

# ЭЛЕМЕНТ 22

№1 (118) | АПРЕЛЬ 2021 г.

**ТУТАН**  
группа компаний

**В фокусе**

**взаимодействие  
образования, науки  
и производства**



В первом номере нашего издания в 2021 году мы решили затронуть «персональный» вопрос, который является ключевым для многих компаний химической отрасли. Что не так с подготовкой квалифицированных кадров для промышленности? Кто должен стать инициатором изменений к лучшему? Об этом на страницах «Элемента<sup>22</sup>» рассуждают ученые, преподаватели вузов и представители предприятий.

## ЭЛЕМЕНТ<sup>22</sup>

Специализированный  
отраслевой журнал

№1 (118) | апрель 2021 г.

Издание зарегистрировано в Управлении Роскомнадзора по Омской обл. Св-во о рег. ПИ № ТУ-55-00190 от 8 июня 2010 г. В запись о регистрации СМИ внесены изменения в связи с изменением вида издания — рег. ПИ № ТУ-55-00614 от 28.12.2020 г.

**Учредитель**  
АО «ГК «Титан»

**Адрес издателя**  
644035, Омская область,  
г. Омск, пр. Губкина, д. 22

**Адрес редакции**  
644035, Омская область,  
г. Омск, пр. Губкина, д. 22,  
каб. 112-113

**Телефоны**  
+7 (3812) 67-61-96,  
+7 (3812) 299-555, доб. 51-86

**e-mail**  
press@titan-group.ru

**Главный редактор**  
Никишова И.П.

**Журналисты**  
Овсянникова Е.О., Шишкина Е.Е.,  
Ермолаева С.В., Магера Ю.В.

**Дизайн:** Гусева В.С.

**Фото:** Лукашевич А.Ю.,  
Боченков В.А., фотобанк СИБУРа  
sibur.photos.ru, фотобанк 123.rf  
(ООО «Легион-Медиа»), пресс-  
службы АО «Русские краски»,  
ОмГТУ, ПсковГУ, ЮРГПУ (НПИ),  
РХТУ, Форума «Госзаказ», сайты  
biofabrik.com и pknh.ru.

Электронная версия журнала  
размещена на сайте ГК «Титан»  
www.titan-group.ru  
(раздел «Пресс-центр»).

Отпечатано в типографии  
«Золотой тираж» (ООО «Омск-  
бланкиздат»): Омская обл.,  
г. Омск, ул. Орджоникидзе,  
д. 34, тел. 212-111.

Заказ №332402.  
Время подписания в печать  
по графику 10:00 28.04.2021 г.,  
фактически 10:00 28.04.2021 г.  
Дата выхода — 30.04.2021 г.  
Тираж 1 000 экз.

Распространяется бесплатно.  
Редакция не несет ответствен-  
ности за содержание рекламных  
печатных материалов.

## на обложке



Перед вами — молодой ученый, талантливый преподаватель, доцент кафедры «Химические технологии» ЮРГПУ (НПИ) им. М.И. Платова, старший научный сотрудник НИИ «Нанотехнологии и новые материалы», кандидат технических наук Роман Яковенко. Роман занимается исследованиями в области переработки природных и попутных нефтяных газов в синтетические моторные топлива, высокооктановый бензин, а также в арктическое дизельное топливо.

## читайте в номере

### 3 ВОКРУГ ОТРАСЛИ

Ключевые новости химических и нефтехимических производств

### 4 ГЕНЕРАЦИЯ ИННОВАЦИЙ

Гость номера — проректор по экономике и инновациям РХТУ им. Менделеева Дмитрий Сахаров

### 7 ТРЕТИЙ УРОВЕНЬ

Дискуссия представителей крупнейших региональных вузов о подготовке кадров для химпрома

### 10 ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Мнения предприятий химической отрасли о кадровом обеспечении

### 12 КОНКУРЕНЦИЯ В СЕРВИСЕ

АО «Русские краски» — о лидерстве и положении дел в лакокрасочной отрасли

### 14 МАЛОТОННАЖНЫЙ КАЛЕНДАРЬ

Отчет о работе Комитета химпрома «Деловой России» в январе-апреле 2021 года

### 16 ВРЕМЯ НОВОГО

Представляем фундаментальные открытия и важнейшие разработки 2020 года в области химии

### 18 ГЕНЕРАЛЬНАЯ ЭКОУБОРКА

Корреспонденты Э<sup>22</sup> побывали на форуме-выставке «Чистая страна» в Сколково

### 20 ВСЕ НАЧИНАЕТСЯ С МЫШЛЕНИЯ

Псковский общественный активист Сергей Елизаров — о собственном проекте «Экомышление» и экотовоспитании молодежи

### 22 ЭКОЛОГИЯ — В ИГРЕ

Реализация проекта ГК «Титан» и Российского экологического движения «Экосуббота»

### 24 ЖИВЕТЕ ЛИ ВЫ ЭКОЛОГИЧНО?

Пройдите тест



## Акциз на этан

Правительство утвердило правила сделок в рамках механизма обратного акциза на этан и СУГ. Он вводится с 2022 года. Основное условие получения — вложение не менее 65 млрд руб. в обновление производства в течение шести лет, с 2022 по 2027 год. О выполнении своих обязательств предприятия должны будут отчитываться ежегодно до 30 марта. [kommersant.ru](http://kommersant.ru)



## Три семерки

Началось промышленное освоение технологии получения литиевого полибутадиена марки СКД-777 в ПАО «Нижекамснефтехим». СКД-777 применяют в рецептуре протекторных резиновых смесей при производстве легковых шин летнего и всесезонного ассортимента. Получены положительные отзывы от производителей шин. Марка была разработана в 2018 году. [realnoevremya.ru](http://realnoevremya.ru)



## Завод рециклинга

В Германии, около Дрездена, за несколько лет построят крупнейший в мире завод по химической переработке пластика. Объект будет состоять из множества модульных малогабаритных систем Wastx, разработанных компанией Biofabrik Group. Производительность модулей варьируется от 1 т в сутки. [news.unipack.ru](http://news.unipack.ru)



## Полимерный антипирен

Специалисты СИБУРа создали безопасный и экологичный полимерный антипирен. Новый продукт снижает горючесть теплоизоляционных материалов. В рамках проекта разработали не имеющую аналогов марку высоковинильного сополимера — одного из компонентов антипирена. Подано пять заявок на патенты. [plastinfo.ru](http://plastinfo.ru)

## Удобрений хватит

Российская ассоциация производителей удобрений обеспечит отечественных аграриев минеральными удобрениями и под весенний, и под осенний сев. Ассоциация увеличила прогноз потребления с 3,8 млн т до 4,5 млн т. У отечественных производителей есть опыт приоритетных поставок на российский рынок. [regnum.ru](http://regnum.ru)

## Раскрытие экоинформации

Госдума РФ приняла закон, обязывающий власти раскрывать населению информацию об уровне и объеме выбросов, состоянии водоемов и почвы на сайтах госорганов и в информационных системах. Работу закона тормозит отсутствие подзаконного акта — правил размещения и обновления информации. [dumatv.ru](http://dumatv.ru)

## Анонсы

### Телемост для химиков

27 мая ко Дню химика отраслевое сообщество проведет телемост с подключением предприятий из всех регионов страны. В режиме реального времени прозвучат видеопоздравления. Организаторы: Российский союз химиков, РСПП и «Деловая Россия», при поддержке профсоюзов и профильных ассоциаций. Предприятия химпрома могут присоединиться к празднованию, а также отмечать новости в соцсетях хэштегом #химикивместе.

Подробнее: [ruschemunion.ru](http://ruschemunion.ru)

### Нефтепереработка и нефтехимия

20–21 сентября в Санкт-Петербурге состоится Конгресс по нефтепереработке и нефтехимии России и СНГ\*2021. На нем обсудят перспективы развития рынка РФ и СНГ, курс импортозамещения в РФ, модернизацию отрасли в России и СНГ, экологическую устойчивость и промышленную безопасность.

Информация о конгрессе: [prcrussia.com.ru](http://prcrussia.com.ru)

### Химия-2021

С 26 по 29 октября в Москве пройдет международная выставка химической промышленности и науки «Химия-2021». Производители химпродукции и услуг, поставщики передовых технологий и оборудования представят современные достижения химической отрасли и науки, актуальные для различных сфер производства.

Сайт выставки: [chemistry-expo.ru](http://chemistry-expo.ru)



# ГЕНЕРАЦИЯ ИННОВАЦИЙ

*Перед отечественной химической отраслью поставлены задачи по ускоренному развитию наукоемких направлений, в том числе малотоннажной и специальной химии. Об источниках технологий, которые могут стать прорывными, мы побеседовали с проректором по экономике и инновациям Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева Дмитрием Сахаровым.*

**— Дмитрий Андреевич, прежде всего, откуда берутся промышленные инновации в современном мире?**

— Есть два пути — открытый и закрытый. Открытые инновации — это взаимодействие между компаниями и странами, когда над проектом трудится множество географически удаленных друг от друга людей, и они совместно публикуют результаты. Так работают международные профессиональные команды в достаточно узких областях. Примером может служить автопром. Отмечу, что в благоприятные для мировой экономики периоды сектор НИОКР растет на 10% в год и, в основном, за счет открытых инноваций.

Противоположностью им являются закрытые инновации, то есть решения, которые разрабатываются внутри компаний без вывода вовне. Проект проходит все стадии без огласки, а во внешнюю среду выходит уже готовый продукт. Есть практика, когда компания публикует патент, а на следующий день уже выпускает новинку. Закрытые инновации разрабатываются в фарме, когда разрабатываются перспективные молекулы или важные химические субстанции. Априори закрытые инновации — в «оборонке».

Минусы есть и там, и там. В закрытом режиме компания тратит огромные ресурсы, и не все результаты востребованы рынком. По статистике, около 90% патентов, имеющих у корпораций, не монетизированы, так как получены в сферах, которые просто были интересны менеджменту или руководителям R&D-подразделений. В области открытых инноваций все определяет рынок, и есть риск, что кто-то сможет реализовать вашу идею раньше, чем вы. В целом, открытые инновации позволяют вывести на рынок более качественный продукт, а закрытые — вывести его быстрее.

**— В науке есть место открытым инновациям и коллаборациям?**

— Да, сегодня межвузовские, междисциплинарные и международные программы есть у многих вузов, так как в фундаментальной науке открытые инновации — это тренд. Возьмем ЦЕРН и адронный коллайдер в Швейцарии. В рамках этого проекта у научных статей может быть сотня авторов, в том числе среди них есть и российские специалисты.

**— В химии также возможны коллективные технологические прорывы?**

— Если рассматривать химические технологии по степени готовности, то можно выделить три стадии: фундаментальные открытия, прикладные технологии и опытные разработки. Чем более ранней является стадия, там более открыто ведется исследование. Фундаментальная наука разрабатывает, предположим, принципиально новый подход к синтезу того или иного вещества — это и будет инновацией, а дальше уже инженеры-технологи продумывают, на каком оборудовании можно осуществить этот синтез, и как его масштабировать на производстве.

**— В рамках закрытых инноваций крупные российские нефтехимические компании сами ведут разработки. Часто появляются сообщения о новых катализаторах или присадках. Это позитивные моменты?**

— Да, конечно. Но есть одна проблема — недостаток информации, отсутствие контактов, каналов связи между предприятиями отрасли. То есть отдельные корпорации внутри делают какие-то разработки, но другие об этом не знают. Конечно, авторы не раскроют тонкости, в каждой технологии есть ноу-хау и коммерческая тайна, но должен быть обмен данными, скажем, с вузами или Российской академией наук. Не всегда компании можно и нужно

делать свое, если где-то в России такую разработку уже реализовали. А у нас многие предприятия действуют в вакууме, особенно если они находятся не в Москве, а в регионах.

**— В советский период прикладную работу — то есть НИОКР для химпрома делали специализированные НИИ. Могут ли сегодня государственные НИИ делать подобные вещи, например, в рамках открытых инноваций?**

— Сохранившимся с советских времен НИИ сложно встроиться в рыночную экономику. Многие до сих пор большую часть работы делают по заказу Министерства обороны, а это сфера традиционно более чем закрытая. Здесь совсем другой принцип: государство выступает для них заказчиком, и результат заведомо обойдется дороже. В оборонной области важно, чтобы было свое, пускай этого вещества или продукта нужно совсем немного. Но, в принципе, в сферах, далеких от гостайны или технологий двойного назначения, НИИ также могут участвовать в НИОКР.

**— Сколько в нашей стране требуется времени, чтобы инновация дошла до внедрения?**

— Многое зависит от типа разработки. Простые вещи (продукты) довести до стадии опытно-промышленных испытаний можно за один-два года, а внедрение в промышленности осуществить за три-четыре года. Если мы говорим о сложных проектах и объектах, на которых включается государственное регулирование, то сроки увеличиваются. А между тем, если на всю страну этого продукта нужно всего несколько сотен кг в год, нужно придумать, как ускорить внедрение.

**— Какова роль государства в развитии и поддержке наукоемких отраслей российской химической промышленности?**

— По моему мнению, государство, во-первых, должно быть активным на нулевом этапе — при постановке задач. Оно определяет, что нужно и в каких объемах — например, препараты для радиомедицины, полимеры, средства защиты растений и т.д. Во-вторых, государство может помогать при реализации проектов, но не простым вливанием денежных средств. Это не работает. На каждом этапе механизмы поддержки должны быть свои. На начальных стадиях — грантовая поддержка разработки

технологий по линии Минобрнауки России, на стадии опытно-промышленных испытаний — выделение субсидий по линии Минпромторга России. На стадии промышленного внедрения технологий полезными будут налоговые льготы. Бросать ни в коем случае нельзя и тогда, когда предприятие окрепнет и начнет выпуск продукции. Здесь необходима будет защита от внешнего рынка: внедрение новых технологий и продуктов — дорогостоящее дело, а крупные международные корпорации за счет демпинга могут подавить любого местного производителя.

**— Какие сегодня есть механизмы государственной поддержки?**

— Навскидку — Постановление Правительства РФ №218 от 09.04.2010 г. о субсидиях на развитие кооперации вузов, государственных научных учреждений и организаций реального сектора экономики, Постановление Правительства РФ от 12 декабря 2019 г. №1649 о субсидировании НИОКР, Федеральный закон от 29.07.2017 г. №217-ФЗ об инновационных научно-технологических центрах, есть и другие. Но механизмы разрозненны, требуется их гармонизация. И это задача, которую нужно решать сверху.

**— Могут ли российские вузы стать базой для разработки новых технологий для химпрома? Существует ли «вузовский» R&D?**

— Вузы могут решать сразу несколько задач. Образование без науки не существует. Нельзя просто учить теории, должны быть практикумы. Выпускающие кафедры РХТУ им. Д.И. Менделеева вовлекают студентов и сотрудников в научный поиск, и они работают на всех трех направлениях: фундаментальном, прикладном и опытно-промышленном. Наш вуз делает научные разработки по заказу корпораций и ФОИВов. Сегодня все университеты России развиваются по трехчастной модели: образование (включая программы среднего профессионального и дополнительного образования), наука, бизнес (получение доходов от лицензий и выполнение заказов проектов). В РХТУ им. Д.И. Менделеева соотношение бизнеса и науки 1:1, в других вузах внебюджетная составляющая «весит» больше. В чем плюсы — мы разрабатываем технологии и одновременно готовим людей, которые смогут их применять. Мы можем работать под заказ в различных областях — у нас есть компетенции в области био-

технологий, ядерных разработок, неорганической и органической химии и производства полимеров. Наш университет является базовым в области химических технологий в СНГ, можно сказать, что мы — законодатели мод. Совместные проекты мы уже реализовали с «Росатомом» и с производителями минеральных удобрений. В РХТУ им. Д.И. Менделеева всего 7000 студентов, и поэтому мы можем проявить гибкость и перенастроиться под любое узкое направление.

**— Открытые инновации за рубежом подразумевают работу с молодыми инноваторами — недавними выпускниками вузов. Как с этим обстоит дело в России?**

— Действительно, в Америке впервые возникла мысль обратиться за идеями и новым видением к выпускникам. Наиболее известны стартапы, возникшие в Массачусетском Технологическом Институте (MIT). Сегодня на Западе молодые исследователи организуют малые предприятия или стартапы, предлагающие перспективные разработки для дальнейшего приобретения их крупными корпорациями. Их научно-исследовательские работы поддерживают венчурные фонды или отдельные бизнес-инвесторы.

В России — иной инвестиционный климат, рыночные механизмы развиваются всего 10-15 лет. Венчурные фонды в РФ создаются сверху, государством, это не частные инициативы. Есть примеры, что госкорпорации ведут специальные программы в Сколково, выявляют интересные стартапы, и постепенно у таких проектов появляются инвесторы.

Существуют также программы, поддерживаемые государством. Например, когда автор патента и вуз создают совместное предприятие, а дальше обращаются в государственные фонды поддержки и начинают реализацию. Вузы при успехе проекта получают роялти. В РХТУ им. Д.И. Менделеева в разное время было создано более 20 таких малых предприятий. К сожалению, не все они успешно работают и приносят прибыль. При университете есть свой бизнес-акселератор.

**— Востребован ли среди молодых химиков популярный в ИТ-кругах формат — проведение хакатонов по различным тематикам?**

— Безусловно. Мы проводим хакатоны по заказу наших партнеров, в том числе у нас есть и химические темы. Есть и другой формат — стратеги-

ческие сессии с компаниями, когда ребята получают задачи и дают свои идеи. Чем они полезны? Когда специалисты долго работают в каком-то поле, возникает некая зашоренность, они не видят новых путей развития. Поэтому очень интересно посмотреть на проблему с другой стороны. Иногда одна идея может перевернуть все. И, конечно, хакатоны — работа преимущественно молодежная и с молодежью.

**— В отличие от ИТ, исследования в химии более затратны — нужны лаборатории, реактивы, оборудование. Как поддержать молодых ученых?**

— Государство предложило механизм — создание инновационных научно-технологических центров или «Долин» по образцу известной Кремниевой долины в США. Постановлением Правительства РФ №1805 от 24.12.2019 г. на базе РХТУ им. Д.И. Менделеева таким центром станет «Долина Менделеева», специализирующаяся на высокотехнологической, медицинской и фармацевтической химии и биотехнологиях.

**— В чем отличие «Долины Менделеева» от существующих акселераторов и бизнес-инкубаторов? Кто будет финансировать ее работу?**

— В двух словах — она объединит на одной площадке вузы, обладающие патентами и лицензиями, молодых инноваторов и их стартапы, разработчиков технологий и производителей продукции. Будет создана общая инфраструктура — центры коллективного пользования, пилотные парки, что позволит экономить на материально-технической базе. Резидентам предоставят налоговые льготы и льготы по аренде помещений. Государство определило территорию и условия участия, а дальше подключатся инвесторы, в том числе банки, государственные и частные корпорации.

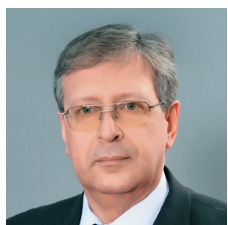
**— На каком этапе сейчас находится создание «Долины»?**

— Завершается стадия проектирования. Мы находимся в поиске основных инвесторов. Долина — это только «оболочка», результаты работы будут принадлежать заказчику и исполнителям. Главное — в таких условиях перспективная идея гораздо быстрее дойдет до внедрения, и мы получим нужные стране продукты.

Беседовала Ирина НИКИШОВА

# ТРЕТИЙ УРОВЕНЬ

В 2019 году Президент России Владимир Путин заявил о проблеме дефицита квалифицированных кадров, что в будущем чревато потерями для экономики страны. Остроту вопроса подчеркивают и промышленные, в том числе химические предприятия. Мы поговорили о подготовке профессионалов с представителями ведущих региональных вузов.



Евгений  
Журченко

В дискуссии приняли участие проректор по социальной политике и взаимодействию с работодателями ЮРГПУ (НПИ) им. М.И. Платова Евгений Журченко, профессор кафедры «Химия и химическая технология», главный научный сотрудник НОРЦ «Химическая технология и новые материалы» ОмГТУ Александр Мышлявцев и проректор по учебной работе ПсковГУ Ольга Серова.

— С чем связана, по вашему мнению, проблема дефицита подготовленных кадров для промышленности?

**Евгений Журченко:** На мой взгляд, истоки этой проблемы — в школе. Абитуриенты показывают недостаточный уровень базовых знаний по естественным наукам, и преподавателям вуза приходится

доводить их уровень до необходимого. А между тем, без глубокого школьного естественно-научного образования невозможно создание новых материалов, лекарств и эффективных технологий.

**Александр Мышлявцев:** Проблема носит комплексный характер. У многих вузов отсутствует современное учебное оборудование, а часть преподавателей оторваны от реального производства или они не имеют достаточной квалификации в области новых технологий. Добавим к этому несогласованность учебных планов с запросами предприятий вследствие отсутствия продуманной системы совместной работы. И, наконец, значительная часть студентов просто не заинтересована в получении профессиональных компетенций.

**Ольга Серова:** В регионах, где нет крупных промпредприятий, массовая подготовка промышленных специалистов не требуется. И если такая потребность возникает, то чтобы открыть новое направление подготовки нам нужны оборудование, лаборатории и преподавательские кадры. За один-два выпуска мы перекрываем запросы конкретной компании и что дальше? В этой ситуации мы исходим из концепции индивидуальной траектории обучения: по заказу работодателя в программу может быть встроен дополнительный мо-



Александр  
Мышлявцев



Ольга  
Серова



Главный корпус ЮРГПУ (НПИ) им. Платова, Новочеркасск

дуль, закрывающий запрашиваемые компетенции.

**— Какова роль государства в решении данной проблемы?**

**Е.Ж.:** Современная ситуация с химико-технологическим образованием в России требует принятия государством специальных мер — изменения стандартов, усиления мотивации молодежи к изучению химии и физики. Одним из путей является создание специализированных школ, учебных центров, где учителя и преподаватели вузов могут работать с талантливыми школьниками. ЮРГПУ (НПИ) недавно открыл такой центр на базе АО «Энергия» в Ельце.

**А.М.:** Если мы говорим о вузах, которые являются бюджетными организациями, то только государство может решить проблему их хронического недофинансирования, особенно в области материально-технического обеспечения. Государство также может упростить отношения вузов с органами власти и внести коррективы в существующую трудоемкую, но малоэффективную систему аккредитации. Нужно также обратить внимание, что постоянно повышается аудиторная нагрузка преподавателей, и они не могут полноценно вести научную работу.

**О.С.:** Роль государства стратегическая. Принятие нацпроектов, например, обеспечивает вузу возможность участия в грантовых конкурсах и задает направления работы. В частности, уже несколько лет преподаватели вузов должны принимать участие

в подготовке кадров на дополнительных образовательных программах. И это верно. Востребован тот преподаватель, который дает навыки, актуальные на рынке труда.

**— В чем состоит сложность подготовки инженера-химика или химика-технолога?**

**Е.Ж.:** Здесь мы рискуем уйти в теоретическую плоскость, забывая о важности практики. Только лабораторно-практические учебные занятия и практическая подготовка на базе предприятий совместно с теорией могут дать отрасли высококвалифицированные кадры.

**А.М.:** Она состоит в высокой стоимости необходимого оборудования, разнородности областей знания, нужных для формирования химика-технолога, большом объеме лабораторных работ и в обязательной тесной связи с химическим производством и наукой.

**— Изменилось ли что-то в подготовке кадров с переходом на Болонскую систему?**

**А.М.:** Безусловно, изменилось. В начальный момент внедрения Болонской системы предприятия и вузы не понимали, что бакалавр — это не инженер, и были провальные попытки втиснуть пятилетний курс в четыре года. Подобная же проблема возникла и в Германии. Сегодня оказалось, что для многих сфер деятельности на предприятии уровня бакалавра достаточно. С магистерской ситуацией хуже, хотя постепенное

осознание, что они представляют собой, идет. Мы на пути к действующей двухуровневой системе.

**О.С.:** Существуют два подхода к оценке Болонской системы. Первый — негативный, ее принято ругать. Мне кажется, что наличие двухуровневой системы высшего образования не только не тормозит развитие экономики и рынка труда, но и предоставляет возможность выбора. На многие магистерские программы студенты идут с других направлений подготовки, чтобы получить дополнительную квалификацию. Это ценно в эпоху, когда перед обществом и экономикой стоят новые вызовы, связанные с изменением технологического уклада и высоким риском неопределенности.

**— Какие формы взаимодействия с работодателями региона существуют в вашем вузе? Приведите наиболее яркие примеры.**

**Е.Ж.:** Мы укрепляем связи с индустриальными партнерами, являющимися лидерами в своих отраслях. Для обеспечения коммуникации между студентами и работодателями регулярно проводим ярмарки вакансий, Дни открытых дверей, форумы и т.д. Например, совместно с АО «МХК «ЕвроХим» на базе нашего университета был проведен День карьеры «ЕвроХим», а также ежегодно проходят отборочные этапы уникального чемпионата по решению инженерных кейсов МХК «ЕвроХим». Мы также тесно взаимодействуем с СИБУром, «Энергией», «Газпромом», ГК «Титан», «Унихимтеком», «Ростсельмашем», «Роснефтью» и другими компаниями.

**А.М.:** Формы взаимодействия с работодателями делятся на три уровня. Первый уровень сводится к контактам малых и средних предприятий с вузом в моменты, когда нужны специалисты. Второй уровень — когда предприятие выступает в роли постоянного места практики студентов, заключается договор о работе по подготовке кадров, в т.ч. целевой. Третий, самый продвинутый уровень — когда предприятие участвует в формировании учебных планов, финансирует развитие материально-технической базы по утвержденному плану развития и т.д. В качестве примера подобного сотрудничества можно привести взаимодействие с «Газпромнефть-ОНПЗ» в рамках направления «Химическая технология». Ежегодно проводится набор одной группы по совместно разработанной программе обучения, завод гарантирует будущим специалистам трудоустройство на предприя-



Университетский городок ОмГТУ





Главный корпус ПсковГУ

тии. Это уменьшает до абсолютного минимума период адаптации выпускника на рабочем месте. В качестве других показательных примеров можно привести взаимодействие с Омским НИИ приборостроения, ОАО «Высокие технологии» и «Омск Карбон групп».

**О.С.:** Мы взаимодействуем со строящимся в нашем регионе заводом «Титан-Полимер». Это высокотехнологичное производство, большого количества работников оно не требует, но заинтересовано в создании сети стартапов, малых и средних предприятий, которые бы продвигали экономические задачи региона с использованием продукции предприятия. Сейчас вуз разрабатывает включение в образовательные программы сквозного проектного модуля. Также речь идет о подготовке диплома как стартапа: выпускники будут защищать новый бизнес как идею для коммерциализации. Задача сложная, но интересная, и — что важно — междисциплинарная. Одну работу смогут готовить несколько человек, например, технолог, юрист, экономист. У нас также был положительный опыт работы с ЗАО «ЗЭТО», представляющей электротехнический кластер. Они заказали и оплатили программу переподготовки для студентов, которая «заточена» на конкретные, достаточно узкие компетенции, необходимые им.

— *Получаете ли вы объективную информацию от предприятий и от самих выпускников касательно их уровня подготовки?*

**Е.Ж.:** Да, конечно. Информацию получаем в ходе устных опросов работодателей в рамках проведения профориентационных мероприятий, во время визитов представителей вуза на производства, в ходе семинаров и круглых столов, посвященных этой теме. Ежегодно ведется корректировка образовательных программ.

**А.М.:** Эту информацию мы получаем, но в основном от крупных предприятий, относящихся ко второму или третьему уровню по степени взаимодействия. Это не заполнение каких-то форм — в общении с представителями предприятий мы получаем содержательную оценку, иногда с полезными рекомендациями. Ведем мы и статистику по трудоустройству по профилю обучения. К сожалению, она неполна, так как у вуза отсутствуют инструменты, которые бы обязывали работодателей или выпускников сообщать эти данные.

**О.С.:** Собираем. Ежегодно наш Центр карьеры и трудоустройства готовит мониторинг, собирая информацию как внутри вуза, так и из внешних источников. Мы сознательно агитируем выпускников по разным направлениям рассказывать о своем карьерном пути. Некоторые бывшие студенты нам помогают, они приходят в качестве представителей работодателя, чтобы обеспечить приток молодых кадров из университета.

— *Вы уделяете внимание развитию материально-технической базы?*

**Е.Ж.:** Развитие материальной и лабораторной базы вуза — это одна из первоочередных задач в перечне на каждый год. Постоянно идут ремонты корпусов, оснащение аудиторий технической аппаратурой, переоснащение лабораторий, создаются благоприятные условия для обучения, занятий спортом и отдыха.

**А.М.:** Разумеется. Для технических направлений без развития материально-технической базы в принципе невозможна организация качественного образовательного процесса. В частности, это, конечно, относится и к направлению «Химическая технология». Вместе со статусом опорного регионального вуза, мы получили централизованные финансовые ресурсы, усиление научно-технологической базы и новые возможности реализации научных разработок.

**О.С.:** Мы изыскиваем возможности, связанные с внебюджетным финансированием, включая средства от конкурсов и грантов. Стараемся аудиторией оснащать мультимедийной и компьютерной техникой, ведь практически во все программы бакалавриата включен модуль цифровых компетенций. Химические дисциплины студенты изучают в трех оснащенных лабораториях.

— *Каких шагов навстречу вы ждете от работодателей?*

**Е.Ж.:** Безусловно, планомерного развития взаимодействия. В этом заинтересованы обе стороны. Мы формируем кадровый резерв предприятий, а они помогают нам ориентироваться в актуальных задачах образования и готовить специалистов, полностью соответствующих запросам рынка.

**А.М.:** Все шаги могут быть сформулированы одной фразой: ждем выхода предприятий на третий уровень сотрудничества.

**О.С.:** Пожалуй, активности. Экспертный взгляд возможно получить только от представителя реального сектора экономики. Например, специалисты ГК «Титан» и «Титан-Полимер» выполняют роль консультантов при разработке новой образовательной программы, готовы участвовать в целевом наборе, войти в состав ГАК, стать руководителями практики, проводить лекции и мастер-классы. Важную роль «Титан-Полимер» может сыграть и в профориентационной работе.

Беседовали Ирина НИКИШОВА  
и Юлия МАГЕРА

# ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

*Химия и нефтехимия в мире развиваются активными темпами. И хотя Россия в этой сфере, увы, догоняет, в последние годы отставание все же сокращается, порождая спрос на высококвалифицированный персонал. О том, с какими кадровыми проблемами сталкивается отрасль и как предприятия привлекают молодой и перспективный персонал — читайте в нашем обзоре, составленном по открытым источникам.*

**В**ысокая динамика потребления химических продуктов обуславливает интенсивное развитие площадок — модернизацию оборудования, внедрение новейших технологий, увеличение объемов производства химической продукции. Потребность предприятий в профессиональных трудовых ресурсах растет, и одновременно увеличиваются требования к уровню подготовки выпускников и учебным программам. Сегодня практически все крупные игроки (СИБУР, «Уралхим», «ЕвроХим», «Фосагро», ГК «Титан», «Нижнекамскнефтехим» и «Казаньоргсинтез» (оба — ГК «ТАИФ») и другие) подтверждают наличие определенных затруднений в вопросе кадрового обеспечения. Вот Топ-7 проблем и возможные пути решения, сформулированные предприятиями.

## 1 РАЗРЫВ МЕЖДУ ОБРАЗОВАНИЕМ И ПРОИЗВОДСТВОМ

Тренд №1 сегодня — глобальная цифровизация в рамках программы «Индустрия 4.0».

И уже работающие специалисты, и молодежь должны учиться новым для них цифровым навыкам, дать которые в вузе в полном объеме пока не могут. Кроме этого, одной из претензий к нынешнему образованию является отставание специальных учебных программ от нужд развивающегося производства отрасли.

В стране реализуются проекты с применением оборудования последнего поколения, но вузы не успевают подстроиться и быстро среагировать на появившийся запрос.

## 2 НЕПОПУЛЯРНОСТЬ РАБОЧИХ ПРОФЕССИЙ

Целенаправленного продвижения таких профессий на протяжении долгого времени не велось, хотя с некоторых пор функцию популяризации взяла на себя ассоциация WorldSkills, проводящая различные чемпионаты по рабочим компетенциям. Но тем не менее, молодежь ориентирована на высокий личный статус, что рождает дефицит персонала на начальные производственные позиции, как в нефтепереработке, так и в химии и нефтехимии. Кроме того, в стране демонтирована отдельная система начального профессионального образования, готовившая рядовых «солдат» отрасли.

## 3 НЕХВАТКА РАБОТНИКОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА

На предприятиях отрасли отмечается немногочисленный резерв среднего звена. Часто это звено (начальники смен, мастера и т.д.) составляют квалифицированные работники зрелого возраста, которые постепенно стареют, а смена, которая могла бы к тому же работать с современным оборудованием предприятия, не появляется. Система среднего профессионального образования не в состоянии готовить таких специалистов «под ключ», и заменить опытного работника молодой в полной мере не способен.

## 4 ЗАРПЛАТНАЯ ИСТОРИЯ

С вопросами текучки молодых специалистов сталкиваются многие компании отрасли. Они отмечают ситуации, когда подготовленные и обученные на рабочем месте в течение 1-3 лет молодые специалисты переходят на другие, более крупные производства с щедрым вознаграждением. Борьба идет, в попытке удержать кадры предприятия повышают заработную плату, но в условиях меньших по сравнению с флагманами объемов производства они теряют в прибыли.



# 5

## НАЦЕЛЕННОСТЬ НА СМЕНУ РАБОТЫ

Поколения, рожденные после 1990 года (так называемые миллениалы и зумеры), не настроены на долгосрочную карьеру в одной компании на протяжении 10-15 лет. Стабильность больше не является для выпускников колледжей и вузов одним из основных факторов мотивации, а значит, у них не появляется желание повышать квалификацию или глубже погружаться в специфику конкретного производства.

# 6

## БРЕНД И ИМИДЖ

При трудоустройстве сегодня важным критерием для молодого специалиста является престиж компании — места дальнейшей работы. В итоге кандидаты в крупных городах обращают внимание на вакансии одного-двух лидеров рынка, и без внимания наиболее подготовленных кандидатов остаются другие предприятия, которые остро нуждаются в молодых кадрах.

# 7

## УДАЛЕННОСТЬ РАБОЧИХ МЕСТ

В большинстве случаев молодые специалисты не готовы для трудоустройства переезжать из крупных городов в отдаленные регионы, если там открывается новое производство.

## ПУТИ РЕШЕНИЯ

Ведущие химические предприятия борются с кадровым дефицитом за счет организации и укрепления сотрудничества со средними общеобразовательными учреждениями, колледжами и вузами.

Модель непрерывного образования «школа — колледж/вуз — предприятие» становится основной при подготовке квалифицированного персонала. Компании создают на базе школ профильные классы, сопровождают образовательный путь каждого молодого человека через вуз и проводят его дополнительное обучение, подразумевающее получение углубленных знаний по физике, химии, математике и информатике. Во время обучения в вузе молодежь обязательно проходит практику на заводах-шефах. Получила широкое распространение и целевая подготовка штучных специалистов под конкретные рабочие места.

Работодатели также готовы подстраивать свои предложения под запросы новых поколений, например, предоставить гибкую форму занятости.

Однако такие шаги и программы могут позволить себе только крупные компании. «За бортом» остаются малые и средние химические предприятия, потребности которых ранее закрывала система профессионального образования.

Подготовила  
Екатерина ШИШИКИНА



# КОНКУРЕНЦИЯ В СЕРВИСЕ

*Мы знакомим читателя с компанией «Русские краски» — лидером российского рынка ЛКМ, входящим в Top-100 крупнейших лакокрасочных компаний мира. Генеральный директор предприятия Валерий Абрамов рассказал нам о производстве и общем состоянии отрасли, являющейся одним из важных потребителей продукции малотоннажной химии.*

**— Валерий Николаевич, насколько сложным является производство лакокрасочных материалов?**

— Классическая схема включает в себя стадии диспергирования, смешения и колеровки. У себя мы еще осуществляем синтез связующего, что дает преимущества в части качества и экономики. Все продукты разработаны нашим научно-исследовательским центром. Создание ноу-хау требует наличия хорошей лаборатории и высококвалифицированных специалистов. Мы стремимся, чтобы уровень инфраструктуры, оснащения и технологий был современным. В цехах у нас в основном импортное оборудование, в т.ч. дисольверы (миксеры) и бисерные мельницы.

**— Усложнилось ли производство красок за последние 20 лет?**

— Да. Усложнились рецептуры: это 15–20 компонентов против прежних 7–10. Кроме того, повысились требования к качеству, и ЛКМ создаются под конкретные задачи клиента. Изменилось сырье: сегодня у нас основа — не подсолнечное масло, а акриловые, полиэфирные и эпоксидные связующие. В краске стало гораздо больше импортных компонентов. Наконец, востребованы небольшие объемы, и это требует от производства гибкости.

**— На каком уровне находится ЛКМ-отрасль России? Тяжело ли конкурировать с импортом?**

— Российские лакокрасочники применяют те же технологии, что и иностранные; оборудование и сырье общедоступны. Но есть нюансы. В Европе институты при транснациональных компаниях разрабатывают новые технологии, но у нас нет к ним доступа. Российские производители опираются на мировые достижения уже в продукте, и это похоже на роль догоняющего. Отечественные производители сырья могли бы подключаться и помогать нам создавать ноу-хау. Что касается конкуренции, то у иностранцев свои преимущества, начиная от финансовых возможностей и заканчивая тем, что они мыслят стратегически и реально умеют создавать уникальные продукты. Мы с ними конкурируем тактически: на уровне понимания требований к продукту.

**— Существует ли у потребителей запрос на экологичность?**

— Появление экологичных ЛКМ (в частности, воднодисперсионных) — вопрос не столько безопасности,



В испытательной лаборатории научно-исследовательского центра

сколько экономики. Вододисперсионные ЛКМ дешевле, чем органоразбавимые, и потому их доля сильно выросла. Для нас экологичность — это вопрос стратегической конкурентоспособности и обязательное условие функционирования, учитывая, что государство жестко регулирует вопросы производства и применения химических продуктов.

**— Как повлияла на вас пандемия коронавируса?**

— Компания была включена в список системообразующих предприятий, и персонал быстро адаптировался к требованиям профилактики. Но перейдя в онлайн-режим, мы потеряли личные связи с клиентами и партнерами, которые выстраивались годами. А наш бизнес развивается за счет коммуникаций. Например, вопросы технической поддержки без реального присутствия в процессе окраски не решить.

**— Каково соотношение отечественных и зарубежных компонентов в вашей продукции? Во времена СССР было иначе?**

— Сырье — тяжелая тема для лакокрасочного бизнеса. Конечно, мы бы хотели, чтобы в России развивался сырьевой рынок: локальный продукт —

это всегда плюс. У нас на «Русских красках» в тоннажном выражении примерно 60% — отечественное сырье. Это много, некоторые производители используют до 95% импорта. В СССР сектор был самодостаточен с точки зрения обеспеченности сырьем.

**— Не опаздываем ли мы с политической импортозамещением?**

— В краске эта тема не настолько глобальная. Есть импорт, по цифрам — 15% рынка, и есть продукт, для нас конкурирующий, но «собранный» на территории России, так как почти все транснациональные лакокрасочные компании организовали здесь производство. Локализованный зарубежный производитель создает экономические риски, ведь он всегда может свернуть бизнес и уйти, мы же при любых условиях будем здесь. И государство должно политику импортозамещения понимать правильно.

**— Учтены ли интересы российской ЛКМ-промышленности в планах Минпромторга России по развитию малотоннажной химии?**

— Про малотоннажную химию много говорят. Есть идеи по организации производства смол, пигментов, растворителей, но когда дело доходит до бизнес-плана, энтузиазм пропадает.

ет: долго, дорого, да и предъявляются высокие требования к качеству, к чему химические компании не готовы. Мы привыкли к большим объемам, но краска на этом фоне — мелкая тема. И похоже, что государство не особо стимулирует проекты, которые связаны с развитием МТХ.

**— Насколько успешно получается отстаивать интересы отрасли на государственном уровне?**

— В рамках Ассоциации производителей ЛКМ «Центрлак» мы пытаемся воздействовать на госпрограммы. Так, «Центрлак» внес вклад в разработку Постановления Правительства РФ №719, защищающего российских производителей. Однако пока оно не работает в должной мере. Или, например, Технический регламент «О безопасности лакокрасочных материалов». Его надо обсуждать, потому что авторы имеют слабое представление о воздействии лакокрасочного продукта и покрытия на окружающую среду и человека...

**— Известны ли вам примеры успешных малотоннажных проектов?**

— Да, но не без сложностей. Рядом с нами «Кинешемский пигмент» производит черный пигмент с красящей способностью, превосходящей иностранную сажу. Но чтобы его внедрить, требуется существенная переработка рецептур, на что мы не решились. Надеялись на производителя смол «Аллнекс», но они нашли более интересные рынки. Бизнес по производству фосфата цинка создал «Кронакрил» (г. Тутаев). Потребности российского рынка он закрывает. Но о глобальных проектах в малотоннажной химии мы не слышим.

**— Готова ли компания перейти на российское сырье при условии сопоставимого с зарубежным качества?**

— Так сложилось, что к российским сырьевым компонентам — большое недоверие с точки зрения качества. Также распространено мнение, что отечественный продукт должен стоить дешевле импортного. Это неверно, сегодня конкуренция больше в сервисе, чем в цене. Поставщик сырья должен уметь работать с продуктом клиента, объяснять, как тот повлияет на себестоимость, помогать снизить риски перехода. Подобный опыт нарабатывается годами, и мы, несмотря на возраст предприятия, находимся еще в начале пути.

**В 1838-м ярославский купец А.Ф. Вахрамеев построил в городе завод (впоследствии – АО «Русские краски»), ставший крупнейшим производством отрасли. В советское время предприятие, тогда называвшееся «Победа рабочих», поставляло ЛКМ на автогиганты ГАЗ и ВАЗ. Сегодня оно выпускает широкий спектр продукции, включая автоэмали.**

Беседовала Ирина НИКИШОВА



# МАЛОТОННАЖНЫЙ КАЛЕНДАРЬ

*Первые месяцы текущего года были отмечены активной работой по поиску решений в области развития малотоннажной химии (МТХ) в стране. Комитет по химической промышленности ведущего бизнес-объединения «Деловая Россия», представляющий интересы отрасли, организовал серию мероприятий по данной тематике. В нашей подборке — наиболее значимые из них.*

## 28 ЯНВАРЯ

На площадке Комитета по химической промышленности Минпромторг России провел форсайт-сессию по вопросам развития производства мало- и среднетоннажной химии. Актуальность развития данного направления была подчеркнута на совещании президента РФ Владимира Путина с руководителями крупнейших нефтегазовых компаний России 1 декабря

2020 года. По поручению главы государства Правительство РФ должно до мая утвердить перечень синергетических «вытягивающих» проектов. На форсайт-сессии представители отрасли выдвинули на рассмотрение Минпромторга свои предложения по решению проблем, препятствующих развитию химической отрасли.

«В 2017 году была утверждена «дорожная карта» по развитию мало-

тоннажной химии на период до 2030 года, в которой определены понятия мало-, средне- и крупнотоннажной химии на законодательном уровне, а также обозначено девять ключевых направлений по развитию данного сегмента, — напомнил на совещании директор департамента химико-технологического комплекса и биоинженерных технологий Минпромторга России Александр Орлов. — Сегодня мы понимаем, что нам нужно говорить уже о конкретных продуктах, веществах и смотреть на развитие отрасли именно с этой точки зрения».

## 12 ФЕВРАЛЯ

Перечень предложений по развитию производства мало- и среднетоннажной продукции для Правительства РФ был представлен для обсуждения на заседании Комитета по химической промышленности «Деловой России».

Одной из ключевых тем, на которой был сделан акцент, стала подготовка специализированных кадров. Присутствующие подтвердили, что у химических компаний есть серьезные замечания к качеству обучения специалистов, выпускаемых системой профессионального образования.

Экспертами также был обозначен экологический аспект проектов МТХ, в том числе с применением биотехнологий. Комитетом было предложено субсидировать затраты на оборудование и инфраструктуру для компаний данной области.

«Радует, что на развитие малотоннажной химии в стране обратил внимание Президент России. Но для того, чтобы это стало толчком для развития новых направлений производств и увеличения объема выпуска импортозамещающей продукции, сначала нужно решить ряд важных задач, — отметил один из представителей МТХ, генеральный директор Новочеркасского завода смазочных материалов Игорь Костюк. — Это, прежде всего, обеспечение качественной сырьевой базой, поддержка государством научно-исследовательских разработок, которые способны дать новые материалы, а также организация производства отечественного технологического оборудования и грамотная кадровая политика».

## 26 МАРТА

В рамках форума «Госзаказ» в Москве прошел круглый стол на тему поддержки промышленных компаний в проектах диверсификации оборонного комплекса (ОПК). Одним

из спикеров мероприятия стал глава Комитета по химической промышленности Михаил Сутягинский.

Участники говорили об условиях успешного взаимодействия промышленных компаний и предприятий ОПК, рынках сбыта, а также поднимали темы государственного стимулирования инвестиций и импортозамещения.

Заместитель директора Департамента оборонно-промышленного комплекса Минпромторга России Александр Згруев рассказал о том, что уже достигнуты результаты в областях, где у РФ традиционно сильные компетенции — судостроении, авиа- и вертолетостроении. Кроме того, Минпромторг поддерживает «мирные» разработки госкорпораций в области импортозамещения, развития критической инфраструктуры и цифровизации. Ведомство готово способствовать установлению связей между частными компаниями и предприятиями ОПК.

«Среди ключевых барьеров для участия в проектах диверсификации можно выделить бюрократические препоны. И необходимо больше публичности: частный бизнес не имеет полной информации о возможностях предприятий ОПК, — выразил мнение Михаил Сутягинский. — Кроме того, из-за жесткой регуляторики медленно движутся проекты частных компаний, которые, в свою очередь, могли бы быть интересны оборонному комплексу».

## 5-7 АПРЕЛЯ

Выставка «ИННОПРОМ. Большая промышленная неделя» в Ташкенте объ-

**В 2021 году «Деловая Россия» — союз предпринимателей нового поколения, работающих в несырьевом секторе экономики, — отмечает 20-летие со дня основания. Комитет по химической промышленности, в свою очередь, был создан в 2017 году. Сегодня в его состав входят 70 участников, а также 23 эксперта из числа ученых, экологов и бизнесменов.**

единила более 300 производственных компаний из 20 стран мира. Гостями выставки и мероприятий деловой программы стали тысячи участников, в их числе — делегация бизнес-объединения «Деловая Россия».

Сегодня Узбекистан идет по пути либерализации экономики, здесь введены преференции для инвесторов, отменены ограничения на импорт, снижены пошлины и налоги. Страна, обладающая значительными сырьевыми запасами, предлагает не только локализацию зарубежных производств, но и организацию глубокой переработки сырья на базе кластеров. Все это привлекает сюда иностранный капитал. Глава Комитета по химической промышленности Михаил Сутягинский в рамках ИННОПРОМа посетил предприятия Узбекистана.

«В целом, я вижу как минимум шесть направлений взаимовыгодных поставок, в том числе в рамках кластерной модели и организации более глубоких переделов, которые дадут возможность развития малотоннажных химических производств, — заявил он по итогам мероприятия. — К примеру, Узбекистан занимается глубокой переработкой хлопка с применением ингредиентов на основе изопропилового спирта, а в Омске есть спирт высшего качества 99,99%, который может повысить конкурентоспособность хлопковой продукции. Возможен вариант поставок сюда ПЭТ-гранул из Пскова для изготовления полиэфирного волокна».



Денис Мантуров у стенда АО «Узкимесаноат»

Подготовила  
Екатерина ОВСЯННИКОВА

# ВРЕМЯ НОВОГО

*Несмотря на пандемию, 2020 год оказался плодотворным для исследователей-химиков. Мы представляем вам наиболее важные открытия, сделанные российской и мировой наукой. Пожелаем разработчикам успешного масштабирования технологий до реального производства.*

## ОПТИМИЗАЦИЯ СИНТЕЗА АММИАКА

**Российские химики нашли экономичный способ получать аммиак чистотой до 99%.**

В мире сегодня производят около 200 млн т аммиака ( $\text{NH}_3$ ) в год. Из него получают азотные удобрения, различные пластики, взрывчатые вещества и многое другое. Почти весь аммиак синтезируется с помощью процесса Габера-Боша, предложенного еще в начале XX века. В его рамках водород ( $\text{H}_2$ ) и азот ( $\text{N}_2$ ) при высоком давлении пропускают через катализатор, а затем с помощью охлаждения из смеси аммиака и реакционных газов выделяют чистый аммиак. Процесс энергозатратен именно за счет очистки аммиака — потребление электричества составляет 3 МВт/час на 1 т (для сравнения — на выплавку одной т стали уходит в десять раз меньше).

Исследователи из Российского химико-технологического, Нижегородского государственного технического и Нижегородского

государственного университетов предложили проводить синтез с помощью гибридной технологии, сочетающей возможность мембранной очистки и современных абсорбентов.

Гибридный процесс протекает в аппарате, конструкцию которого разработали российские ученые. Он разделен на две части: в верхнюю поступает смесь газов  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2$  и  $\text{H}_2$ , которая пропускается через абсорбент, нанесенный на мембрану. Абсорбент не поглощает ни азот, ни водород, но зато накапливает большие количества аммиака. За счет создаваемой разницы давления очищенный аммиак проникает через мембрану в нижнюю часть аппарата, из которой после выводится. В качестве абсорбентов протестированы четыре вещества, наиболее перспективными признали растворители на основе смеси тиоцианата аммония с мочевиной или этиленгликолем.

Результаты работы опубликованы в авторитетном журнале *Chemical Engineering Journal*. Исследование поддержано Российским научным фондом.



## АККУМУЛЯТОРЫ БЕЗ ЛИТИЯ

**Ученые представили первые российские прототипы натрий-ионных аккумуляторов.**

В настоящее время широко используются два вида аккумуляторов — тяжелые свинец-кислотные и более компактные литий-ионные. Последние наша страна закупает за рубежом для электротранспорта, промышленных роботов и систем хранения энергии. Литиевые аккумуляторы применяются и в различных гаджетах. Потребность в таких источниках энергии в период «зеленой» трансформации будет только расти. При этом литий достаточно редко встречается на Земле, и его получение — затратный и совсем не экологичный процесс.

Занимаясь поисками альтернатив, ученые всего мира вспомнили о других щелочных металлах — в частности, о натрии. Натрий находится на шестом месте по распространенности в земной коре и его легко добывать.

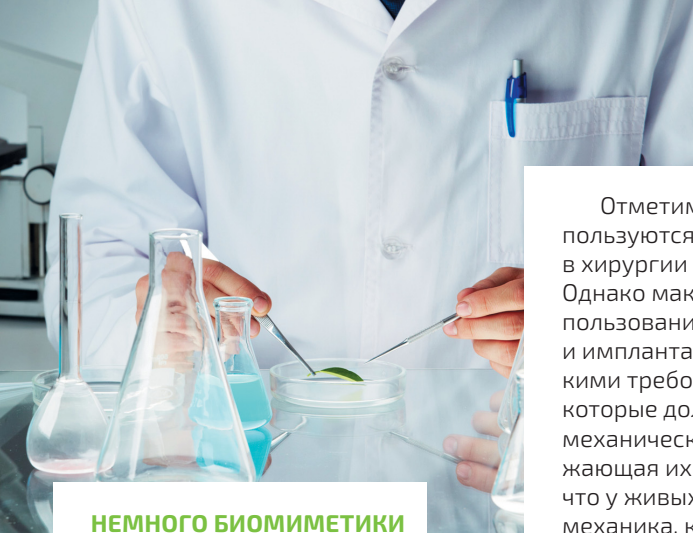
Сотрудники химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова исследовали множество материалов для натрий-ионных аккумуляторов и обнаружили, что часть из них показывает емкости, сравнимые с показателями литий-ионных материалов, а катионы натрия в них более подвижны, чем у лития. Следующая задача — подобрать анод для новых аккумуляторов. Он должен быть проницаемым для ионов натрия и надежным. Пока перспективным материалом ученые считают твердый углерод.

Научный коллектив получил значительную поддержку Российского научного фонда для продолжения работ, и в 2020 году исследовательская группа уже представила прототипы батарей емкостью 500 мАч. Сейчас исследователи оптимизируют составы основных компонентов натрий-ионных аккумуляторов, изучают работоспособность прототипов батарей, их безопасность и морозоустойчивость.

Несколько российских химических и энергетических компаний заинтересовались разработкой и выступили в качестве соинвесторов проекта.







### НЕМНОГО БИОМИМЕТИКИ

**Международная команда разработала материалы со свойствами живых тканей.**

Биомиметические полимерные материалы — это искусственные наноматериалы, имитирующие свойства биоматериалов или созданные на основе принципов, реализованных в природе. Одно из перспективных направлений в этой области — получение веществ, которые под влиянием внешних факторов (температуры, pH или других) могут самоорганизовываться в сложные многоуровневые трехмерные структуры.

Отметим, что полимеры уже используются в медицине, в частности, в хирургии и трансплантологии. Однако максимально широкое использование их для протезирования и имплантации сдерживается высокими требованиями к материалам, которые должны иметь такие же механические свойства, как и окружающая их живая ткань. Дело в том, что у живых тканей очень сложная механика, которую невозможно повторить с помощью линейных полимеров (соединений, макромолекулы которых соединены в цепь). Нужны трехмерные структуры, а иначе ткани человеческого организма травмируются, что чревато повреждениями и воспалениями. Такие структуры удалось получить в ходе экспериментов с синтетическими и органическими полимерами.

Российским исследователям из МГУ им. М.В. Ломоносова в составе международного консорциума удалось синтезировать иерархически структурированный полимерный

материал, который самоорганизовывался в сложную сетчатую структуру, способную воспроизводить всю механическую кривую от малых деформаций до предела разрушения. К примеру, этот материал упрочняется при деформациях, то есть становится жестче, когда его растягивают. В ходе экспериментов ученые полностью воспроизвели механические кривые для кожи, соединительной ткани, ткани кровеносных сосудов, ткани легких. Ученые применили для синтеза метилметакрилат, полидиметилсилоксан, тетрагидрофуран, анизол и другие вещества. Открытие признано перспективным.



### РАСТВОРИТЬ ПЛАСТИК

**Французские ученые синтезировали фермент, расщепляющий до 90% ПЭТ за 10 часов.**

Полиэтилентерефталат — полимер, сложный эфир, получаемый конденсацией двух веществ — терефталевой кислоты и этиленгликоля. Если провести обратную реакцию гидролиза (разложения с участием воды), то все эфирные связи разорвутся, и полимер превратится в смесь исходных мономеров. Этим ПЭТ отличается от других распространенных полимеров — полиэтилена и полипропилена, плохо поддающихся химическому разложению.

Путь к переработке ПЭТ подсказала природа. В 2016 году японские микробиологи нашли в почве около завода по выпуску полиэтилентерефталата бактерию *Ideonella sakaiensis*, которая гидролизует ПЭТ с помощью фермента, названного ПЭТ-аза: за шесть недель *Ideonella* переработала пленку толщиной 0,2 мм. Затем было открыто еще несколько подобных ферментов. В 2020 году французские ученые сравнили наиболее изученные из них — два вида гидролазы из почвенной бактерии *Thermobifida fusca*, ПЭТ-азу и кутиназу компостных листьев ЛСС (она расщепляет при-

родный воск кутин, которым покрыты листья и плоды растений). Последняя оказалась наиболее эффективной и в ходе экспериментов подверглась генетической модификации.

Теперь она полностью гидролизует ПЭТ за 10 часов, а выделившаяся терефталевая кислота может быть очищена и использована для получения нового полиэтилентерефталата. Такой вторичный пластик по механическим свойствам не уступает пластику, синтезированному «с нуля» (из нефтепродуктов), а стоит дешевле.

Всего в ходе опытов ученые получили 12 килограммов ПЭТ — 60% от того количества, которое исходно пустили на переработку. Из этого полимера они изготовили пластиковые бутылки для напитков и убедились, что по прозрачности и механическим свойствам они не уступают традиционным бутылкам из ПЭТ, синтезированного из нефтепродуктов.



Подготовила  
Ирина НИКИШОВА



# ГЕНЕРАЛЬНАЯ ЭКОУБОРКА

*С 16 по 18 марта в Москве проходило одно из знаковых экологических событий года — международный форум-выставка «Чистая страна». В Сколково на протяжении трех дней представители власти, бизнеса и общественности обсуждали актуальные проекты по улучшению состояния окружающей среды.*

## МАСШТАБНАЯ ВЫСТАВКА

Диалог между собравшимися опирался на главные направления реализации нацпроекта «Экология». Всего в инновационном центре Сколково собралось около 5 тысяч человек, а на дискуссионных площадках по различным экотемам высказывались около 300 спикеров.

Кроме того, в рамках форума работала выставка, на которой гости и участники ознакомились с новейшими образцами технологий, позволяющих реализовать нацпроект по всем направлениям, в том числе в сфере обращения

с ТКО и промышленными отходами, в области охраны воздуха, воды и лесных массивов, сохранения биоразнообразия и развития экологического туризма в заповедниках. К примеру, были представлены самые современные мусоровозы, модели аппаратов для приема упаковки на переработку, российское оборудование и программное обеспечение для оперативного мониторинга воздуха. А любознательные могли совершить онлайн-экскурсию на крупнейший в Восточной Европе завод по переработке отходов, расположенный в Московской области.

## ЗАДАЧИ ПОСТАВЛЕНЫ

Форум «Чистая страна» открылся пленарным заседанием с участием вице-преьера Правительства России Виктории Абрамченко, которая заявила о необходимости «тотальной генеральной экологической уборки».

Как сообщила вице-премьер, на сегодня в России производится около 8 млрд т различных отходов и, по мнению Виктории Абрамченко, — это «чудовищная цифра».

«Нужно не только ликвидировать 191 свалку в границах городов к 2024 году и 88 объектов накопленного вреда, необходимо вообще разобраться с этими площадками, промышленными предприятиями и брошенными кораблями. Кроме того, у нас нет норм, как правильно выводить из эксплуатации промышленные предприятия с накопленным вредом. Мы только сейчас подходим к этому снаряду. Мы хотим добиться к 2030 году извлечения вторичных

материальных ресурсов из всей массы отходов на 50%. Это позволит нам на 50% меньше захоранивать отходы», — сформулировала задачи вице-премьер.

### ВТОРЫЕ ЛЕГКИЕ

Корреспонденты «Э22» побывали на дискуссионной площадке под названием «Чистый воздух — вторые легкие» и смогли пообщаться с гостями форума на самые разные темы, касающиеся экологии.

На данной площадке обсуждались комплексные решения как меха-

низм стимулирования экологизации предприятий. Участие в обсуждении приняли руководитель проектного офиса федерального проекта «Чистый воздух» Александр Власов и другие эксперты Росприроднадзора, представители Минпромторга России, крупнейших предприятий металлургии, нефтепереработки, нефтехимии и энергетики, специалисты из банковских структур, ученые РАН и НИИ промэкологии, а также главы региональных органов власти.

Каждый из собравшихся экспертов поделился своими наработками

в сфере экологии. Так, Алина Рыбина, член экспертного совета Российского экологического движения (РЭД), в своем выступлении подробно остановилась на существующих проблемах городской экологии, а также озвучила инициативу по организации объективной национальной премии, вручаемой экспертам-экологам за достижения в области охраны окружающей среды. Проект уже получил поддержку Александра Власова, который высказал готовность присоединиться к рабочей группе по данному направлению.



### Александр Власов

руководитель проектного офиса проекта «Чистый воздух» Росприроднадзора

На самом деле экология уже является трендом, и сложно рассуждать, выгодно это или нет. У нас есть ряд примеров, когда предприятие уже по-другому не сможет существовать. И, безусловно, вся углеродная экономика так или иначе будет заниматься мероприятиями по совершенствованию и оптимизации существующих бизнесов. Думаю, что это не на один день [работа], но уже настал тот момент, когда по-другому быть не может. То есть некая точка бифуркации, точка невозврата пройдена, уже есть запрос населения на изменения. Ну, и сам бизнес это понимает.



### Илья Рыбальченко

ученый-эксперт Московского отделения РЭД

Всю жизнь человечество стремилось к тому, чтобы жить счастливо, чтобы в магазинах было полно продуктов. Но чем больше мы развиваемся, тем больше понимаем, что, получая удовольствие от возрастающего потребления, мы получаем взамен экологические проблемы. Сегодня перед нами стоит задача правильно организовать потребление и промышленность, сделать потребление и производство осознанными. Если у нас получится развить систему ответственности, и она будет расти, то мы сможем жить обеспеченной и здоровой жизнью.



### Алексей Обухов

эксперт общественной организации «Деловая Россия»

У нас отсутствуют понятные механизмы экологизации производств и выстроенная коммуникация с экспертным сообществом и населением. Вместе с классическими методами правового регулирования необходимо использовать и негосударственные методы, например, корпоративный «Экостандарт». Его преимущества: сжатые сроки получения экоэффекта, добровольность участия и самостоятельное определение объемов модернизации, финансовых и других ресурсов. «Экостандарт» внедряется через принятие Положения, заключение договоров между заинтересованными сторонами и разработку локальных нормативных актов на конкретных заводах.



### Никита Соловьев

заместитель руководителя Свердловского регионального отделения РЭД

У РЭД более 50 отделений по России. Наше движение находится в моменте раскачки, все больше людей присоединяются, выражают желание помогать. В Свердловской области с нашей помощью только за 2020 год было ликвидировано 46 незаконных стихийных свалок, а также ведется разработка регионального экологического стандарта. Важный проект — ликвидация свалки на территории старого цементного завода в городе Сухой Лог. Сейчас там находится более 150 тыс. т мусора, который свозится со всех сторон. Если мы решим эту проблему, то одержим большую победу.

Екатерина ОВСЯННИКОВА



# ВСЕ НАЧИНАЕТСЯ С МЫШЛЕНИЯ

*Экоактивизм в России набирает обороты. Одним из его важных проявлений является экологическое просвещение. Псковский общественник, руководитель регионального отделения РЭД Сергей Елизаров инициировал проект «Экомышление», в рамках которого обучает подрастающее поколение.*

**— Сергей, как давно вы занимаетесь экологической деятельностью?**

— С 2017 года. В Год экологии Общероссийский народный фронт начал реализацию проекта «Генеральная уборка», и мне предложили стать его куратором в Псковской области. Так я начал погружаться в эковестку, а в 2019 году прошел обучение и стал общественным инспектором по охране окружающей среды. Экологу необходимы и фундаментальные знания, поэтому я поступил в Псковский госуниверситет, чтобы стать дипломированным специалистом.

**— Трудно ли быть активистом в Псковской области? Какую позицию в целом по отношению к общественно полезной деятельности занимают граждане?**

— Я изучал опыт коллег из других регионов, и по сравнению с ними Псковская область менее активная. Вот, например, хорошо развит экоактивизм в Самарской и Курганской областях, в Санкт-Петербурге, там проводят много экологических акций. Мы тоже можем подтянуться, есть масса вещей, которые можно развивать, однако отмечу, что наши общественники и молодежные объединения не горят

желанием заниматься деятельностью, не приносящей доход. Единицы ведут действительно нужную для общества работу. Полезный труд горожане замечают, оценивают позитивно, часто благодарят и в целом поддерживают.

**— Занимаются ли псковские экологические активисты проверкой жалоб населения?**

— Да, безусловно. Совсем недавно разгорелся очередной скандал из-за содержания одного из мусорных полигонов. Был совместный выезд и оценка общего состояния конкретного полигона, на который жаловались местные жители. Как экоактивист я письменно обратился в прокуратуру с целью произвести проверку объекта. Вообще мы активно выявляем незаконные свалки и плотно взаимодействуем с природоохранной прокуратурой и территориальным Росприроднадзором. Большая работа с привлечением лабораторий проводится псковскими экологами по

мониторингу воды, почвы и воздуха. Я неоднократно участвовал в подобных выездных мероприятиях.

**— Сегодня востребована экологическая осознанность. Считаете ли вы себя экоосознанным человеком?**

— Однозначно считаю. Я люблю приобретать новый опыт. В какой-то мере я с самого детства применял привычки с приставкой «эко-», например, экономлю воду и электричество, не оставляю мусор на природе или вне урн, часто покупаю вещи в секонд-хендах. Для себя я определяю экоосознанность как разумный подход к экономному использованию природных ресурсов через применение экопривычек в повседневной жизни. Эти идеи я транслирую другим в рамках проекта «Экомышление».

**— Расскажите подробнее о своем проекте, пожалуйста.**

— Ядром проекта будут экологические уроки в школах Пскова и Псковского района. Мы планируем охватить до 400 учеников средних классов. В ходе реализации проекта должен сформироваться школьный актив из 30 человек, которые потом сами будут проводить экоуроки в младшей школе. Проект «Экомышление» получил поддержку Фонда президентских грантов. Реализация проекта в рамках Гранта стартовала в феврале 2021 года, но наша группа «ВКонтакте» существует уже год. В ней мы делимся лайфхаками для экологичного образа жизни и анонсируем акции и мероприятия.

**— Вы работаете только с детьми? Существует ли разница в восприятии экотематики представителями разных поколений?**

— На данный момент я общаюсь чаще со школьниками, провожу занятия по «Экомышлению». Ребята гибко воспринимают материал и не просто слушают, но подходят к информации творчески, я вижу, как они меняются. Встречаюсь я также и со студента-



Экозанятие на базе Информационного центра «Титан-Полимер» в Пскове

ми, и со взрослыми — работниками псковских предприятий. Сейчас экологичный образ жизни популярен, поэтому люди в основном нормально реагируют на экоповестку. Знаю еще один проект, направленный на повышение экологической культуры — это «Экосуббота», реализуемая Российским экологическим движением.

**— Поддерживают ли вас предприятия и администрация региона?**

— Да, мы пользуемся поддержкой ПсковГУ, Псковского завода «Титан-Полимер», телеканалов «Первый Псковский» и ГТРК «Псков», Комитета по образованию Псковской области и регионального оператора по обращению с ТКО. Администрация области является важным партнером. Все согласования уроков сотрудники администрации берут на себя, помогают советами. Завод «Титан-Полимер» выделил средства на приобретение инвентаря — контейнеров для раздельного сбора отходов, экосумок и термокружек. Надеемся, что такое сотрудничество продолжится и даль-

ше. Мы планируем распространить проект на всю Псковскую область.

**— А смогли бы вы тиражировать свои наработки в других регионах?**

— Безусловно, можем и хотим! И это логично — развиваться и увеличивать охват. Наш проект носит созидательный характер. Сейчас поступают звонки с просьбой провести внепроектные мероприятия на экотематику в библиотеках и других площадках. Мы при возможности идем навстречу. Поэтому мы так уверены в значимости нашего проекта.

**— И в заключение — с чего посоветуете начать человеку, который хочет стать экоосознанным и принести пользу окружающей среде?**

— Все начинается с мышления, потом идут поступки, результаты, привычки. Проанализируйте привычки и обратите внимание, что является основным источником вашего мусора: упаковка, стаканчики от кофе, одноразовые контейнеры для еды и т.д. Затем сформируйте экологичный набор. Обычно он выглядит так: многоразовые сумки для покупок, тканевые/сетчатые многоразовые мешочки для развесных товаров, овощей и фруктов, фляжка или бутылка для воды, стакан для кофе/термос (для напитков навывнос), многоразовый контейнер для ланча (для покупки готовой еды), тканевый носовой платок вместо бумажных. Постепенно вы поймете, каким еще одноразовым и неэкологичным предметам обихода можно найти замену.

**Мы хотим повлиять на подрастающее поколение. В презентациях и видеороликах мы показываем детям, как обстоит дело с загрязнением в мире, в нашей области, и что может произойти, если пустить процесс на самотек. Наша цель — мотивировать их к участию в раздельном сборе отходов, научить грамотному обращению с ТКО, а также повысить общий уровень экологической культуры. Самых активных ждет экскурсия на мусороперерабатывающее предприятие.**

Беседовала Снежанна ЕРМОЛАЕВА



# ЭКОЛОГИЯ — В ИГРЕ

*Экологичный стиль жизни сегодня поддерживает не только население. К его пропаганде подключаются и компании — от небольших предприятий до мировых гигантов. Представители нефтехимической отрасли, осознавая ответственность бизнеса перед обществом, не стали исключением.*

Проект Российского экологического движения «Экосуббота» направлен на повышение уровня экологической культуры населения. Проект создан для формирования экопривычек в повседневности и включает в себя активную работу с населением, в том числе развитие «зеленого» волонтерства и организацию экопространств в регионах присутствия. Сегодня «Экосуббота» реализуется в восьми регионах России. Оператором проекта выступает Группа компаний «Титан».

## ОНЛАЙН-СТАРТ

В начале своего развития программа реализовывалась через интерактив в онлайн-среде. По словам члена Экспертного совета РЭД, заместителя генерального директора по корпоративным коммуникациям АО «ГК «Титан» Алины Рыбиной, такой сетевой формат является привычным для молодежи.

Начиная с октября 2020 года, каждую субботу в социальных сетях

«Титана» и VK-сообществе «Экосуббота» в рамках специальной рубрики можно почерпнуть полезные экологические знания, узнать самую актуальную и интересную информацию из области охраны окружающей среды, а также познакомиться с новыми экопривычками, освоение которых в бытовых условиях поможет сделать шаг навстречу более чистому миру вокруг нас. Среди таковых — экономия бумаги, водных и энергетических ресурсов, отказ от использования личных автомобилей, инициативы по высадке деревьев, содержание в чистоте личного и городского пространства и даже переработка одежды.

С февраля 2021 года к экопроекту подключились и работники Группы компаний «Титан» в Омске. В специальных видеороликах, подготовленных самостоятельно, они рассказывают о своем опыте внедрения в жизнь экопривычек. Экопрограмма быстро набирает обороты и уже смело шагнула в офлайн.

## РЕАЛЬНЫЕ ДЕЛА

В рамках «Экосубботы» ГК «Титан» разработала специальный календарь эколайфхаков и привычек, которые можно освоить в течение года. Свои достижения по каждой можно фиксировать прямо на страницах календаря.

Начало 2021 года охарактеризовалось для «Экосубботы» значимыми и масштабными мероприятиями в формате очных встреч с федеральными экспертами, а также с аудиторией проекта. Так, в апреле в рамках проекта «Экосуббота» работники ГК «Титан» организовали прием отслуживших свой срок батареек. В результате акции собрали около 70 кг батареек, которые отправились для дальнейшей утилизации на Челябинский завод «Мегаполисресурс».

## ФЕДЕРАЛЬНЫЙ МАСШТАБ

«Экосуббота», по замыслу ее создателей, должна постепенно выйти на всероссийский уровень и стать близкой и знакомой каждому. Так, 20 марта на заседании круглого стола «Этапы формирования экологической программы региона», которое состоялось в Псковском отделении Российского союза промышленников и предпринимателей, Алина Рыбина рассказала о ходе реализации «Экосубботы».

«Как и любой другой социально ориентированный проект, мы заинтересованы, чтобы экопривычки становились не просто привычкой, но и потребностью», — сообщила аудитории Алина Рыбина.

В ходе выступления спикер особенно выделила важность развития экотуризма в Пскове, отметив, что привлекательность этого древнего города остается высокой для приезжающих. В свою очередь, поддержка такой привлекательности заложена в экопроекте «Титана» и РЭД.

«Сегодня у нас в компании слоган — «Экосуббота» с «Титаном», но мы хотим, чтобы «Экосуббота» была с Псковом в целом», — добавила Алина Рыбина.

**Вырабатывать в экопарках электроэнергию с помощью солнечных батарей, изготавливать парковую плитку для экопространств из переработанного мусора, соорудить пруд с рыбками, вело- и беговые дорожки, создать зону для выгула собак со специальными урнами, оснастить парк скамейками из переработанного пластика, устроить кафе, работающие по экостандартам с отдельным сбором отходов, — все это предложили студенты ПсковГУ в рамках Экологических игр.**

## НАЧИНАЕТСЯ С ТЕБЯ

20 марта в Псковской области в рамках «Экосубботы» состоялись «Экологические игры», приуроченные ко Всемирному дню Земли. В их рамках «Титан» совместно с РЭД организовал для студентов ПсковГУ квест по спасению планеты от экологической катастрофы. Среди заданий — создать арт-объект из мусора и вторсырья, ответить на вопросы эковикторины

и пройти квест-комнату. Для того чтобы псковским студентам было проще и приятнее перестроить свое сознание на экологический лад, им были вручены специальные экоаксессуары — термокружки, многоцветные трубочки для напитков и экосумки из рециклированного сырья.

Во время игры Алина Рыбина провела лекцию, в ходе которой рассказала о девизе проекта — «Экология начинается с тебя». Авторы «Экосубботы» считают, что в условиях

отсутствия экологической культуры и необходимой инфраструктуры невозможно принудить общество вести экологичный образ жизни, однако каждый человек сам должен понять, как может минимизировать воздействие на окружающую среду. Поделилась Алина Рыбина и своими экопривычками, среди которых — отказ от пластиковых пакетов, экономия воды и электричества, а также использование многоразового стакана для кофе. ГК «Титан» представила на «Экологических играх» свою команду из работников омского и псковского предприятий компании.

До конца этого года планируется, что 4,5 тысячи человек пройдут образовательную программу проекта и впоследствии включатся в его актив. Кроме того, одной из перспективных задач является создание 10 уникальных экопространств в российских регионах с целью дальнейшего ухода за этими территориями. «Наша философия заключается в следующем: проект «Экосуббота» — это не просто разовые акции, это постоянный контроль за территорией, за средой обитания», — рассказали инициаторы проекта.

Мы будем следить за развитием проекта. А вы готовы к «Экосубботе»?



Экоквест – ответы на вопросы по маршруту

Екатерина  
ШИШИКИНА

# ЖИВЕТЕ ЛИ ВЫ ЭКОЛОГИЧНО?

*Экологичный образ жизни — популярный тренд реальности, возникший из-за обеспокоенности общества экопроблемами. Наш тест позволит вам проверить, насколько вы осознанны в отношении окружающей среды, и поможет узнать о полезных экопривычках, чтобы сделать шаг навстречу планете.*

1. Вы сдаете опасные отходы (ртуть-содержащие лампы, батарейки, аккумуляторы) в специальные пункты приема.  
 Да  Нет
2. Вы иногда или часто делаете выбор в пользу экологически чистого транспорта.  
 Да  Нет
3. Вы убираете после себя мусор на природе — в лесу или на пляже.  
 Да  Нет
4. Вы стараетесь не выбрасывать несъеденные продукты в больших количествах, зная, что портящаяся пища выделяет метан, оказывающий влияние на климат.  
 Да  Нет
5. Вы имеете осознанный подход в отношении одежды: покупаете вещи в секонд-хендах, делитесь своей одеждой, перерабатываете вещи в предметы быта.  
 Да  Нет
6. Вы посадили хотя бы одно дерево.  
 Да  Нет
7. Вы всегда следите, чтобы были исправны смесители и вода не текла без надобности.  
 Да  Нет
8. Вы экономите электричество, например, используете энергосберегающие лампы или выключаете свет, если он не нужен.  
 Да  Нет
9. Вы разумно потребляете бумагу — экономите листы при распечатке документов или используете переработанную бумагу.  
 Да  Нет
10. Вы состоите в экоорганизации или принимаете участие в мероприятиях, направленных на сохранение окружающей среды.  
 Да  Нет
11. Вы стараетесь не брать в магазинах пластиковые пакеты, предпочитая тканевые сумки и пакеты из бумаги.  
 Да  Нет
12. Вы вторично используете упаковку, пакеты и емкости, находя им новое полезное применение.  
 Да  Нет
13. Вы сдаете в пункты приема стеклянную тару, макулатуру или алюминиевые банки из-под напитков.  
 Да  Нет
14. Вы знаете, что такое «экологический след».  
 Да  Нет
15. Вы сортируете бытовые отходы.  
 Да  Нет

## ПРОВЕРЬТЕ ВАШ РЕЗУЛЬТАТ

**13 и более ответов «да»** — отлично. У вас абсолютная экоосознанность. Вы идеально ориентируетесь в экотенденциях, следуете им и помогаете в этом другим.

**9-12 ответов «да»** — хорошо. У вас сформирована экокультура, вы искренне стараетесь придерживаться основных экоправил, но лишь иногда что-то упускаете.

**5-8 ответов «да»** — неплохо. Продолжайте в том же духе, формируйте новые экопривычки и развивайте свое экомышление.

**1-4 ответа «да»** — есть над чем поработать, но не стоит опускать руки. Старайтесь больше узнавать об экологии и осознанном потреблении, а затем внедрять экопринципы в жизнь.