – о том, что химия – это «вредная штука». Так рождается хемофобия. «Страшилки» на тему химии касаются в основном того, от чего по-

требитель может отказаться в пользу иной коммерческой альтернативы.

Наиболее сильна конкуренция в продуктах конечного потребления: бытовой химии, косметике, средствах по уходу за ребенком. Именно поэтому жертвами хемофобии в первую очередь становятся женщины. Они – ко-

доранте. Никаких «молекул серебра» не существует в природе. Если дезодорант содержит серебро в твердом виде, следует говорить о «порошке серебра». Если в жидком – об «ионах серебра». Однако и то и другое сомнительно – слишком дорогой получится продукт.

**Наиболее сильна конкуренция в продуктах конечного потребления: бытовой химии, косметике. Именно поэтому жертвами хемофобии в первую очередь становятся женщины.**

нечный потребитель и ключевая целевая аудитория, а стало быть, и главная мишень авторов химических мифов.

Когда в зоне атаки мужчины, они ведут себя не лучше. Например, химики дружно смеются над рекламной галиматией вроде наличия неких «молекул серебра» в мужском дезо-

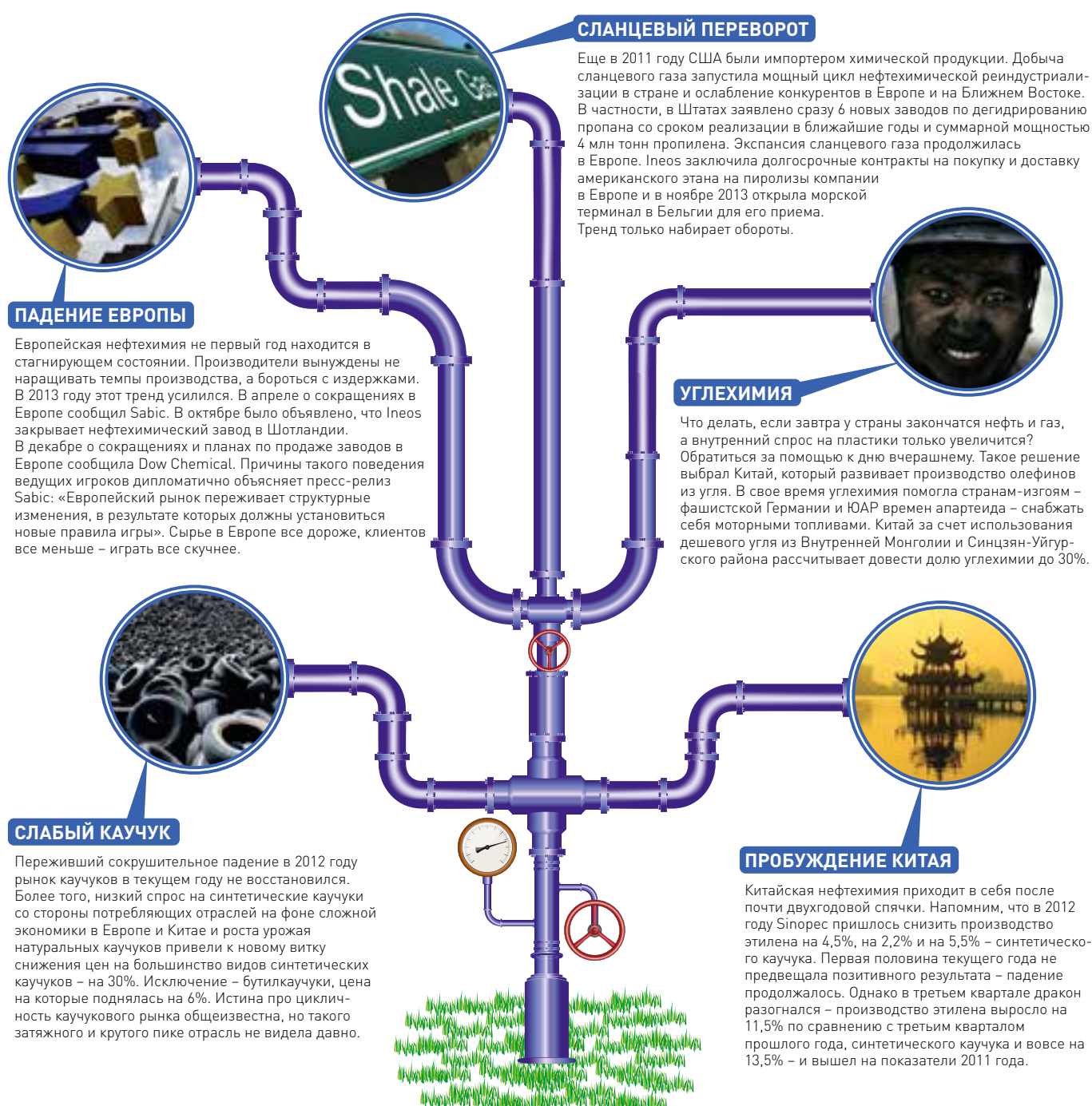
в конечном счете хемофобия – не половой, а сугубо личностный вопрос: дал ли ты в своем невежестве запудрить мозги, или попытался разобраться? Коммерческие успехи всевозможных «экотоваров» – от мола до коттеджных поселков – свидетельствуют: дал, да еще как. ●



# ТРЕНДЫ


## 2013-2014

«Нефтехимия РФ» проанализировала нефтехимические тренды 2013 года и выделила 5 самых важных и наиболее активно обсуждавшихся на саммитах, форумах и в публикациях.



# СЫРЬЕВАЯ ПЯТА





**В самой динамичной национальной нефтехимии – китайской – зреет нешуточная проблема. Собственных полимеров стремительно урбанизирующейся Поднебесной еще сильно не хватает, между тем сырьевая проблема встает все острее, и Китай, уже не стесняясь, ведет глобальный хантинг за нефтегазовыми ресурсами.**

#### **Быстрее остальных**

**С**уществует бизнес-теория Красной королевы, согласно которой для того, чтобы достичь успеха, нужно выбрать основные «ударные» факторы и совершенствоваться в них быстрее других игроков. «Хочешь остаться там, где ты был, – беги изо всех сил, хочешь попасть в другое место – беги в два раза быстрее, чем изо всех сил», – этому правилу из кэрролловской сказки сегодня следует Китай, совершающий у себя промышленную революцию, которая в Англии закончилась столетие назад. Одним из главных факторов успеха китайцы считают нефтехимию – хотя бы потому, что намеренно развивают ее быстрее других отраслей.

Китайцы уже успели стать мировыми лидерами по объему потребления нефтехимической продукции. В текущем году объем китайского рынка химии превысил \$1 трлн. Это 25% от мирового – больше, чем доля Китая в населении Земли (20%), и больше доли страны в мировой экономике (15%). В среднем каждый китаец потребляет в год 40 кг крупнотоннажных полимеров. Конечно, это значительно меньше, чем в США или Европе, но уже больше, чем в России. В 2007 году Китай производил 17 млн тонн крупнотоннажных полимеров в год, сегодня – уже больше 30. Рост нефтехимического сектора в последние 10 лет в 1,5 раза превышал темпы роста ВВП страны.

Проверка на допинг показывает три фактора успеха.





### Китайские триады

Первый долгосрочный фактор – в хорошем смысле проявление государством своей доминантности. «Третья пятилетка – пятилетка химии – так было записано в резолюции XVIII съезда ВКП (б), состоявшегося в 1939 году. В Китае сейчас в самом разгаре XII пятилетка, и ее тоже можно назвать пятилеткой химии – нефтехимия пользуется беспрецедентной государственной поддержкой.

Отрасль отдана на откуп государственным компаниям, крупнейшей из которых по доле в ней является Sinopec (однако нефтехимия – лишь часть бизнеса компании, которая занимается также нефтедобычей и нефтепереработкой). Перед XII пятилеткой поставлена цель повысить самообеспеченность страны химической продукцией, а перед Sinopec и другими национальными игроками – обеспечить доступ к западным технологиям, а также к сырью и энергии, не говоря уже о финансовых инструментах.

Второе китайское преимущество – кластерный подход. Китай комплексно развивает нефтехимию: в кластерах производится не только нефтехимическое сырье и мате-

риалы, но и готовая продукция. На три крупнейших кластера сегодня приходится около 70% производства этилена: кластер дельты Янцзы (26% производства), Бохайского залива (29%) и кластер дельты Жемчужной реки (13%). Все три кластера контролируются Sinopec.

**В Китае сейчас в самом разгаре XII пятилетка, и ее тоже можно назвать пятилеткой химии – нефтехимия пользуется беспрецедентной государственной поддержкой.**

Однако самым сильным ударным фактором нефтехимии в Китае является великий, но все еще бедный китайский народ. Официальный курс XII пятилетки – улучшение качества жизни. На все стороны китайской жизни оказывает влияние социальный процесс – крестьяне массово переселяются в города. «Разработать стратегический план урбанизации. Неуклонно содействовать тому, чтобы сельские жители становились городскими» – такова одна из объявленных стратегических целей XII пятилетки. В свое время китайцы,

победив в войне против гуннов, запустили цепную реакцию переселения народов, которая смела Римскую империю. Сегодня Китай запускает внутреннюю волну переселения, которая должна вывести национальную экономику на новый уровень. Согласно пятилетнему плану к 2015 году уровень урбанизации в Китае должен составить 51,5% по сравнению с 47,5% в 2010 году. Сейчас в городах живут около 300 млн вчерашних сельчан. Вследствие неумолимой урбанизации расходы на инфраструктуру будут увеличиваться уверенными темпами – в пятилетнем плане отдельно отмечено, что для прибывающих мигрантов должно строиться жилье.

Урбанизация разгоняет спрос на нефтехимию (оказывается, что без нее повышение уровня жизни невозможно), и отрасль растет как на дрожжах. Конкретные драйверы роста – обрабатывающие отрасли промышленности: металлургия, производство удобрений, фосфатов и других химикатов. Например, в прошлом году потребность Китая в полиэтилене составляла 18 млн тонн (из них 57% покрывали внутренние производители), в текущем, согласно прогнозу ICIS Chemease, – уже 21 млн тонн.

При этом дефицит полимеров в Китае составляет 40%. Резерв роста – большой. По прогнозу ана-

литиков группы Infiniti Research, среднегодовые темпы роста нефтехимической отрасли Китая в период 2012-2016 годов составят 14,7%.

Основные точки нефтехимического роста, как утверждают аналитики KPMG, скорее всего, будут сосредоточены в менее развитых западных регионах, где нефтехимический сектор сейчас растет более быстрыми темпами, чем в прибрежных регионах. По их мнению, сектор ПВХ является кандидатом для географической релокации в новые районы. Еще одно подтверждение этого тренда –

развитие производства олефинов в богатых углем регионах северо-запада, в частности во Внутренней Монголии.

Перспективы китайской нефтехимии омрачает одно обстоятельство – страна не обладает достаточной базой нефти и газа для того, чтобы обеспечивать свои потребности в нефтехимии.

### Битва за базу

Сегодня Китай – фактически единственная страна, добившаяся успехов в производстве полимеров из угля за счет низкой себестоимости первичного сырья из Внутренней Монголии. 7% китайского нефтехимического сырья (этилена и пропилена) производится из угля, через 5 лет эта доля вырастет до 30%.

Кроме угля Китай пытается задействовать и другие ресурсы. В июне Sinopet предложила построить в восточной провинции Шаньдун завод по производству этилена стоимостью \$3,1 млрд. Этот проект станет первым заводом компании, использующим СПГ и сжиженный нефтяной газ в качестве нефтехимического сырья. Также в Китае началась разработка проектов по переработке и использованию биомассы для получения нефтехимических продуктов.

Китай обладает крупнейшими оценочными запасами сланцевого газа в мире (31 трлн куб. м) и сегодня является одной из трех стран наряду с США и Канадой, производящих сланцевый газ в промышленных объемах. Сейчас Shell и PetroChina активно занимаются бурением в провинции Сычуань, доступ к залежам в северо-восточном и центральном Китае осложнен географией. Министрство природных ресурсов Китая поставило задачу довести производство сланцевого газа до 6,5 млрд м<sup>3</sup> к 2015 году и до 60 млрд м<sup>3</sup> к 2020-му. Целевые показатели амбициозные, но даже если они будут достигнуты, проблемы недостатка ресурсов для нефтехимии это не решит.

Между тем собственных ресурсов при текущем уровне потребления Китаю хватит ненадолго – своя нефть у страны закончится через 10 лет, а уголь – через 35-40, при том что последний пока не может заменить нефть в качестве первичного нефтехимического сырья. Единственное спасительное решение китайцы видят в экономической экспансии в нефтеносные регионы с целью обеспечить нефтехимическую отрасль сырьем.

Китай занят поисками разнообразного сырья не только у себя в стране, но по всему миру – в Африке, Казахстане и даже в Афганистане, где в провинции Балх было обнаружено крупное месторождение. На этом фоне даже многомиллиардные контракты с «Роснефтью» выглядят одной из многих ставок.

Тем не менее в целом регион сохранит зависимость от импорта полимеров – по оценке А.Т. Kearney, она снизится, но будет оставаться на уровне 25%.

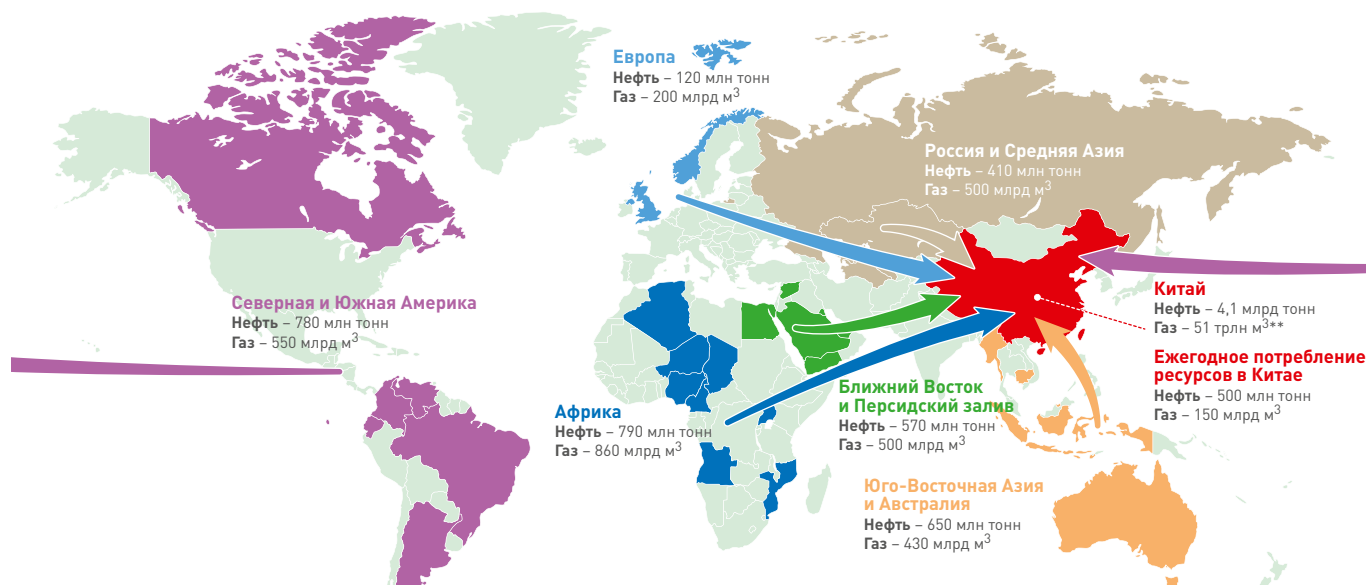
В итоге традиционные экспортеры полимеров, такие как Ближний Восток, не потеряют свой статус, но конкуренция в секторе усилится. Китайская экономика может стать своего рода «спасителем» для химических предприятий США и Ближнего Востока и неким маяком для экспансии проектов российской нефтехимии на восток. ●

В 2013 году  
объем китайского  
рынка химии  
превысил

**\$1  
трлн**



**ЗАРУБЕЖНЫЕ ЗАПАСЫ  
НЕФТИ И ГАЗА  
КИТАЙСКИХ КОМПАНИЙ  
CNPC, SINOPEC, CNOOC.\***



# ЗА СТЕКЛО

**Химия в чем-то консервативна. Распад и синтез молекул с миллионами звеньев, сложнейшие полимерные реакции сегодня, как и элементарные опыты много лет назад, происходят в лабораторном стекле, созданном дыханием стеклодувов.**



М

Стекло – почти ровесник  
современной цивилизации,  
и во все времена людей  
завораживала магия  
его свойств – прозрачность,  
инертность, блеск.

«Возьми, во имя Господа нашего Иисуса Христа, по одной части белой ртути, серы и мышьяка, – писал в "Малом алхимическом корпусе" схоласт XIII века Альберт Великий, небесный патрон науки в современном католицизме. – Все это смешай и прибавь полчасти жидкого серебра. Положи смесь в стеклянный сосуд и нагревай над добела раскаленным железом, покуда стекло не расплавится, а смесь не сгустится. Загустевшая смесь примет глубокий коричневый цвет. Возьми одну часть на сто частей железной руды или очищенной меди. Руда твоя или медь тотчас же обратится — насколько не сомневайся! — в превосходный металл с прекрасной ковкостью».

Стекло – почти ровесник современной цивилизации. Во все времена людей завораживали его необычные свойства – прозрачность, инертность, блеск. Алхимическая традиция, к которой принадлежал Альберт Великий, возвела в культ использование стекла при проведении опытов. Несмотря на прошедшие столетия, культ остается жив.

«Какие свойства делают стекло таким ценным в химии? – рассужда-

ет глава стеклодувной мастерской R&D центра СИБУРа по химическим технологиям НИОСТ Всеволод Сорокин. – Самое главное преимущество – связка двух свойств: твердости и парадоксальной химической и каталитической инертности. Именно поэтому стекло – незаменимый материал при процессах с участием кислот или, например, металлоорганики, чувствительных биотехнических процессах».

Купить всё, что необходимо химикам, невозможно: многие детали вообще не изготавливают на заводах. Нестандартные и един-

ственные в своем роде детали стеклодув создает по чертежам химиков. Однако стекло из НИОСТА востребовано не только в виде колбочек и сосудов.

В химических R&D центрах стекло в сочетании с металлом используется прежде всего для создания пилотных установок. Как говорит Всеволод

Сорокин, две основные цели любой пилотной установки – наработка продукта и опытное доказательство возможности масштабирования химических процессов, которые удалось успешно провести в лабораторных условиях. По сути, пилотная установка – это стеклянный завод в миниатюре.

**18**  
**кубометров**  
максимальный  
объем  
стеклянной  
емкости

## СТЕКЛО НЕ ДАЕТ РАССЛАБИТЬСЯ



**Всеволод Сорокин,**  
руководитель мастерской НИОСТА,  
автор четырех патентов и справочника  
о стеклодувном деле

Есть такой анекдот в одну строку: «Стеклодув случайно чихнул на работе и создал новую вазу для "ИКЕА"». Русское слово «стеклодув» имеет в отличие от английского glass-blower точное определение – человек, который выдувает из стекла на пламени горелки. Glass-blower, в свою очередь, означает широкий круг профессий в стекольной промышленности. Состояние стекольной отрасли в России и за рубежом тоже отличается.

Тем, кто хочет стать стеклодувом, я бы посоветовал изучать это ремесло за рубежом. В России никогда не было специализированных учебных заведений для стеклодувов. Как у нас учили? Брали на производство, где мастер лет за пять обучал своего подмастерья основам дела. А в Германии, например, есть четыре крупных стеклодувных школы. Расположены они в маленьких немецких городках. Там созданы идеальные условия для обучения, в которых можно вырастить мастера за 2-3 года. Почти аналогичные условия в НИОСТе. У меня самого в студенчестве таких условий не было, и своему делу я учился долго – почти 8 лет.

Стеклодув – очень интересная профессия. Результаты твоей деятельности здесь очевидны и понятны сразу. В стеклодувном деле много математики, это меня привлекает. Чем сложнее задание от химиков, тем интереснее работать. Есть, конечно же, и свои сложности. В первый год обучения было непросто держать равновесие с горячим стеклом в руках, потом привык, и стало проще. Кроме того, в нашем деле мало что получается «на автомате», нужно постоянно думать, необходимо сосредоточиться на процессе. ●

Любая пилотная установка нужна для того, чтобы отработать технологический процесс. Начинается всё с идеи. Речь может идти о новой каталитической системе, необычном технологическом алгоритме процесса и, конечно, о синтезе нового, ранее не известного вещества.

Если идея оценивается положительно и подтверждается экспериментами в условиях лаборатории, то следующий шаг в некоторых случаях – пилотная установка. Химики совместно с отделом математиче-

ской промышленности давно как конструкционный материал используется металл, как правило, различные стали. По мнению Всеволода Сорокина, занять первое место стекло не смогло по двум причинам.

Во-первых, размеры цельных стеклянных изделий технологически ограничены, их нельзя сварить из отдельных листов как стальные. Технологический максимум на сегодня – изготовление стеклянной ёмкости с максимальным диаметром 2 метра, при длине около 6 метров. Её объём – около 18 кубометров.

Нередко стекло и металл соединяют.

Например, широко используются аппараты, в которых сталь отделана тонким слоем специального стекла – эмалью.

ского моделирования и конструкторами разрабатывают её схему. Металлические части установки покупают, а стеклянные заказывают стеклодуву.

Стеклодув создает объемную модель и конструкторскую документацию. Документация согласуется химиками и отделом математического моделирования, и стеклодувная мастерская изготавливает необходимые части и аппаратуру. Небольшие изделия мастер выдувает на горелке, габаритные изготавливает на заварочных станках. На сложные устройства уходит по 2-4 часа, а на простые, вроде обратной пробки, – 1-2 минуты. Всеволоду Сорокину приходилось делать даже стеклянную колонну высотой 3,5 метра.

Готовые части собирают в единое целое, делают обвязку насосами, клапанами, датчиками, после чего подключают установку к системам автоматизации. А затем миниатюрный стеклянный завод запускают. Если все прошло хорошо, стеклодув фактически превращается в мастера по техническому обслуживанию установки.

Несмотря на все достоинства стекла, в химиче-

Второй серьезный недостаток стекла – при давлениях выше избыточной атмосферы к конструкции стеклянной аппаратуры и ее эксплуатации предъявляют особые требования. Технологический потолок – 12 избыточных атмосфер; аппараты из стекла выше этого давления, как правило, не используют. А металл выдерживает сотни и тысячи атмосфер.

Впрочем, несмотря на всё это, стекло постепенно вытесняет металл из некоторых областей. Например, в фармацевтическом и пищевом сегментах малотоннажной химической промышленности, где высока стоимость килограмма продукта, как и требования к его чистоте.

К слову, нередко стекло и металл соединяют. Например, широко используются аппараты, в которых сталь футерована, или, проще говоря, отделана, тонким слоем специального стекла – эмалью. Не об этом ли писал Альберт Великий в своем алхимическом сочинении? ●





## ДРАГОЦЕННОЕ ТЕПЛО

**СИБУР**

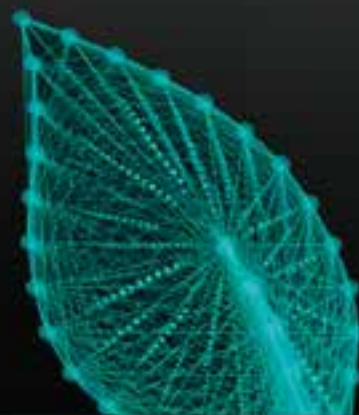
Вспенивающийся полистирол торговой марки АЛЬФАПОР.

Современная европейская технология.

Качественное сырье для производства полимерных теплоизоляционных материалов.



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





# ДЕТСКИЙ МИР



**Ворвавшись в индустрию товаров для детей, пластик стал и частью повседневного мира детства. Через полимерную продукцию ребенок познает мир и развивает свой интеллект.**



**Н**а средневековых иконах и фресках младенец Христос изображался как миниатюрный крепкий мужчина с бородой. Это не юмор художников. Как считают ряд исследователей, люди тогда просто не считали детство особым состоянием в жизни человека. По крайней мере, они игнорировали это обстоятельство, создавая художественные произведения.

XX век с легкой подачи Зигмунда Фрейда, который редуцировал все психологические проблемы взрослых к неизжитому детству, расставил акценты по-другому. Дети превратились в универсальный фетиш – они воспринимаются как целевая группа всякого общественного развития. «Янукович, уйди, не забирай у меня детство», – говорит рисованный снеговик в желто-блакитной шапке. Футбольный тренер Олег Блохин, сторонник властей, жалуется что Евромайдан мешает ему с детьми гулять по городу. В общем, все ради них.

На службе у детства уже более полувека состоит и пластик, свойства которого подходят как для целей воспитания, так и для целей развития.

### Победа над деревом

Вторжение пластика в детский мир, как это часто с ним бывало, началось с сегмента *luxury*. Огромная фотография витрины магазина игрушек «Schwarz's» в экономическом журнале «Fortune» за 1940 год собрала все самые дорогие нью-йоркские игрушки того времени. Каждая из них содержала хотя бы одну пластиковую деталь. 500, 700, 1000 долларов – полимеры тогда считались экзотикой, а американцы готовы были раскошелиться в обмен на детскую улыбку. Пройдет немного времени, и пластик станет самым распространенным материалом для детей.

В 1947 году компания LEGO совершила покупку, которая определила ее судьбу и привела к мировой славе. Был приобретен термопластавтомат для литья пластмасс под давлением, который мог производить пластиковые игрушки. Уже к 1949 году с помощью машины производилось 200 видов игрушек, включая знаменитые кирпичики для конструктора, пластиковую рыбу и пластикового моряка. До этого все игрушки LEGO были деревянными. Сегодня головной завод компании в датском Биллунде штампует около 21 млрд кубиков в год. На это уходит порядка 60 тонн пластика в день.

В 1960 году начался пластиковый бум – на прилавках появилась первая кукла Барби, придуманная Рут Хэндлер. Очень быстро школьницы полюбили эту пластиковую красотку, и цена куклы резко подпрыгнула с 3 долларов до 90.

Свойство пластика поддаваться формовке определило его экономическую привлекательность как товара для мира детства. С одной стороны, это позволило в несколько раз снизить себестоимость и добиться массового серийного производства. Сегодня 70% игрушек из пластика делается в Китае. При этом китайская индустрия игрушек, в которой трудятся 635 тыс. человек, способна производить лишь 3 тыс. наименований, в то время как всего в мире 150 тыс. наименований полимерных игрушек.

С другой стороны, использование пластика позволило поднять маржинальность бизнеса – креативные новые продукты, вроде той же куклы Барби, стало возможным продавать с сумасшедшей маржой.

Не менее важными оказались и потребительские свойства пластика. С их помощью оказалось возможным смоделировать общество и подготовить детей к вступлению во взрослую жизнь.

### Пластиковая инициация

Одна из самых успешных мифологем, созданных в СССР, – сказка о «счастливом советском детстве». Вопросом моделирования детского счастья государство озаботилось в начале 1930-х, а основным подручным средством стала игрушка. Первая цель советской ювенальной политики – воспитать «активных и здоровых граждан». Поэтому тема здоровья и здорового образа жизни наглядно воплощалась в образной игрушке – советские куклы были розовощекими и упитанными. Второй подлинно советской ценностью была веселость.



Индустрия долгое время работала исключительно ради обеспечения идеологических задач – довоенное производство было нерентабельным из-за недостатка сырья. С качеством тоже были проблемы. «Организации, руководящие производствами, продолжают несерьезно и невнимательно относиться к данному участку работы, имеющему огромное значение в деле коммунистического воспитания наших детей», – отчитывал производителей журнал «Советская игрушка». Все изменилось после войны, когда в индустрию пришли полимеры.

С помощью пластика идеологическую закалку детей удалось поставить на поток. Через розовых пупсов,

мире на Лубянке», который был задуман как символ победы в войне и над войной.

Советский Союз довольствовался суровыми произведениями Росглавигрушки, которая, обретя пластик как основное сырье, поставляла на прилавки мини-версии автомобиля «Чайка», «Запорожец» и «Волга – ГАЗ 24» по 5-6 рублей. Даже в конструктор «Механик» начали докладывать пластиковые детали. Юла и неваляшки стали покрываться пластиком, а деревянные кольца и шесток заменили пластиковым «кольцебросом».

Но кукольные пупсы оставались, как и прежде, неудобными. Зачастую они не отличались густой шевелюрой

Крушение СССР не лишило детский пластик идеологической нагрузки. Считается, что девочкам нравятся Барби, так как помимо самой куклы в придачу продаются дома с мебелью, машины, яхты и прочие принадлежности новой жизни. Смена общественных приоритетов ярко выразилась через игрушки из полимеров.

## Смерть Барби

Полимерная обучающая модель мира, предлагаемая ребенку, имеет пределы своего применения. Пластиковый мир гораздо более разнообразен, менее травмоопасен по сравнению со своим деревянно-металлическим предшественником, да еще и позволяет постоянно менять и обновлять декорации. Однако в глазах современных детей, чьим основным источником познания являются цифровые устройства, он является менее привлекательным, чем мир компьютерный.

Текущий год стал сущим кошмаром для компании Mattel – производителя Барби. Продажи знаменитой куклы падали в каждом квартале. Конечно, компания будет спасать свой знаменитый бренд, но многим на рынке уже очевидно – для Барби это конец.

Другая знаменитая компания – LEGO – уже успела пережить нечто подобное. В начале 2000-х под давлением компьютерных игр упал спрос

## Индустрия игрушек долгое время

### работала исключительно

### ради обеспечения идеологических задач.

мужских кукол в форме разных родов советских войск и женских в одеждах разных народов СССР государство эффективно транслировало суть и социальную структуру советского общества юному поколению. Фактически ребенок погружался в пластиковую модель мира.

Купить все это можно было, например, в первом специализированном магазине для детей – «Детском

и плохо двигали руками. Кроме того, советская игрушечная индустрия была в первую очередь ориентирована не на разнообразие, а на количество. Поэтому любые образцы несоветских игрушек вызвали восторг.

Барби пришла только в конце 1980-х. Ее раскупали дипломаты для своих дочек. Пышногрудых пластмассовых блондинок тогда меняли на икру и свежую рыбу.

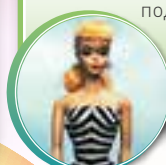


### Пластиковые солдаты

В 1938 году сбылась мечта многих американских мальчишек – Bergen Toy and Novelty начала продавать недорогую линию крохотных монокромных пластиковых солдат. Спрос на маленьких зеленых человечков вырос в 1950-х благодаря буму в производстве пластмасс и истерике в обществе вокруг отравлений свинцом.

### Барби

Рут Хэндлер, соучредитель Mattel создает самый известный подростковый бренд в истории. Источник вдохновения – ее дочь Барбара.



### Боксирующие роботы

Запертые в пространстве игрушечного ринга боксирующие пластиковые роботы от компании Marx Toy – яркий пример использования пластика для пропаганды ценностей массовой культуры.



1930-е

1940-е

1950-е

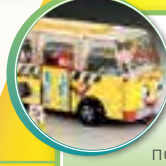
1960-е

1970-е



### LEGO

В 1949 году датский плотник Оле Кристиансен создал набор красных и белых блоков, которые стали основой LEGO. Стать успешным бренд смог благодаря использованию пластика.



### Игрушечный автобус

В 1950 году три Fisher-Price toymakers разработала игрушечную пожарную машину, на крыше которой стояли трое пожарных. До появления компьютерной игры The Sims пластик будет основным средством моделирования жизни.





Джордж Лукас о том, почему он уделяет такое большое внимание игрушкам:

**«Есть у "Звездных войн" особенность, которой я действительно горжусь, – они расширяют воображение. Вот именно поэтому я люблю и игрушки по мотивам "Звездных войн"».**

Лукас сделал состояние на продаже игрушечных «Звездных войн», но разошелся со своим партнером Гэри Курцем, который считал, что игрушки мешают Лукасу снимать кино.

на конструкторы. Для того чтобы исправить положение, компания потряхнула продуктовую линейку с тем, чтобы она отражала современное общество так, как его видят сами дети. В частности, добавив в нее игрушечных звезд современности, таких как Криштиану Роналду, но прежде всего – за счет роботизированных LEGO-наборов. То есть компания интегрировала компьютерный компонент в пластиковую субстанцию. Продажи снова пошли вверх.

Однако ценность полимеров для детства не только в том, чтобы быть проводниками в мир взрослых. Их свойства хорошо подходят для того, чтобы развивать детский интеллект.

### Руки против челюстей

Согласно господствующей в науке точке зрения, человека и его ближайшего собрата по эволюционному древу – австралопитека – разделяет сделанный ими выбор направлений развития. Австралопитек развивал

челюсти, а человек – руки.

Спустя три с половиной миллиона лет у человека появилось новое эволюционное преимущество – пластик можно использовать для развития мелкой моторики рук.

«Рука является вышедшим наружу головным мозгом», – якобы считал Иммануил Кант. Именно поэтому синтетические материалы снова в действии. Лучшие помощники в развитии мелкой моторики – полимерная глина и пластилин. Разделяя в детском саду лопаточкой разноцветные куски податливого пластилина, мы не догадывались, что мелкая моторика рук взаимодействует с такими высшими свойствами сознания, как внимание, мышление, координация, воображение, наблюдательность, зрительная и двигательная память. Около трети всей площади двигательной проекции коры головного мозга занимает проекция кисти руки, расположенная очень близко к речевой зоне. Именно величина проекции руки и ее близость к моторной зоне

дают основание рассматривать кисть руки как «орган речи», такой же, как артикуляционный аппарат.

Современным детям необходимо развивать руки как никогда. Существует известная теория, согласно которой молодое поколение делится на поколение Y (1982–1991) и поколение Z – сегодняшние студенты и школьники. Известный канадский бизнес-ученый Дон Тапскотт на основании проведенного им исследования пришел к выводу, что Y – самое умное поколение в истории. Поколение Z готовится превзойти своих предшественников, и помимо компьютера и мобильных устройств в этом ему должны помочь полимеры.

Собственно, именно на получении удовольствия от работы руками и построен бизнес компании LEGO, которая в этом году работает с более чем 30%-ной рентабельностью. Хорошее дополнение – средства для лепки, например упомянутая полимерная глина. В основе нее ПВХ и несколько жидких пластификаторов. Получается весело и интересно –

### Звездные войны

После выхода «Звездных войн» в 1977 году была запущена линия игрушек. Люк Скайуокер, принцесса Лея, Чубакка и R2-D2 стали настоящим хитом на рынке. Обиван Кеноби и Дарт Вейдер были добавлены в линейку позднее.

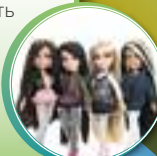


### Черепашки ниндзя

Успех фильма и одноименной серии мультфильмов резко повысил спрос на пластиковые черепашек, которые существовали на рынке и раньше. Интересно, что до рынка детских игрушек так и не добрался киберпанк.

### Братц

Кукла Братц была выпущена в 2001 году на замену Барби и должна была символизировать современную эмансипированную девушку. Критики даже утверждали, что она слишком сексуальна для того, чтобы дети могли в нее играть.



1980-е

1990-е

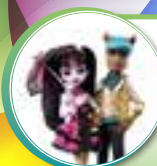
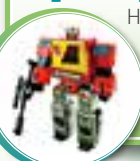
2000-е

2010-е

2020-е...

### Трансформеры

Ничто не вызывало такой восторг у мальчиков в 1980-е, как трансформер – причудливые инопланетные роботы от компании Hasbro, адаптировавшей эту японскую инновацию на американском рынке.



### Школа монстров

Барби и Братц становятся все менее популярными, а спрос на эмокуклы из серии «Школа монстров» растет. Дело в том, что «монстры» очень популярны в Сети. «Потрогать руками онлайн-приложение» – таков новый смысл современной пластиковой игрушки.

## ПЛАСТИК ДЛЯ ГИПЕР- РЕАКТИВНЫХ



**Тимофей Нестик,**  
преподаватель  
факультета психологии  
МГУ и института  
практической психологии  
МГУ

Формирование ребенка, особенно в первые семь лет его жизни, напрямую зависит от того, с кем и с чем он контактирует. Нынешнее поколение Z – людей, родившихся после 1991 года, можно назвать не иначе как созерцателями-художниками. Они пытаются самостоятельно конструировать границы своего личного мира. Эти границы могут определяться тем, кого они зафрендили, на какие каналы подписались и почему выбрали ту или иную игрушку. Реконфигурировать сообщество – вот их главная задача. Ведь уже сейчас они могут подобрать для себя цвет стен, смоделировать идеальный письменный стол и комод. В отличие от предыдущих поколений у «зеттеров» очень интенсивный жизненный цикл. Поэтому делать для их потребления долговечные игры просто невыгодно – так быстро переключаются они с изучения одной вещи на другую, настолько поколение Z выработало привычку не «зависать» на одном контенте, быстро меняя его другой. Обилие конструкторов, игрушек, приставок, гаджетов уже не создает в их умах необходимость обращаться к архетипам – тем же деревянным лошадкам, которые связывали многие поколения. Если раньше игрушки из-за своей простоты вызвали большую палитру социального воображения, то теперь сценариев в тех же пластиковых игрушках намного меньше. Получается такая жизненная антитеза – простота игрушек заставляет додумывать импровизированный мир, а их новые, более сложные формы порождают однополярные чувства. Играя, детям приходится пережить множество простых эмоций, не затрагивая внутренние, глубинные струны. Гиперреактивность, «клиповое мышление» порождают совершенно новые игрушки. Пластик – это неизбежный тренд. Более того, человечество на нем не остановится. Например, уже разрабатывается 3D-принтер, который сможет по запросу ребенка создать и напечатать игрушку, модератором которой выступит сам ребенок. Сейчас действительно важно уже не то, с чем играть, а то, какое взаимодействие рождает акт игры. Подталкивает ли он к развитию и общению или сажает маленького человека в индивидуальную капсулу? В этом смысле мы, взрослые, играем активную роль экспертов, модераторов рождения нового игрового пространства. ●

сначала веществу, до боли напоминающему все тот же пластилин, нужно придать форму, а затем испечь в духовке. Есть еще самозастывающая японская глина, которая уже тридцать лет используется для создания лепесточков любимых японцами лотосов. Последнее слово в развивающей лепке – FunPlastic на силиконовой основе. Тягучий материал напоминает карамель и жвачку одновременно – под действием температуры он может менять цвет и превращаться в желе.

Пластик является хорошим средством развития человеческого интеллекта, а его способность воплощать любую мысль дизайнера или художника позволяет моделировать взрослый мир и знакомить детей с ним. Однако у полимеров есть конкуренты, и речь не только о цифровых устройствах, которые все чаще берут эти функции на себя. Усиливается мода на органические продукты для детей, подогреваемая экологической критикой пластмассы.



Последнее слово в развивающей лепке –

FunPlastic на силиконовой основе.

### Китайский акцент

Поле битвы – фталаты. Они входят в состав многих пластиковых изделий и могут вредно влиять на развитие ребенка. Эксперты пожимают плечами и утешают родителей – фталаты в качественных игрушках содержатся в ничтожных количествах, а разница в цене с «натуральными» материалами слишком велика, чтобы жертвовать полимерами.

Так, Бостонский институт материалов для искусства и ремесел провел исследование продукции основных производителей полимерной глины и заключил, что она соответствует стандарту для материалов для искусства и ремесел, установленного американским Комитетом по безопасности продуктов потребления. Результаты показали, что количество полученных организмом фталатов через кожу меньше предполагавшегося, а количество попавших оральным путем – значительно ниже допустимого уровня. Вместе с тем сомнения в качестве китайского пластика часто бывают обоснованными. Так, в ноябре в США была остановлена партия в 200 тыс. китайских игрушек – американские дети их на Рождество не получили. Причина все та же – подозрение на фталаты. Несмотря на то что экологичность национальной продукции объявлена в Китае одним из приоритетов развития, подобные случаи периодически происходят.

Критикам, утверждающим, что детский пластик нужно запретить в принципе, отвечает Майк Кэррол, представитель компании-владельца патента на фанпластик FunPlastic: «Люди, что вы хотите сделать с этим чудесным материалом? Он вышел из-под вашей власти. Запретите сначала презервативы, автомобили и компьютеры Apple, а потом приступайте к пластику». ●

по договоренности  
с дизайнером

## Мебель из пластиковых блоков

Голландский дизайнер Пепе Хейкуп разработал линейку домашней мебели из детских пластиковых кубиков. По мнению Хейкупа, мебель получилась «образная и игривая».

## Игрушечные визитки

Миниатюрные фигурки человечков, на которых указаны имя, место работы и должность, – ноу-хау компании LEGO, которая делает сотрудникам игрушечные визитки. Отличная офлайновая замена популярнейшему онлайн-приложению Bitstrips.



бесплатно  
для сотрудников LEGO



3000+ руб.

## ТЕКСТА

Инновационный пластиковый песик. Он может ходить, садиться на пол и выполнять сальто назад! Эмоциональный и интеллектуальный: у Teksta есть несколько выражений лица, которые позволяют вам понять, как он себя чувствует. Он виляет хвостом и шевелит ушами, когда рад видеть вас, и откликается на имя. Дополнительные возможности Teksta можно раскрыть, скачав бесплатное онлайн-приложение.



# КОЛГОТКИ НАВСЕГДА



Фото из музея BASF

О чем мечтают девушки? В числе прочего – о нервущихся колготках. До сих пор со склонностью этого предмета одежды быть постоянным источником досады боролись народными методами. Говорят, что колготки рвутся реже, если подержать их в морозилке целые сутки, или, наоборот, положить под струю очень горячей воды.

Недавно команда ученых под руководством Гоцяна Ли из Университета Луизианы создала материал, который позволит решить проблему непредсказуемости колготок, и не только. Речь о пластике, который способен к самовосстановлению при повреждении.

Новый материал (название ему пока не придумали) содержит целую сеть взаимосвязанных горизонтальных и вертикальных каналов, напоминающих кровеносные сосуды и наполненных восстанавливающим веществом – дициклопентадиеном.

Дициклопентадиен – нефтеполимерная смола, получаемая из C5-фракции пиролиза. Это вещество обладает многими полезными свойствами: у него отличная стойкость к воздействию кислот и щелочей при всех рабочих температурах, широкий диапазон температуры переработки, отличные электроизоляционные свойства. Для восстановления используется способность дициклопентадиена полимеризоваться в присутствии катализаторов. Верхний слой материала Ли содержит катали-

затор. При малейших повреждениях материала к этому участку поступает восстанавливающее вещество, катализатор начинает взаимодействие с дициклопентадиеном и инициирует реакцию полимеризации. Прочность восстановленного материала составляет 94% от изначальной.

Строго говоря, Гоцян Ли и его команда не являются авторами этого решения. Однако материал Ли в отличие от своих аналогов способен стягивать трещины даже толщиной в несколько миллиметров. Секрет успеха – во внимании ученых к опыту своих коллег из других дисциплин.

Для начала авторы обратились к опыту медиков. Как известно, раны на человеческом теле для лучшего заживления зашивают, поэтому они подумали, что, если внедрить в материал нити, которые будут стягивать края трещины, процесс восстановления пойдет намного быстрее. Ученые добавили к дициклопентадиену нити на основе полиуретана, обладающие эффектом памяти формы. Тут им помогла уже энтомология, а именно – знание свойств нитей паутины: при повышении влажности паучьи нити начинают автоматически сжиматься. По аналогии с этими процессами нити Ли начинают сжиматься при повышении температуры, которая происходит при реакции полимеризации. Сами нити сравнимы по прочности с кевларом и при этом не полимеризируются, они лишь стягивают края «раны».

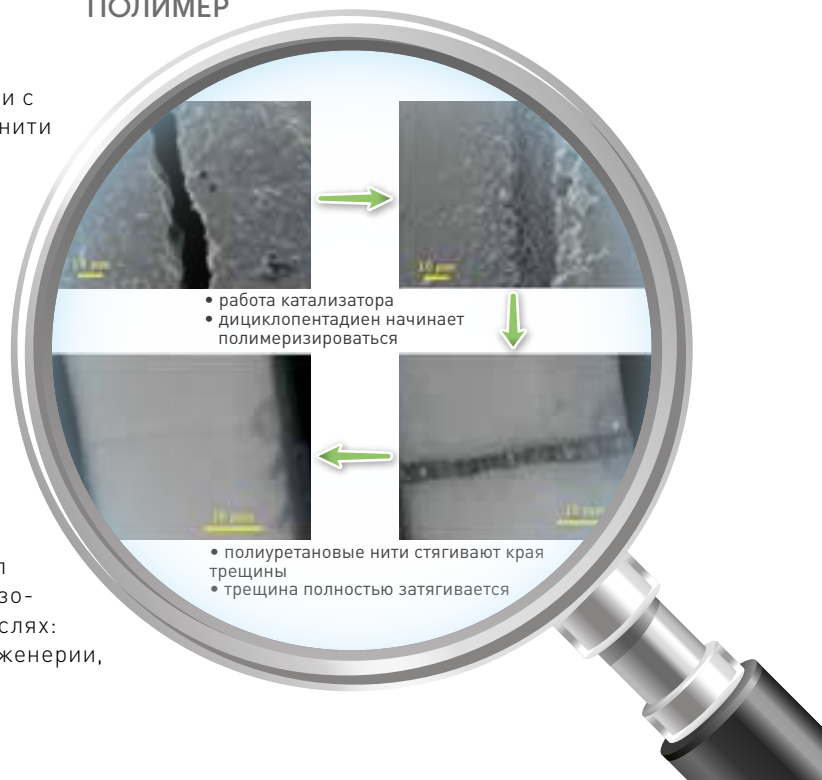
Новый материал может быть использован во многих отраслях: в медицине, биоинженерии,

аэрокосмической, военной. Особенно создатели материала выделяют аэрокосмическую отрасль: он будет пригоден для изготовления подвижных частей различных летательных аппаратов, для которых динамические силы и случайные столкновения даже с небольшими объектами чреваты возникновением опасных трещин.

Пока технологии промышленного производства пластика Ли еще не созданы, но если дело до них дойдет, то он может быть полезен и в более типичных жизненных ситуациях. Трудно найти человека, который мог бы похвастаться мобильным телефоном без трещин и царапин: ни один гаджет не застрахован от падений и других повреждений. Самовосстанавливающееся покрытие корпуса телефона позволило бы владельцам мобильных телефонов обращаться с ними более свободно. Самозатягивающаяся автомобильная краска и самосклеивающаяся одежда – другие области применения дициклопентадиена на фронте борьбы с мелкими жизненными неприятностями. ●



## САМОЗАЖИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛА ЛИ: КАК РАБОТАЕТ САМОЗАЖИВЛЯЮЩИЙСЯ ПОЛИМЕР



• работа катализатора  
• дициклопентадиен начинает полимеризоваться

• полиуретановые нити стягивают края трещины  
• трещина полностью затягивается



2020  
2015  
2012

## ДОРОГИ, НЕПОДВЛАСТНЫЕ ВРЕМЕНИ

Современные решения  
для качественных дорог:

- Бутадиен-стирольные термозластопласты для производства ПБВ.
- Новые геосинтетические материалы.



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

**СИБУР**







# **G-ENERGY** ENGINE OIL



## **АДАПТАЦИЯ К ЛЮБОЙ СИТУАЦИИ**

**ACF** ADAPTIVE COMPONENTS FORMULA

Уникальная адаптивная технология (Adaptive Components Formula) позволяет усиливать необходимые эксплуатационные свойства масла G-Energy в зависимости от режимов работы двигателя, в нужный момент активируя необходимые присадки и обеспечивая максимальную защиту двигателя при любых режимах эксплуатации.

Произведено в Италии.  
Одобрено ведущими мировыми автопроизводителями.

[www.g-energy.org](http://www.g-energy.org)