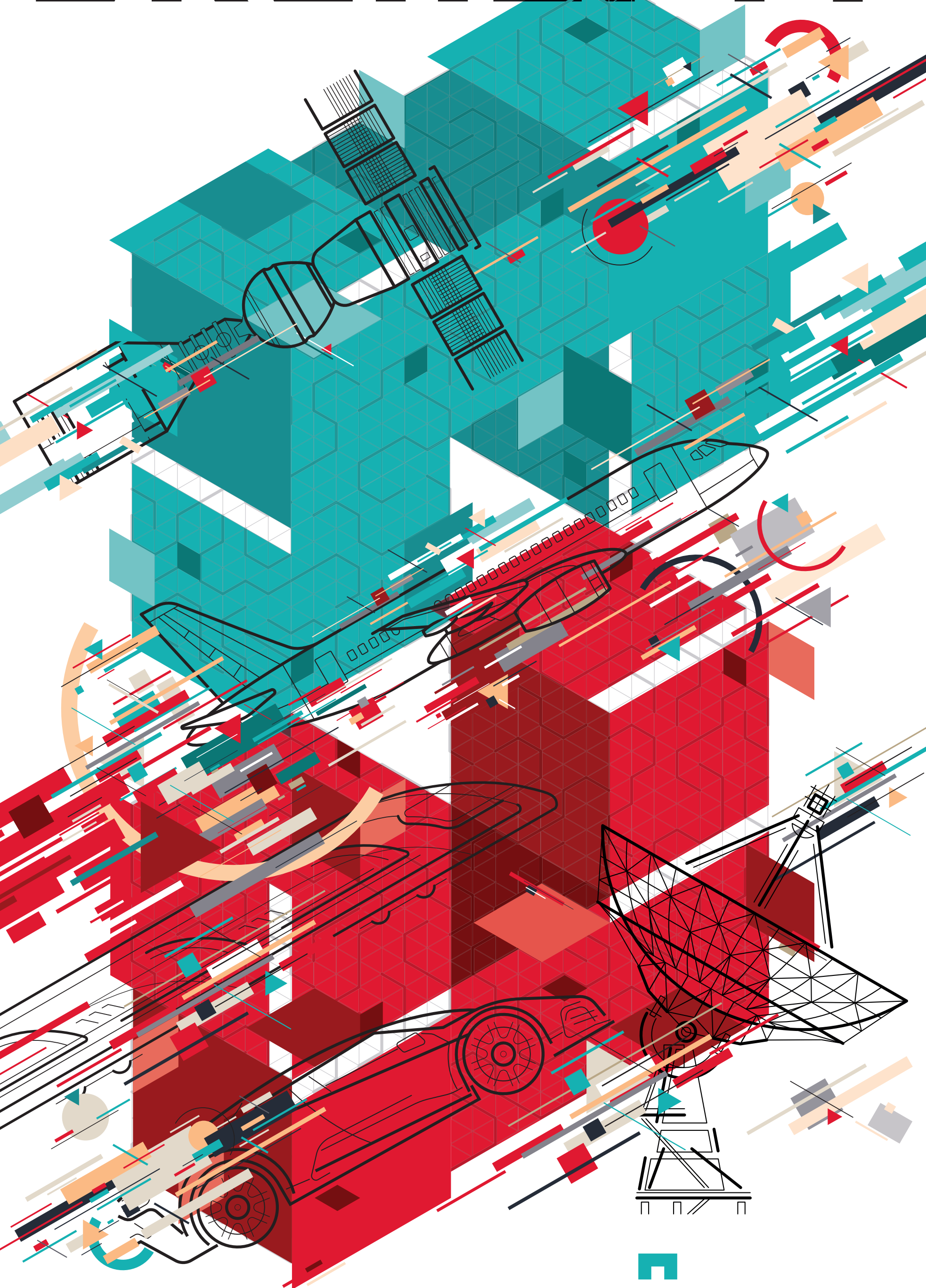


СЕНТЯБРЬ | 2023 | №2

ЭЛЕКТРОННЫЙ ДАЙДЖЕСТ

# ЭКСПЕРТЧ





Новость



### Международная комиссия рассмотрела стандарты по электростатической защите.

С 3 по 7 июля 2023 года в Париже на базе Французской ассоциации по стандартизации AFNOR состоялось ежегодное заседание Технического комитета «Электростатика» Международной электротехнической комиссии, МЭК (TC 101 «Electrostatics», International Electrotechnical Commission, IEC). Эксперты отрасли обсудили проекты новых стандартов и новые версии широко применяемых стандартов по электростатической защите электронных устройств при их изготовлении, транспортировании и применении.

[Подробнее](#)

Оборудование



### Отечественные решения по отмывке печатных плат.

Устранение загрязнений печатного узла — важная процедура, влияющая на работоспособность будущего изделия. В условиях современных ограничений трудно переоценить появление отечественных разработок для выполнения операций отмывки.

[Подробнее](#)

Событие

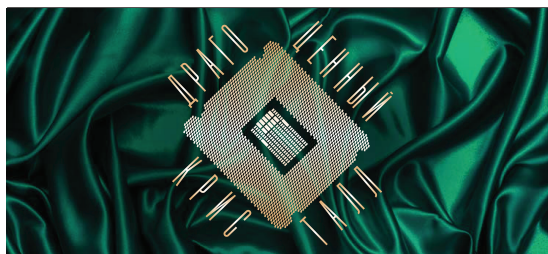


### Компания «Диполь» приняла участие в 17-й международной специализированной выставке Rosmould & 3D-TECH-2023.

Rosmould & 3D-TECH проводится в России с 2006 года. На выставке представляется оборудование и технологическая оснастка (пресс-формы, штампы, инструмент) для изготовления изделий из металла, пластмасс, резины, керамики и других материалов.

[Подробнее](#)

Технологии



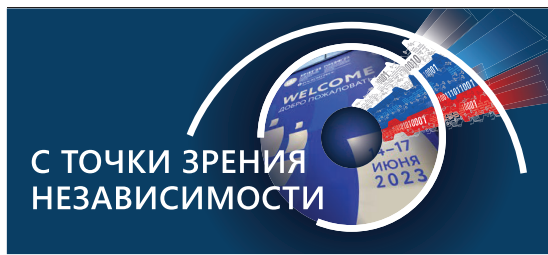
### Современные технологии производства полупроводников.

IT-технологии — одна из наиболее активно развивающихся отраслей. Обширные вычисления, нейросети, «биг дата» (большие данные), VR/AR, 5G, «Интернет вещей», «умный город», беспилотные и электрические автомобили — все это лишь малый список направлений, стремительно набравших обороты за последние несколько лет. Их развитие требует столь же взрывного роста производства «железа», на котором функционирует программное обеспечение.

И здесь нельзя не вспомнить производство полупроводников — основы основ современных микросхем.

[Подробнее](#)

Рынок

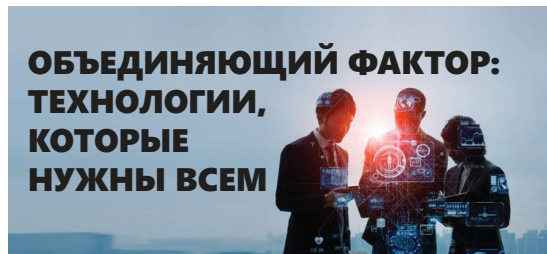


### Технологический суверенитет как стратегия

«В сложившихся обстоятельствах...», эта фраза встречалась в выступлениях большинства спикеров прошедшего в Санкт-Петербурге XXVI Международного экономического форума. Под обстоятельствами понималось прежде всего санкционное давление, а также промышленное развитие в условиях нарастающей мощи цифровизации и искусственного интеллекта. Импортозамещение, адаптация к ситуации, опоры для роста, технологии будущего — такие вопросы стали основными темами обсуждения участников сессий и круглых столов.

[Подробнее](#)

Рынок

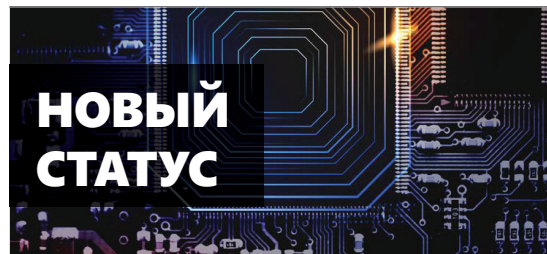


### В рамках участия в работе XXVI Международного петербургского экономического форума деловое издание Russian Business Guide провело интервью с руководством группы компаний «Диполь».

Сотрудничество с этим отечественным интегратором объединяет многие ведущие корпорации российской промышленности: «Росатом», «Ростех», КамаЗ, АвтоВАЗ, ОАК, ОДК, «Микрон», «Роскосмос». Беседа с генеральным директором НПФ «Диполь» Андреем Верецким во многом посвящена работе в обстановке глобальных изменений и тому, как одна технологическая компания может быть полезной в ключевых проектах столь разным отраслям промышленности.

[Подробнее](#)

Новость

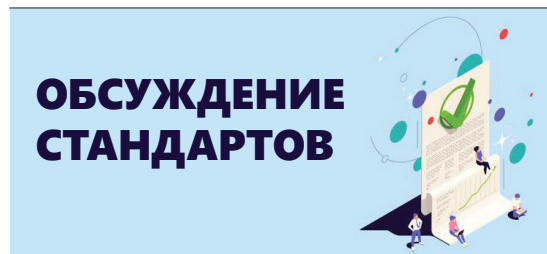


### Производитель Shenzhen ATTEN technology передал права по сервисному обслуживанию и ремонту своей продукции компании «Диполь».

Компания Shenzhen ATTEN technology, производственные мощности которой располагаются в городе Шэньчжэнь (Китай), на протяжении тридцати лет является передовым предприятием, выпускающим продукцию для профессионального ручного и поверхностного монтажа. Входит в группу компаний, поставляющих продукцию крупнейшим производителям Китая (Geely, Haval), Азии и США.

[Подробнее](#)

Новость

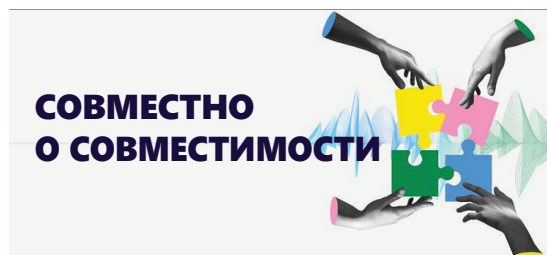


### Росстандарт представил первые редакции проектов новых стандартов по антистатической защите.

Уведомление о разработке проектов стандартов по антистатической защите Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» разместило на своем официальном сайте в разделе «Уведомления о документах по стандартизации (ФГИС Росстандарта)».

[Подробнее](#)

Событие



### В Москве при коллективном участии АО «ТЕСТПРИБОР», Группы компаний «Диполь», ГО НПЦ НАН Беларуси по материаловедению и ФГУП ВНИИФТРИ состоялась XII Всероссийская научно-техническая конференция «Электромагнитная совместимость».

Традиционно в работе научно-технической конференции «Электромагнитная совместимость» принимают участие ведущие специалисты Минобороны РФ, госкорпораций «Роскосмос» и «Росатом», компаний — разработчиков РЭА, авиационных предприятий, испытательных центров, изготовителей и разработчиков испытательного и измерительного оборудования. Эта встреча не стала исключением.

[Подробнее](#)





# ЭКСПЕРТНАЯ ЗАЩИТА

Международная комиссия рассмотрела стандарты по электростатической защите.

С 3 по 7 июля 2023 года в Париже на базе Французской ассоциации по стандартизации AFNOR состоялось ежегодное заседание Технического комитета «Электростатика» Международной электротехнической комиссии, МЭК (TC 101 «Electrostatics», International Electrotechnical Commission, IEC). Эксперты отрасли обсудили проекты новых стандартов и новые версии широко применяемых стандартов по электростатической защите электронных устройств при их изготовлении, транспортировании и применении.

Наибольший интерес представляют результаты дискуссии по новой версии базового стандарта в области электростатики — IEC 61340-5-1, которая планируется к утверждению в текущем году (в РФ действует идентичный стандарт ГОСТ IEC 61340-5-1-2019).

Много внимания было уделено новому стандарту IEC 61340-5-6, реализующему процессный подход к организации антистатической защиты на основе анализа и управления рисками. Обсуждены предложения по внесению изменений в несколько действующих стандартов, а также по продлению сроков действия четырех международных стандартов.

К новым разработкам относится стандартизация требований к антистатическому контролю офисных, торговых помещений и публичных пространств, по реализации требований метрологической прослеживаемости результатов измерений, выполняемых в рамках программы ЭСР-управления на предприятиях и в организациях. Результаты дискуссий будут использованы при планировании и выполнении разработок документов по стандартизации в области защиты электронных устройств.

В заседании Международной комиссии принял участие представитель компании «Диполь», председатель национального Технического комитета по стандартизации ТК 072 «Электростатика» Анатолий Кривов.

## Справка

Российский технический комитет по стандартизации ТК 072 «Электростатика» является формой сотрудничества заинтересованных организаций и органов власти при проведении работ по национальной, межгосударственной и международной стандартизации в сфере электростатики. Ведение секретариата ТК 072 поручено АО «Научно-производственная фирма «Диполь». Предпосылкой к этой почетной роли стало создание в 2009 году на базе компании «Диполь» технического комитета «Электростатика». В настоящее время основная цель работы ТК 072 в России — разработка и внедрение в деятельность электронных компаний требований, предусмотренных стандартами МЭК, по защите электроники от электростатических разрядов. Новые стандарты должны заменить действующие нормы предприятий и отраслей промышленности. Более подробно ознакомиться с деятельностью технического комитета можно на сайте [antistatika.ru](http://antistatika.ru).





**Кирилл Кремлёв**  
руководитель  
направления  
«Оборудование  
для производства  
электроники»  
[kremlev@dipaul.ru](mailto:kremlev@dipaul.ru)

# ОТМОЙ ПРИПОЙ

Отечественные решения  
по отмывке печатных плат.

Устранение загрязнений печатного узла — важная процедура, влияющая на работоспособность будущего изделия. В условиях современных ограничений трудно переоценить появление отечественных разработок для выполнения операций отмывки.



## Кто, что, когда

Превратившись в привычный факт повседневной жизни, новомодный термин «импортозамещение» давно перестал быть таковым. Иногда он вызывает раздражение или иронию, иногда — неподдельный интерес. Кстати, это происходит, когда продукт, предназначенный для замены импортного аналога, является не сырым решением, а продуманным и зарекомендовавшим себя оборудованием, в полной мере реализующим те возможности, которые от него ожидают.

И конечно, само за себя говорит то, что сложные устройства не только выходят на рынок и закрепляются там, но и имеют ресурсы для дальнейших модификаций.

К разработке первой серийной установки струйной отмывки печатных плат СМ-16 инженеры компании «Диполь» приступили еще в 2018 году, когда стали очевидны потребности отечественных предприятий в подобном оборудовании.

В качестве примера такого технологического решения можно привести первую серийную установку струйной отмывки печатных плат СМ-16, к разработке которой инженеры компании «Диполь» приступили еще в 2018 году, когда стали очевидны потребности отечественных предприятий радиоэлектроники в подобном оборудовании и полное отсутствие отечественного аналога, отвечающего всем технологическим условиям.

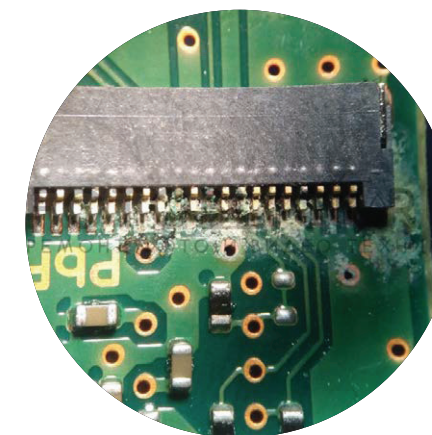
Установка быстро обрела популярность и получила высокий спрос у российских производителей. Поэтому следующим важным этапом стало усовершенствование системы, внесение качественных изменений в многочисленные узлы машины. Практически полностью переосмыслив первоначальную задумку, проектировщики, технологи и инженеры предложили рынку решение, во многом превосходящее своего предшественника — установку под названием СМ-16 ПРО.



3D-модель установки СМ-16 ПРО

## Зачем

Прежде чем познакомить читателя с возможностями названного оборудования, следует обозначить перечень проблем, с которыми борются подобные установки.



Повреждение контактных площадок в результате коррозии

Для чего нужно отмыывать печатные платы:

- ✦ устранение ионных загрязнений. Ионные загрязнения — частицы, остающиеся после попадания паяльных материалов на печатную плату. При определенных условиях они могут приводить к отказам электроники в результате электрохимической миграции и роста дендритов;
- ✦ предотвращение коррозии. Остатки активных флюсов и прочих материалов способны повредить компоненты печатной платы. Флюсы бывают неактивными (бескислотными) и активными (с содержанием кислоты). Остатки флюса, особенно активного, нужно удалять сразу после пайки, так как они являются очагами коррозии;
- ✦ улучшение адгезии. Исключение загрязнений — важный этап перед нанесением конформных (повторяющих форму изделия) покрытий, защищающих узлы от повреждений при воздействии внешних факторов (влаги, температура, химические соединения, вибрация, механическое воздействие). При некачественной отмывке адгезия (сила «прилипания» защитного покрытия) может быть недостаточной для сохранения защитных свойств;
- ✦ достижение эстетического эффекта.



## Как

Разработчики установки СМ-16 ПРО делали основной акцент на ее высокой технологичности. Таким образом, систему характеризуют следующие ключевые особенности:

- возможность выбора режима отмывки;
- отсутствие теневых зон. Теневые зоны — области на отмываемом изделии, где по технологическим причинам агитация (механическое воздействие на поверхность — давление струи, ультразвук) и количество отмываемой жидкости ниже, чем в других областях отмывки;



Кондуктометр (проточный датчик проводимости воды)

- наличие полностью замкнутых контуров. Система включает три независимых контура с жидкостями (в первом находится отмывочная жидкость на водной основе, во втором и третьем — деионизированная вода для предварительного и финишного ополаскивания). У контура с отмывочной жидкостью имеется бак, система нагрева, перемешивания и фильтрации. Контур с деионизированной водой также содержит емкости, возможность нагрева, функции перемешивания и фильтрации. Последняя совмещена с системой регенерации деионизированной воды (жидкость проходит через колонны с углем и ионообменной смолой для восстановления необходимого уровня проводимости);
- благодаря фильтрации и регенерации не требуется подключение к канализации и водопроводу. Проводимость в контурах ополаскивания контролируется датчиками (кондуктометрами);
- обеспечение фиксации изделия в рамке. В отличие от размещения в корзине, при установке изделий в рамке снижается риск «теневого эффекта» и повышается качество отмывки и сушки.

Существуют следующие методы отмывки печатных плат на производствах:

- ручной метод;
- струйный метод. Отмывка происходит в камере жидкостью под давлением, которая подается через форсунки перпендикулярно отмываемому изделию. В этом случае агитация происходит наиболее эффективно (смываются как растворимые, так и нерастворимые остатки), а также уменьшается риск повреждения компонентов и маркировки (что часто случается при ультразвуковой отмывке);
- струйная отмывка в жидкости. Отличается от принципа со струями в воздухе тем, что камера заполнена жидкостью, а в струю добавляется воздух для улучшения агитации;
- отмывка ультразвуком. При этой технологии изделие полностью погружается в жидкость, где происходит воздействие ультразвуком.

## Почему

Система СМ-16 ПРО, сохранив достоинства предыдущей версии, получила ряд дополнительных преимуществ:

- корпус из нержавеющей стали;
- применение новых материалов в конструкции креплений печатных плат повысило их стойкость к механическим повреждениям и воздействию агрессивных веществ;
- стремление к уменьшению габаритов и, как следствие, переосмысление внутренней структуры установки позволили почти в два раза уменьшить корпус машины;
- полное обновление электронной составляющей. Работой изделия управляет печатная плата, созданная разработчиками компании «Диполь»;
- в системе замкнутого контура две подкатные тележки с баллонами (фильтрами) для регенерации деионизированной воды выполнены раздельными и расположены с внешней стороны, что повышает удобство использования;
- меню наладчика на русском языке и новое ПО обеспечивают многоуровневый доступ (система «оператор-технолог-наладчик»), систему сбора и записи статуса, параметров и ошибок;
- доступность. Не отличаясь по рабочим характеристикам от европейских аналогов, СМ-16 ПРО на данный момент дешевле схожих зарубежных установок.

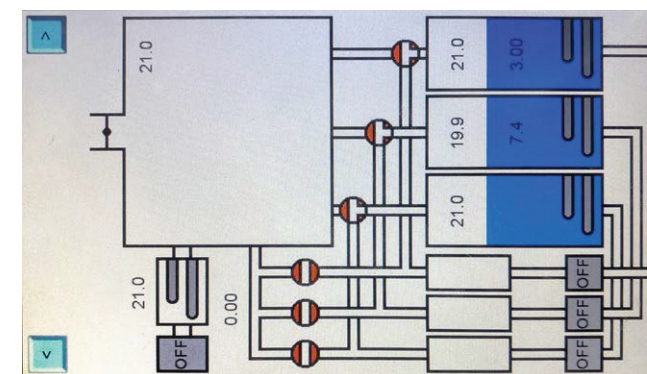


Схема работы контуров



Демонстрация струйной системы отмывки СМ-16 на отраслевой выставке «Экспоэлектроника-2023»

Многие из описанных новшеств стали частью архитектуры СМ-16 ПРО после детальных консультаций с руководителями российских производств. Поэтому неудивительно, что такая ориентация на базовые потребности отечественных заказчиков получила позитивные отзывы посетителей международной выставки «Экспоэлектроника-2023», а на само оборудование уже установился высокий спрос.

Принимая во внимание, что стоимость установки ниже цен на зарубежные аналоги, такой набор характеристик уже привел ряд заказчиков к решению об оснащении в текущем году своих производств системой СМ-16 ПРО.



# СОДЕРЖАНИЕ ФОРМЫ

Компания «Диполь» приняла участие в 17-й международной специализированной выставке Rosmould & 3D-TECH-2023.

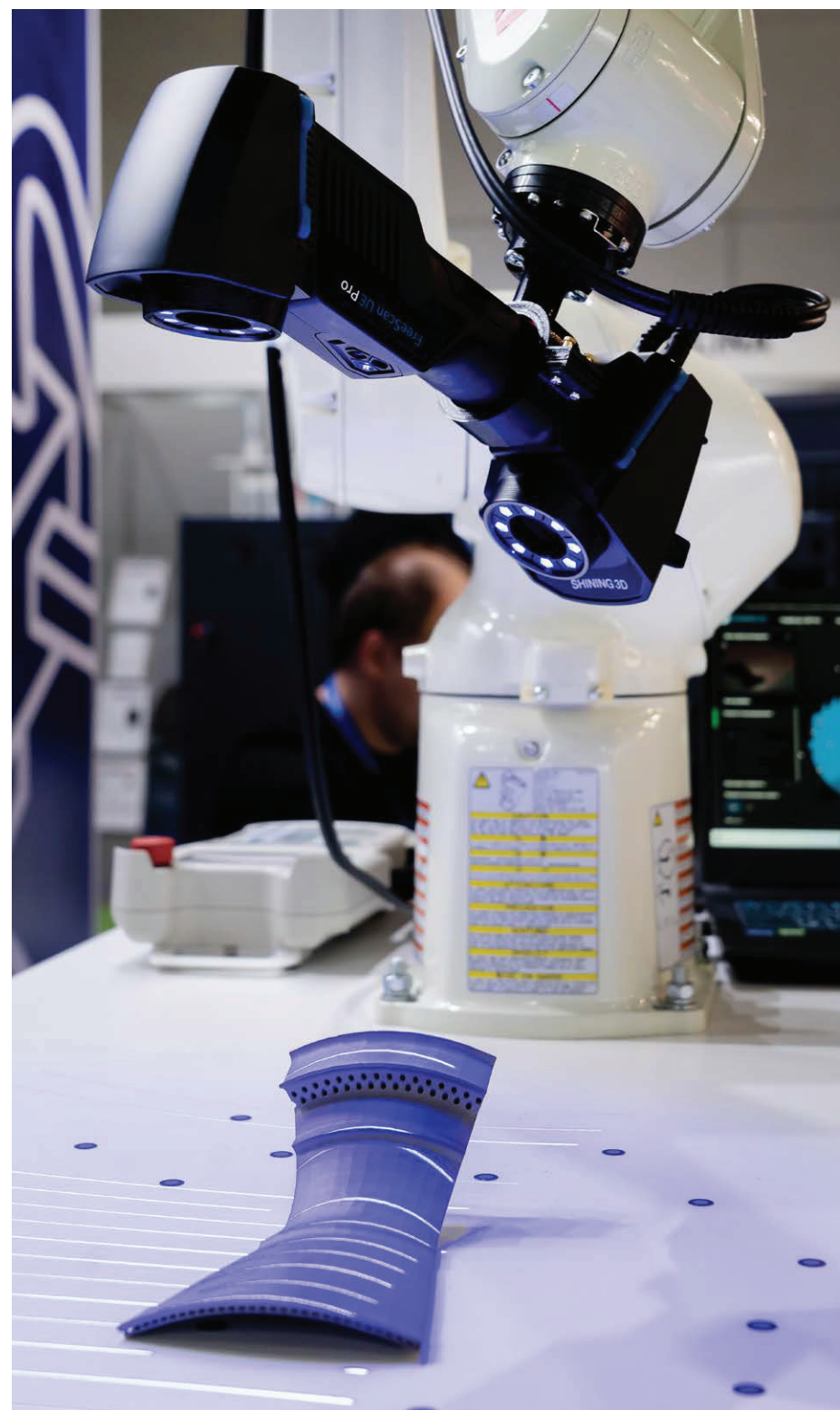


Rosmould & 3D-TECH проводится в России с 2006 года. На выставке представляется оборудование и технологическая оснастка (пресс-формы, штампы, инструмент) для изготовления изделий из металла, пластмасс, резины, керамики и других материалов.

Выставка включает крупнейшую специализированную экспозицию 3D-технологий в России — 3D-TECH (аддитивные технологии и 3D-печать).

На выставочном стенде специалисты компании «Диполь» представили современное промышленное оборудование, новые решения и разработки в области аддитивных технологий:

- 3D-принтер EPlus-3D® (КНР) для печати изделий из металлов (технология печати — SLM, размер рабочей камеры — 260×260×390 мм);



- 3D-сканеры Shining3D® (КНР) для метрологических измерений и реверс-инжиниринга (сканирование с линейным размером до 10–15 м);
- профессиональные 3D-принтеры для печати изделий из различных пластиков, решения для вакуумного литья, образцы продукции и оснастки из различных материалов.

Посетители стенда смогли изучить оборудование и технологии 3D-печати и сканирования, получить практический опыт эксплуатации 3D-принтеров и сканеров, ознакомиться с функциональными образцами, напечатанными из различных материалов.

Приглашаем принять участие в мероприятиях, организованных ГК «Диполь», — [анонсы событий](#).





**Игорь Жабрев**  
Руководитель проектов,  
компания «Диполь»  
[ZhabrevID@dipaul.ru](mailto:ZhabrevID@dipaul.ru)

## Современные технологии производства полупроводников

IT-технологии — одна из наиболее активно развивающихся отраслей. Облачные вычисления, нейросети, «биг дата» (большие данные), VR/AR, 5G, «Интернет вещей», «умный город», беспилотные и электрические автомобили — все это лишь малый список направлений, стремительно набравших обороты за последние несколько лет. Их развитие требует столь же взрывного роста производства «железа», на котором функционирует программное обеспечение.

**И здесь нельзя не вспомнить производство полупроводников — основы основ современных микросхем.**



## О полупроводниках — по сути

Как правило, полупроводник — это твердое кристаллическое вещество, занимающее промежуточное место между проводниками (материалами, способными проводить электрический ток) и диэлектриками, которые ток не проводят. Отличительной особенностью полупроводников является сильная зависимость проводимости материала от различных факторов: концентрации и типа легирующих примесей, излучения и температуры. В зависимости от температуры эффективность проводимости меняется: с ростом температуры она повышается, с уменьшением — падает (теоретически, вблизи температуры абсолютного нуля нелегированные полупроводники проявляют свойства диэлектриков).

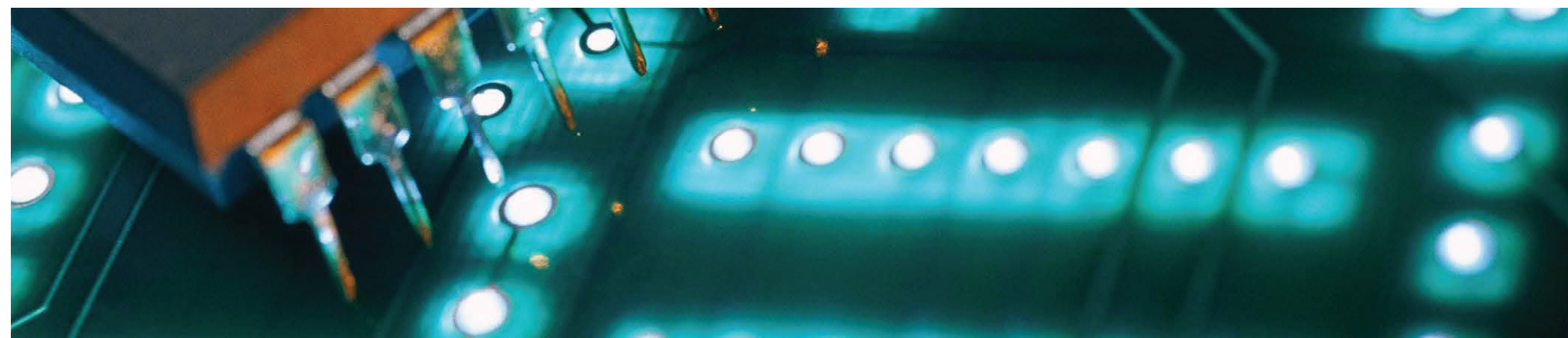
Самое важное, что их состоянием можно управлять искусственно, а значит, управлять и течением тока в электрической цепи.



Один из базовых параметров полупроводников — подвижность носителей заряда. Она выражается коэффициентом, показывающим взаимосвязь между средней скоростью заряженных частиц и внешним электрическим полем. К примеру, у кремния, долгие годы остававшегося главным материалом в индустрии, подвижность отрицательно заряженных носителей заряда втрое выше, чем положительно заряженных частиц.

Вторая важная характеристика — ширина запрещенной зоны. Запрещенная зона — это расстояние, которое нужно преодолеть электрону для перехода из валентной (пассивной) зоны в зону проводимости (когда проводится электрический ток). Для этого следует приложить определенную энергию, причем чем шире зона, тем больше энергии требуется, чтобы изменить состояние материала. В то же время чем четче разграничены электрическое и диэлектрическое состояния (то есть шире запрещенная зона), тем ниже вероятность случайного срабатывания и неправильной работы. Например, у металлов, являющихся проводниками, запрещенная зона равна нулю, а у диэлектриков — больше 4–5 эВ.

И еще существенный момент — теплопроводность материала. Она показывает, насколько просто будет «остудить» материал, который непременно нагревается при изменении состояния и работе. Чем выше теплопроводность, тем проще отводить тепло от компонентов, и тем дольше они будут функционировать, и тем больше мощности можно из них выжать.





# Ge Si GaAs GaN

## Германий (Ge) — первый промышленный полупроводник

Сейчас электронные компоненты производятся преимущественно из кремния или карбида кремния (силовая электроника, СВЧ-применения), но первым полупроводником, использовавшимся в промышленных масштабах, был не он, а германий. Его начали применять при создании первых транзисторов еще в 1960-х. Однако уже спустя десятилетие его вытеснил кремний — материал гораздо более доступный и «удобный». К примеру, у него шире запрещенная зона и выше теплопроводность, следовательно, электронные компоненты работают стабильнее.

Но это не значит, что от германия отказались полностью. У него есть свои преимущества — к примеру, при комнатной температуре заряженные частицы в нем движутся в 3–4 раза быстрее. Для современной микроэлектроники он малопригоден, но все еще находит применение в такой электронике, как аудиоаппаратура.

## Кремний (Si) — главный полупроводник современности

У кремния внушительный список преимуществ. Во-первых, он обеспечивает хорошие диэлектрические свойства за счет выделения оксида кремния, то есть позволяет четко контролировать состояние материала. Во-вторых, улучшить изначально невысокую скорость движения заряженных частиц (и быстродействия компонентов) можно с помощью внесения примесей (легирования). В-третьих, кремниевые полупроводники одинаково хорошо работают при различных уровнях напряжения (от единиц до сотен вольт) и мощности. И наконец, в-четвертых, он один из самых доступных полупроводников — по распространенности это второй после углерода химический элемент на Земле, поэтому «кремниевая эпоха», начавшаяся еще в 1970-х, все еще продолжается.

Кремниевые полупроводники используются в интегральных микросхемах, биполярных и полевых транзисторах, фотодиодах и прочих электронных компонентах, из которых состоит вся современная электроника.

## Арсенид галлия (GaAs) — распространенная альтернатива

Кремний — главный, но не единственный полупроводник современной электроники. Вместе с ним активно эксплуатируется арсенид галлия (GaAs). В отличие от кремния и германия — это не химический элемент, а искусственно созданное соединение, состоящее из галлия и мышьяка. У него широкая запрещенная зона и высокая подвижность заряженных частиц, что позволяет четко изменять состояние материала.

В то же время у арсенида галлия есть и очевидные недостатки. Самые существенные среди них — невысокое быстродействие, необходимость прикладывать большое количество энергии для преодоления запрещенной зоны и плохая теплопроводность, из-за которой возрастает риск перегрева электроники. Несмотря на перечисленное, материал используется достаточно активно, а технологии его эксплуатации хорошо отлажены. Благодаря этому микросхемы на основе арсенида галлия находят применение в смартфонах, приборах спутниковой связи и микроволновых приборах.

## Нитрид галлия (GaN) — потенциальный преемник кремния

В 2020 году из-за пандемии COVID-19 в мире возник дефицит полупроводников — сказались простои в производстве на ведущих фабриках в Азии. Все это привело к тому, что в 2021-м всего за пару месяцев стоимость кремния выросла втрое, а мировые производители электроники столкнулись с внезапной проблемой: из-за нехватки чипа ценой в пару долларов могло остановиться производство в сотни раз более дорогого устройства.

Такая ситуация заставила исследователей искать доступные альтернативы, не уступающие по характеристикам привычному кремнию. И одной из них стал нитрид галлия (GaN). Первые опыты с соединением проводились еще в 1990-х, а к 2006–2007 годам свет увидели первые коммерческие компоненты. Например, корпусные транзисторы с отличными показателями — частотой до 4 ГГц и выходной мощностью до 180 Вт.

Мировой кризис производства кремния не только послужил вынужденным толчком к более активному использованию нового материала, но и показал, что полупроводники из нового соединения не просто не уступают, а во многом и превосходят привычный кремний по базовым характеристикам. В частности, у них аналогичная теплопроводность и примерно на треть более высокая подвижность электронов.

Принципиальное отличие от кремния — в три раза более широкая запрещенная зона, составляющая у GaN 3,39 эВ при комнатной температуре. С одной стороны, это создает неудобство, поскольку для того, чтобы материал начал проводить ток, нужно приложить гораздо больше энергии. С другой — можно говорить о более высокой стабильности при работе с высокими температурами и напряжениями. Тесты показали, что полупроводники из нитрида галлия могут стабильно работать при температуре +200 °С, не требуя дополнительного охлаждения.

И самый весомый плюс: при сравнении показателей мощности компоненты из GaN имеют гораздо меньшие габариты, что крайне важно с учетом дальнейшего уменьшения техпроцесса производства микропроцессоров. Таким образом, нитрид галлия стал не только вовремя подержанной альтернативой дефицитному кремнию, но и потенциально выгодным направлением для развития всей отрасли полупроводников. И уже сейчас новая технология все более активно используется в системах связи, оборонных комплексах и потребительской электронике. Один из последних примеров — новые компактные блоки питания для смартфонов и ноутбуков. И при этом настоящий рост развития еще даже не начался: запуск крупнейших заводов по выпуску компонентов на базе GaN планируется только в 2024 году.



## Полупроводники будущего

Рассуждая о перспективах технологии производства полупроводников, следует отметить, что GaN не единственная надежда индустрии. В долгосрочной перспективе определенным интерес представляют и другие материалы:

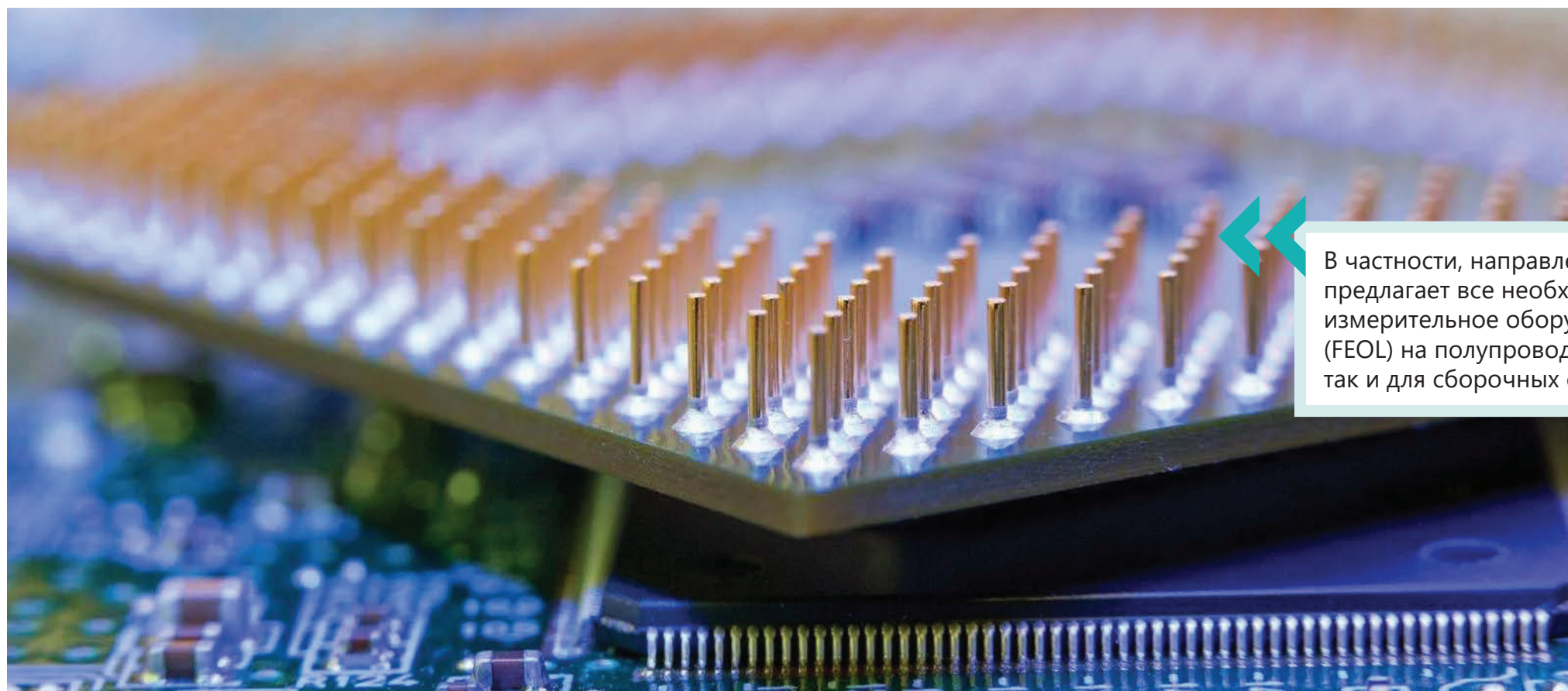
- \ **Алмаз.** Материал считается диэлектриком, так как имеет широкую запрещенную зону (3 эВ), но при добавлении дополнительных компонентов его можно использовать в качестве полупроводника с выдающимися характеристиками. Опыты показывают, что полупроводники на алмазной основе могут обладать в 50 тысяч раз лучшей энергоэффективностью и работать с частотой в 1200 раз выше. Ключевая проблема на данный момент — сложности в работе с материалом и создании крупных пластин, служащих основой полупроводника.
- \ **Графен.** Ключевое преимущество графена — возможность создания гибких компонентов, которые в теории можно использовать даже в биомедицине и биоинженерии. Это чрезвычайно перспективный материал, но, по предварительным оценкам, для его выхода на полноценный коммерческий уровень потребуется не менее 25 лет.

- \ **Арсенид бора.** В 2022 году учеными из MIT (Массачусетский технологический институт) назван не просто самым перспективным, но и вообще лучшим материалом для полупроводников. Его теплопроводимость в 10 раз превышает показатели кремния, а кроме того, он отличается высокой скоростью движения заряженных частиц. Однако технологии производства, которая была бы достаточно дешевой и эффективной для вывода полупроводников из арсенида бора на коммерческий уровень, пока не существует.


Вне зависимости от используемых материалов очевидно, что любое научное открытие приносит пользу только при соответствующем технологическом воплощении.

Свойства описанных выше полупроводниковых материалов были обнаружены задолго до их узконаправленной эксплуатации, не говоря о массовом применении. Но как только инновация встраивается в существующие технологические процессы, появляется возможность для максимальной реализации потенциала последних. Данные скачки развития достижимы только при массовом применении технологий. Сотни тысяч предприятий и НИИ, благодаря объемам производства, создают прецедент масштабного тестирования, выявления ошибок, определения способов оптимизации с помощью высокотехнологичного оборудования, эффективных бизнес-процессов, продуманной логистики. Именно в таких условиях рождаются новые инновационные решения, упирающиеся в технологическое исполнение.

Компания «Диполь» в качестве крупнейшего интегратора России внимательно отслеживает тенденции и перспективные направления развития высокотехнологичного сектора. Результатом этого мониторинга становится разработка и продвижение инновационных производственных решений, выводящих эффективность российской микроэлектроники на новый уровень.



В частности, направление оборудования для микроэлектроники предлагает все необходимое технологическое и контрольно-измерительное оборудование как для кристалльного производства (FEOL) на полупроводниковых пластинах диаметром 50–300 мм, так и для сборочных операций (BEOL).

Внедрение новых материалов требует переосмысления всего технологического цикла и использования оборудования, специализированного под новые параметры производства. Комплексный подход, доступ к новейшим решениям, штат опытных технологов — вот ключевые составляющие, позволяющие специалистам «Диполя» провести максимально эффективную модернизацию имеющихся или организацию новых технологических цепочек на предприятиях заказчика. 





# С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ НЕЗАВИСИМОСТИ

Технологический  
суверенитет  
как стратегия

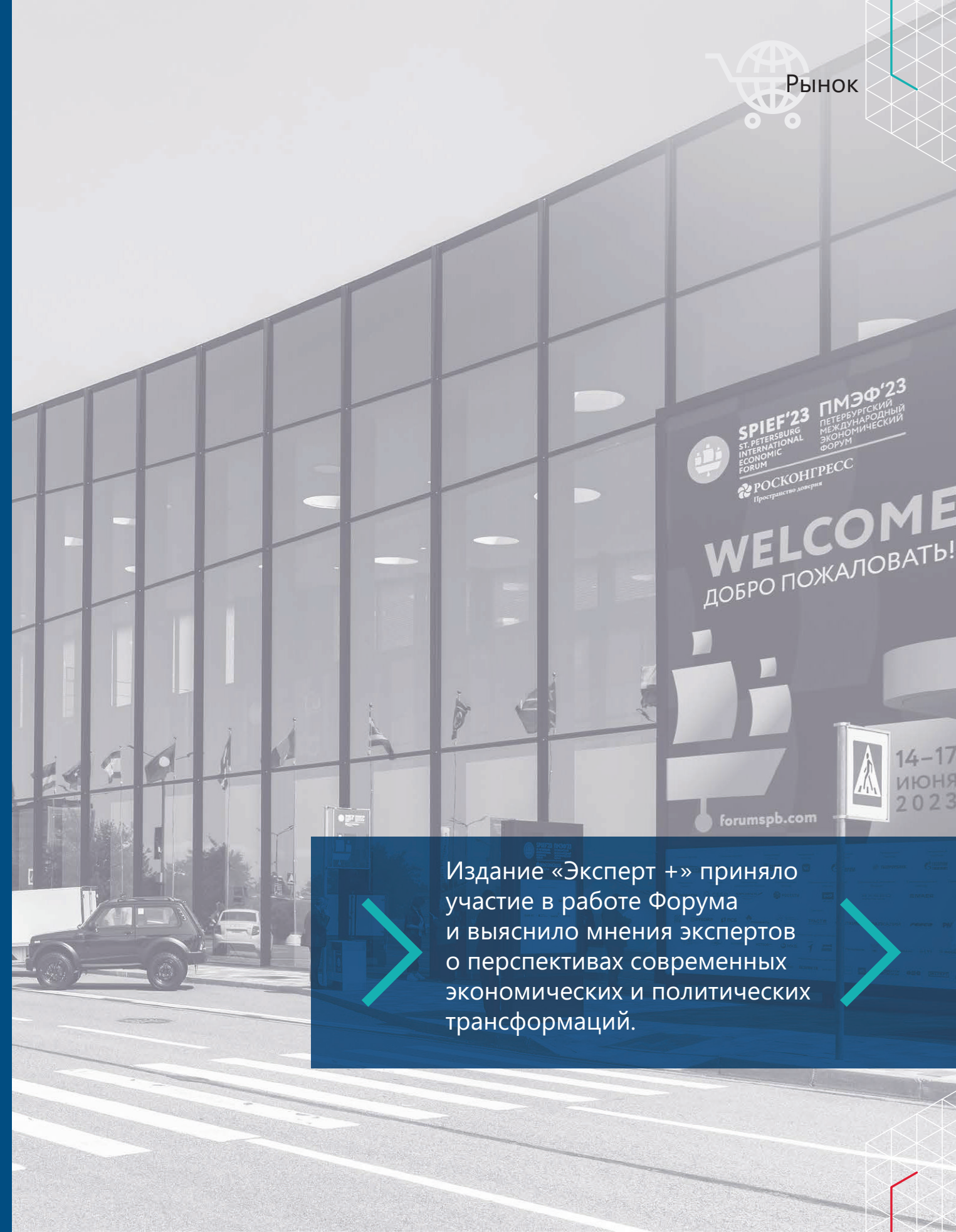


## «В сложившихся обстоятельствах...»

Эта фраза встречалась в выступлениях большинства спикеров прошедшего в Санкт-Петербурге XXVI Международного экономического форума.

Под обстоятельствами понималось прежде всего санкционное давление, а также промышленное развитие в условиях нарастающей мощи цифровизации и искусственного интеллекта.

Импортозамещение, адаптация к ситуации, опоры для роста, технологии будущего — такие вопросы стали основными темами обсуждения участников сессий и круглых столов.



Издание «Эксперт +» приняло участие в работе Форума и выяснило мнения экспертов о перспективах современных экономических и политических трансформаций.





### Артем Оганов

*Руководитель лаборатории дизайна материалов Сколковского института науки и технологий:*

— Технологический суверенитет технологическому суверенитету рознь. Так, в области стройматериалов мы можем вполне импортозаместиться процентов на 90. Лет 15–20 назад Россия стала самодостаточной по продовольствию. Это тоже технологии. И по ним у России великолепные позиции. Но если мы говорим, например, про микроэлектронику, то здесь у нас беда. Чтобы тут совершить прорыв, нам нужно 500 млн платежеспособного населения.

А у нас всего 140 млн с небольшим. И не все из них платежеспособны. Потому что когда у человека пенсия восемь тысяч рублей, он не будет покупать смартфон.

Пока для подлинного технологического суверенитета не хватает 360 млн человек, выход — в экспансии на внешние рынки. Нас там, понятно, никто не ждет, но над этим надо работать.



### Руслан Юнусов

*Генеральный директор Российского квантового центра:*

— Если говорить про импортозамещение, то микроэлектроника — это действительно самый мощный пример того, что мы упустили в 60-е годы. Это самые сложные технологии, которые есть у человечества. Наверстать упущенное за 5–10 лет не получится. Но и сдаваться нельзя. Надо работать, надо сотрудничать с другими странами, надо создавать у себя заводы, и оборудование, и софт. Наше преимущество в том, что все это — не с нуля!

Россия одна из немногих стран, у которой есть свой поисковик, есть социальная сеть «ВКонтакте», есть прекрасные кадры программистов, айтишников.

У нашего центра была задача построить квантовый компьютер. Все говорили: это сказки, ничего у вас не выйдет. Но вот он у нас есть, маленький, но уже работает, можно прийти посмотреть.

Еще одна беда: стало тяжелее с покупкой оборудования. Это ожидалось — это случилось. Но теперь мы начали какое-то оборудование сами производить, мы ищем партнеров в дружественных странах, мы не сдаемся, мы все равно строим и движемся. Да, тяжелее стало двигаться, зато начали появляться какие-то вещи, которые мы бы сами не сделали, не будь такого международного давления. Поэтому это всегда медаль с двумя сторонами. Тяжелее, но есть возможности.



### Александр Бугаев

*Первый замминистра просвещения РФ:*

— Нужно отказаться от термина «импортозамещение», потому что важно не заменять что-либо, а самим генерировать идеи и воплощать их в жизнь.

Конструктор Сергей Королев ничего не замещал, он придумывал новое, как и все гении, которые обеспечивали нам технологический прорыв. Они не замещали, они сами были двигателями, генераторами идей.



### Кирилл Комаров

*Первый заместитель генерального директора Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»:*

— Партнерство — это часть суверенитета, потому что ни один такой (атомный) проект невозможно реализовать в одиночку. Это огромный заказ для локальной промышленности, это огромные возможности научиться делать что-то высокотехнологичное, высокотехнологичное и потом поставлять это не только для нужд атомной энергетики, но и для любых высоких секторов. Мое твердое убеждение, что любая страна, которая сегодня думает о своем не только энергетическом, но и технологическом будущем и независимости, суверенитете, просто обязана иметь на своей территории какой-то ядерный объект, хотя бы как основу, вокруг которой можно много чего возвести.





### Кирилл Меньшов

*Старший вице-президент «Ростелекома»:*

— В России существует вредная избыточность с точки зрения разработки программного обеспечения. В нашей стране, например, разработано пять мобильных операционных систем, тогда как в мире в целом их всего три.

Мы просто сжигаем ресурсы, которые в России есть. Нам как стране важно не распылать свои усилия, нам важно концентрироваться на национальных чемпионах, чтобы в каждой категории их было гармоничное количество.

Что мы сейчас видим и что нас беспокоит — это опенсорс (сообщество волонтеров, разрабатывающих бесплатное ПО. — Ред.) и потенциальный геополитический разлом по опенсорс-сообществу. От нас ушли западные вендоры, и понятно, что мы сейчас импортозамещаемся

на российские решения, но в основе многих, к сожалению, лежит открытый код. Это комьюнити, фаундейшны, многие из которых на самом деле занимают по отношению к нам тоже недружественную позицию.

Нас сейчас беспокоит то, что если в опенсорс-комьюнити случится геополитический разлом, точно так же как случился в бизнес-комьюнити, то у нас будет выбор: либо наш технологический суверенитет превратится в технологическую изоляцию, либо мы сможем на уровне БРИКС или более широкого круга стран создать альтернативное опенсорс-сообщество, где мы могли бы не только внутри России, но и в более широком составе развивать ИТ технологическую базу, на основе которой и создается большинство российских решений.



### Василий Шпак

*Заместитель министра промышленности и торговли РФ:*

— Большинство существующих сегодня технологических решений во всех секторах экономики не соответствуют требованию информационной кибербезопасности. Таким образом, мы понимаем, что всем странам, которые хотят переходить на новый уровень производственных отношений «Индустрии 4.0», придется создавать все эти решения заново, на новых принципах.

«Вопросы кибербезопасности становятся особенно важными в условиях развития технологий»

В связи с развитием цифровых технологий в мире, где совершенствуются безлюдные технологии, безлюдные фабрики и производства, вопрос кибербезопасности, информационной безопасности становится преобладающим. Информационная кибербезопасность будет задавать тренд в целом по всему спектру технологических решений.

Безопасность любых мало-мальски сложных средств должна обеспечиваться не какими-то наложенными решениями, она изначально должна формироваться на этапе проектирования, производства, всего жизненного цикла создания и существования технологической системы.

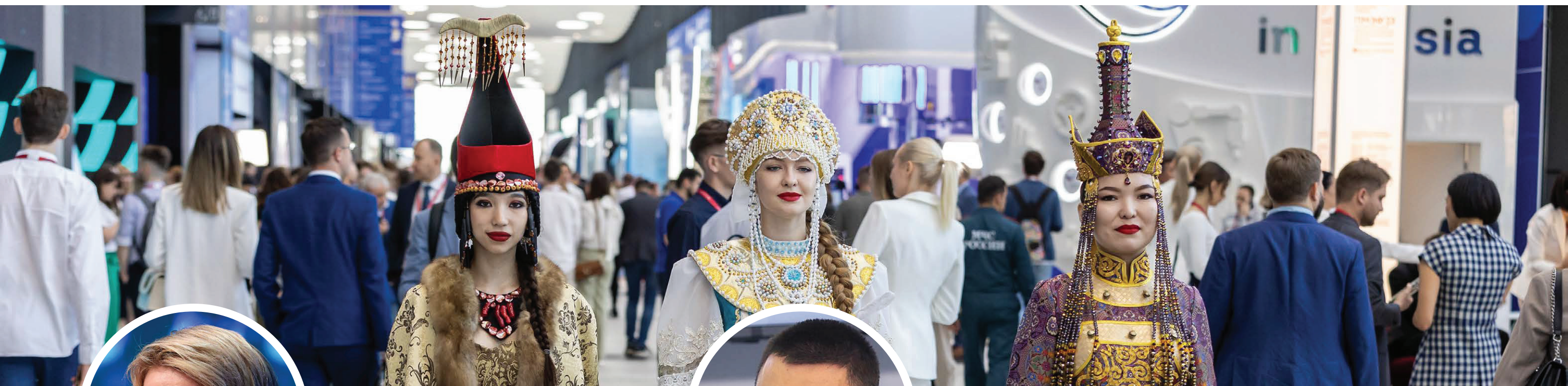
«Важной частью технологического суверенитета является доступность технологий для населения страны»

### Сканнд Тяги

*Генеральный директор Starshot Ventures:*

— Мы не смотрим, насколько хороши технологии, мы смотрим, насколько они доступны для того, чтобы они могли охватить все население. Если у вас население 900 млн, которые могут овладеть этими технологиями, тогда все изменится не только для Индии, но и для западных стран, если мы говорим о технологическом суверенитете.





**Елена Шмелева**

*Председатель Совета федеральной территории «Сириус»:*

— Сегодня многие крупнейшие компании и работодатели страны, такие как «Газпром нефть», «Ростелеком», «Росатом» и другие, переходят на отечественные ИТ-решения. И параллельно мы видим статистику: по данным правительства, спрос на ИТ-кадры в России вырос на 63% по сравнению с прошлым годом. Это значит, что нам нужно оперативно переучить большое количество специалистов, которые всю жизнь работали с зарубежным софтом, чтобы они так же эффективно использовали отечественное программное обеспечение. А школьников и студентов — сразу знакомить с тем ПО, которое уже используют крупнейшие российские компании. Для этого изучение российских ИТ-решений нужно внедрять непосредственно в образовательные программы.



**Ренат Лашин**

*Исполнительный директор Ассоциации разработчиков программных продуктов (АРПП) «Отечественный софт»:*

— Сегодня Реестр российского ПО насчитывает почти 17 тысяч решений более чем от шести тысяч разработчиков по всем классам ПО. Уникальность ситуации заключается в том, что в каждом классе ПО мы имеем несколько аналогов, что развивает и стимулирует конкуренцию, предоставляет заказчикам возможность выбора. При этом многие вендоры передают свой софт вузам на льготных

условиях, участвуют в обучении как преподавателей, так и студентов. Более того, сейчас формируется специальный Реестр отечественного ПО для вузов, в котором будет представлена информация о решениях из Реестра Минцифры, а также о наличии у них академической лицензии, данных о совместимости и замещении зарубежного ПО из Каталога импортозамещения АРПП. Активный переход компаний-работодателей на российский стек технологий формирует запрос на знание отечественных ИТ-решений, что требует подготовки или переподготовки квалифицированных специалистов и пользователей. А потому очень важен интерес образовательного сообщества к этой работе и подготовке методических рекомендаций к обучению.

«Мы пытаемся идентифицировать компании, у которых есть определенный инновационный задел. Эти компании станут основой тех технологических изменений, которые сейчас в стране будут происходить»





### Рената Абдулина

*Председатель Ассоциации крупнейших потребителей программного обеспечения и оборудования:*

— Работа исключительно на отечественном программном обеспечении, обучение на российском ПО и развитие инфраструктуры для подготовки инженерных кадров являются основными условиями для достижения технологического суверенитета. Важна систематизация работы по взаимодействию заказчиков — крупнейших компаний страны, разработчиков, образовательных учреждений и государства.



### Евгений Абакумов

*Директор по информационным технологиям Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»:*

— Вопросы технологического суверенитета как в информационных технологиях, так и в других отраслях несут важнейший воспитательный элемент. Мы должны испытывать гордость за то, что мы делаем, какие решения применяем.



«Работа исключительно на отечественном программном обеспечении, обучение на российском ПО являются основными условиями для достижения технологического суверенитета»



### Дмитрий Песков

*Специальный представитель Президента РФ по вопросам цифрового и технологического развития:*

— Новый большой вызов состоит в том, чтобы объединить физическое и цифровое пространство, дать свой ответ на цифровую наркотическую зависимость, которую предлагают крупнейшие западные корпорации.

Наш главный интерес, национальный и мировой одновременно, состоит не в митигации, а в адаптации. И правильная стратегия для России — это стратегия климатической адаптации к тем изменениям, которые теперь уже неизбежно произойдут, с точки зрения повышения устойчивости сельского хозяйства, обеспечения миграционных потоков, создания технологического пакета для автономного

существования в каких-то размерностях, нового поколения лекарств, которые борются с инфекциями, и так далее и тому подобное. Это подлинная повестка устойчивого развития.

Мир цифровых платформ резко уменьшает количество мест на пьедестале. То есть с точки зрения рынков, если раньше мест для победителей было много, сейчас их становится по каждому направлению буквально два-три, максимум четыре. А здесь действует очень простое правило: победитель получает все.



«В вопросе технологического развития важно налаживать сотрудничество с другими странами, в том числе для повышения квалификации собственных кадров»





### Антон Думин

*Директор дирекции информационных технологий, автоматизации и телекоммуникаций, ПАО «Газпром нефть»:*

— Мы должны за 2024 год импортозаместиться на 80%. Это колоссальная по сложности задача. Нам бы хотелось, чтобы большие корпорации могли выбирать приоритеты для себя. Мы обязуемся тратить все деньги только на российский софт, но тратить их на то, что более важно.

Если говорить о большой угрозе, то искусственный интеллект (ИИ) помогает полностью стереть грань между достоверной и недостоверной информацией. Здесь очень важно научиться понимать, что такое созданная искусственно информация, что действительно является настоящей информацией, как использовать источники информации. Это будет навык противодействия.

Я бы предложил обратить внимание на область промышленной автоматизации. Если посмотреть, в каком направлении развивается эта область, то мы увидим, что, по сути, это уже софт. ...Есть программа инновационного развития промышленной автоматизации, в рамках которой мы говорим уже о виртуальных ПЛК (программируемый логический контроллер. — Ред.), о виртуальных SCADA, о едином платформенном подходе. Мы хотим сделать это направление на базе международных стандартов, и это уже тема экспорта.



### Сергей Глазьев

*Член коллегии по интеграции и макроэкономике:*

— Мир переживает не только технологическую революцию, которая уже близка к завершению, но и революцию управленческую. Меняются вековые циклы, системные циклы накопления капитала — мы их называем мирохозяйственными укладами. Это всегда драматический период обострения политической, военной напряженности, конфликтный период. Новый мирохозяйственный уклад сильно меняет вообще парадигму международных отношений. Во-первых, восстанавливается значение национальных суверенитетов, это важный момент, и это означает, что мировое международное право усилит свое значение после этого турбулентного периода. Мы ожидаем, что будет введена новая мировая валюта на основе международного договора — страны БРИКС уже близки к этому.

Ушла в прошлое либеральная глобализация. Уже не либерализация торговли является главным предметом международного сотрудничества, а совместные инвестиции.



### Эльвира Набиуллина

*Председатель Банка России:*

— Российский бизнес, российская экономика, на наш взгляд, развивалась по сценарию ускоренной адаптации. Наши предприятия очень быстро адаптировались к этим условиям.

Конфигурация мировой экономики меняется. Мы говорим о выстраивании отношений с дружественными странами — это ведет к появлению блоковости, пусть даже с размытыми границами. Но мы видим, что при торговле, при инвестициях на первый план выходят не только вопросы экономической эффективности, но и вопросы национальной безопасности, поэтому торговля с дружественными странами, выстраивание производственных цепочек тоже происходит.



### Максим Орешкин

*Помощник Президента РФ:*

— Чем эффективнее мы будем, тем лучше. ИИ может пригодиться на разных уровнях. Первый — это технический, например, когда проходим в московское метро, компьютерное зрение пропускает через турникет, но более сложный уровень — использование ИИ на уровне управления. Ключевая история — это максимально глубокое внедрение технологии ИИ в каждом элементе.

Для того чтобы и другие технологии также активно входили в экономику и повседневную жизнь, важны не только научные исследования как таковые, не только инвестиции компаний, важен также обмен знаниями, обмен мнениями.

Структура глобальной торговли очень сильно меняется... глобализация останется, но будет другой, с другими активными регионами и растущими экономиками. Это связано с тем, что меняются центры силы в глобальной экономике. Меняется баланс в глобальной экономике, и на этом фоне все страны стремятся к такому понятию, как технологический суверенитет.



### Максим Решетников

*Министр экономического развития РФ:*

— Мы рассматриваем возможность обязательного использования технологии ИИ в первую очередь в сельском хозяйстве, в промышленности — в отраслях с большой занятостью. И надо думать о туризме, сфере транспорта.

Сама тема ИИ находится уже в том состоянии, когда это готовые технологии, которые активно внедряются. ИИ существенно помогает повышать производительность труда в безопасности, а спрос на безопасность будет расти.

Если мы говорим о структурной трансформации, то мы бы хотели видеть экономику, в первую очередь основанную на собственном внутреннем рынке, собственном спросе и собственном предложении. Нам придется приоритизировать бюджетные расходы. В ближайшие месяцы нам придется честно решить и честно сказать, какие отрасли должны развиваться самостоятельно в рамках формирующейся рыночной среды.





### Антон Силуанов

*Министр финансов РФ:*

— Структурная перестройка — это точно не про то, чтобы совершить большой рывок по широкому кругу отраслей за счет бюджетных трат, за счет государственного долга. Частный сектор должен принимать решение, куда что перенаправить, а государство должно создать для этого условия.

Мы обеспечили технологический суверенитет, создали независимые системы,

которые позволят нам дальше самостоятельно развиваться. Год прошли неплохо.

Действительно, сейчас происходят такие трансформации, когда уходящие страны пытаются зацепиться за свое прежнее положение, вводя ограничения. Нам важно сделать так, чтобы мы увеличили свою долю в этом мировом экономическом «пироге».



### Максим Колесников

*Замминистра экономического развития РФ:*

— Одна из мер — совместно с ВЭБ разрабатываем программу финансирования так называемых технологических холдингов. У нас прорабатывается механизм мегапроектов, когда на уровне государства мы определяем стратегические приоритеты.

Технология становится ключевым объектом государственной политики и ключевым аспектом развития экономики. Долгое время мы этого не понимали. Мы ставили показатели по объему выпуска, объему затрат на фундаментальные исследования, но при этом на чем основывались те или иные продукты — никого не интересовало.

Развитию технологий и появлению в нашей стране суверенных технологий уделяется сейчас очень большое внимание. Примерно месяц назад была утверждена концепция технологического развития, которая закладывает осно-

вы той политики, что в настоящее время формируется Правительством Российской Федерации. Впервые на законодательном уровне мы решили определить, что же такое технология, что такое инновационная технология, что такое технологическая компания и что такое малая технологическая компания. Суть в том, что мы пытаемся путем анализа количественных и качественных показателей, в том числе экспертной оценки, идентифицировать компании, у которых есть определенный инновационный задел, у которых есть уже определенный инновационный продукт, пусть и с низким уровнем развития технологии, но эти компании, в нашем понимании, станут именно основой тех технологических изменений, которые сейчас в стране будут происходить. Мы предполагаем, что это малые технологические компании с выручкой до 4 млрд рублей.



### Алексей Лихачев

*Генеральный директор, «Росатом»:*

— Обязательно нужен разум ученых и некое пространство доверия, в котором могут существовать власти, промышленники и ученые. Надо не только увеличивать свои инвестиционные вложения в индустриальную часть, которая понятна и возвратна, но и направлять их на рисковую, поисковую часть, где не очевидны возврат и экономическая отдача. Это должны делать госкорпорации, потому что они создавались для решения государственных задач, а не для личного обогащения акционеров.



### Наталья Попова

*Первый заместитель генерального директора, «Иннопрактика»:*

— Трансфер технологий должен стать ключевым, чтобы идеи превратились в технологии, поэтому поддерживать наш высокотех нужно системно и на уровне государства.

В России есть компании, которые берут на себя сейчас главный удар по импортозамещению, наращиванию технологий, — это наши «национальные чемпионы», сегодня по разным секторам промышленности их в России не более 500. Они сейчас переориентируются с точки зрения экспорта на другие рынки и в своем производстве имеют большую долю инновационной продукции.



В рамках участия в работе форума деловой журнал «Russian Business Guide» провел беседу с руководством Группы компаний «Диполь».

Интервью с генеральным директором НПФ «Диполь» Андреем Верецким читайте в нашем издании. 





# ОБЪЕДИНЯЮЩИЙ ФАКТОР: ТЕХНОЛОГИИ, КОТОРЫЕ НУЖНЫ ВСЕМ



В рамках участия в работе XXVI Международного петербургского экономического форума деловое издание Russian Business Guide провело интервью с руководством группы компаний «Диполь».

Сотрудничество с этим отечественным интегратором объединяет многие ведущие корпорации российской промышленности: «Росатом», «Ростех», КамАЗ, АвтоВАЗ, ОАК, ОДК, «Микрон», «Роскосмос». Беседа с генеральным директором НПФ «Диполь» Андреем Верецким во многом посвящена работе в обстановке глобальных изменений и тому, как одна технологическая компания может быть полезной в ключевых проектах столь разным отраслям промышленности.



— Андрей, у вашей компании не просто обширный круг заказчиков — вы работаете с самыми разными промышленными сферами. Какой фактор способен объединить такие разные направления?

— Наша основная специализация — внедрение технологий разработки и производства электроники: от микроэлектроники до средне- и крупноузловой сборки. Более тридцати лет мы работаем в этой сфере.

Электроника входит в состав практически любого современного изделия, по ее процентному содержанию в изделии измеряется уровень его инновационности.

Можно сказать, что для каждой отрасли модернизация способов и уровня разработки и технологии производства электроники становится ключевым фактором развития. Сегодня выпуск продукции требует не только прецизионного оборудования и технологических линий, но и максимальной автоматизации и прослеживаемости процессов. По всем этим ключевым задачам мы располагаем экспертным уровнем знаний и большим опытом внедрения.



Собственное производство промышленной и лабораторной мебели под маркой Viking



Чистые помещения, оборудованные компанией «Диполь» на предприятии заказчика

В то же время каждая из упомянутых отраслей — приборостроительная, авиационная, автомобильная и другие — имеет свои специфические нормативы и стандарты производства и применения изделий. Соответственно, предлагаемые нами решения различаются в зависимости от индустрии. Например, стандарты надежности изделий в авиации отличаются от стандартов «Росатома» или автомобилестроения. Поэтому при, казалось бы, схожих технологических подходах в нашей компании реализована концепция, когда за каждое промышленное направление, каждую отрасль отвечает отдельный департамент.

В качестве примера приведу наш опыт сотрудничества с предприятиями ГК «Росатом» при разработке и внедрении комплексных метрологических лабораторий для современных АЭС. Еще пример — решения для испытаний двигательных установок для Объединенной двигателестроительной корпорации (ОДК) и КамАЗа, крупные проекты для предприятий, разрабатывающих и производящих электронные компоненты, модули и конечную продукцию.

Профессиональный и индивидуальный подход к задачам конкретного предприятия в контексте стандартов отрасли позволяет нам быть надежными партнерами, «своими» в разных областях индустрии.

— Как на вашу работу повлиял запрет поставок высокотехнологичного оборудования из западных стран и возможно ли его замещение?

— В первую очередь мы — профессионалы в постановке технологических процессов производства и разработки электроники. Наши технологи, инженеры, метрологи, ИТ-специалисты досконально разбираются в производственных процессах, поэтому замещение западного высокотехнологичного оборудования и измерительной техники на оборудование из дружественных стран было сложной, но решаемой и интересной задачей, во многом расширившей горизонты наших технологических возможностей.

Тем более что мы не первый год взаимодействуем с азиатскими производителями, которые предлагают много интересных позиций, позволяющих максимально заместить западные приборы и оборудование. Не говоря уже о том, что сегодняшняя ситуация формирует благоприятную среду для развития российских производителей различного оборудования, и мы видим серьезное укрепление их позиций на рынке. Более того, «Диполь» выпускает собственное технологическое оборудование и измерительные приборы. В частности, нами созданы рентгеновские аппараты для контроля качества электронных блоков, генераторы и анализаторы СВЧ-сигналов, и наша производственная программа в дальнейшем будет только расширяться.

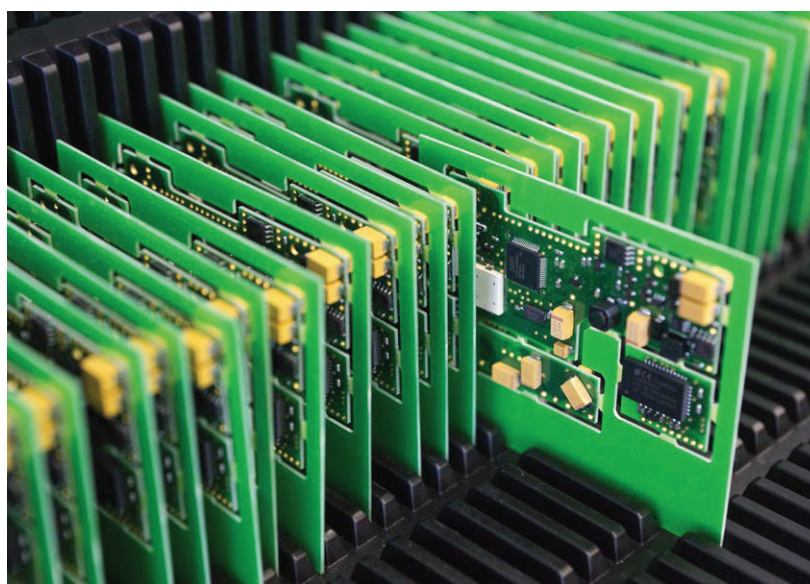
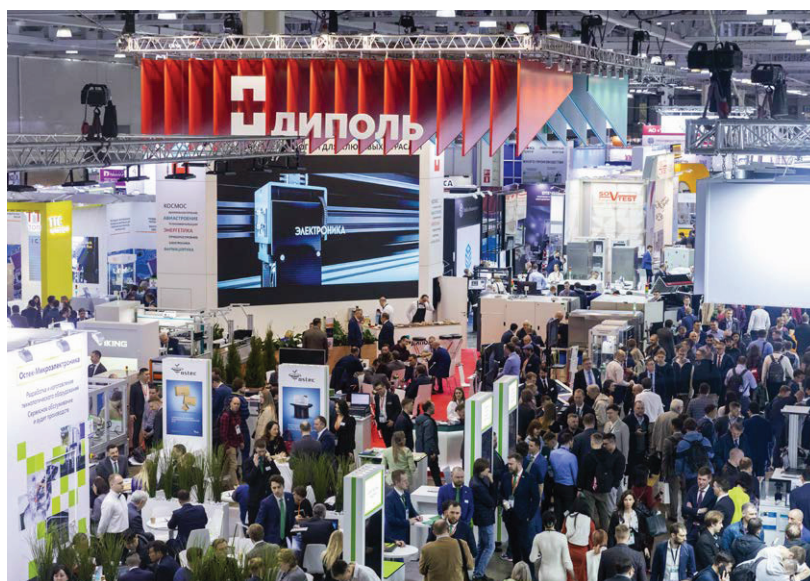


Измерительное оборудование, произведенное компанией «Диполь»



Безусловно, смена привычных производителей не проходит безболезненно, и хороший способ избежать серьезных потерь — сотрудничество с надежным и профессиональным отраслевым интегратором.

Надо отметить, что в реализации серьезных, комплексных решений важнейшую роль играет именно интеграция — не так важно, как функционирует каждый отдельный прибор или станок, как работоспособность и эффективность системы в целом. А это уже вопрос автоматизации, внедрения и управления производственными процессами.



Скриншот программного обеспечения системы управления производством «Купол»

— В таком случае для эффективного замещения и модернизации технологий важно не только «железо», но и необходимое программное обеспечение. Какая сейчас ситуация в этом направлении?

— Да, вопрос внедрения ПО сегодня выходит на первый план. Во-первых, в настоящее время именно софт очень сильно страдает от санкций: значительно снизились возможности по обновлению действующих лицензий и покупке новых программных продуктов.

Во-вторых, очень часто стандартных возможностей ПО недостаточно для полноценной автоматизации производственных процессов, что влечет за собой необходимость глубокой доработки решений и их адаптации к каждой конкретной задаче.

Компания «Диполь» идет по пути как разработки собственных ИТ-решений, учитывающих специфику конкретных отраслевых и технологических задач, так и создания автоматизированных решений под ключ для каждого конкретного предприятия-заказчика, в том числе и под ОС AstraLinux, чего не могут предложить зарубежные разработчики ПО.

Сегодня наш ИТ-департамент сосредоточен на двух направлениях. Во-первых, это система управления производством (MES-система) «Купол», ориентированная на сборочно-монтажное производство электроники. Последние три года она успешно работает на предприятиях «Элтехника» и ГУАП в Санкт-Петербурге, «Радиус-Автоматика» в Зеленограде. Идет внедрение на площадке «А-Контракт» — одного из крупнейших контрактных производителей России.

Замещение западного высокотехнологичного оборудования было сложной, но решаемой и интересной задачей, во многом расширившей горизонты наших технологических возможностей.

Второе направление — ПО для автоматизации измерений и испытаний. Это полная замена программы LabVIEW, которая сегодня используется по всей стране практически во всех отраслях, от учебных заведений до НИИ и непосредственно производств. Наше решение позволяет полностью автоматизировать измерительные системы, испытательные комплексы в соответствии с российскими ГОСТами, метрологические лаборатории. Причем ПО построено по принципу Low-Code, не требуя от применяющих его инженеров навыков программирования.

Разработка и тестирование электронной компонентной базы (ЭКБ) и электронных блоков и модулей, испытания на электромагнитную совместимость (ЭМС), автоматизация поверки и калибровки приборов, испытания двигателей — ИТ-решения компании «Диполь» очень широко применимы и востребованы на рынке.



Учебный класс, оборудованный в приборостроительном колледже (г. Чебоксары)



— Как накопленные вами знания помогают заказчику поддерживать современный уровень технологий на производстве?

— Мы не ограничиваемся только поставками оборудования, у нас работают службы сервисной поддержки и технологического сопровождения. В процессе создания будущей технологической линии, лаборатории или дизайн-центра по разработке электроники в первую очередь мы отталкиваемся от особенностей продукции заказчика и перспектив развития выпускаемых изделий.

Самостоятельно предприятию практически невозможно уследить за новинками и трендами в технологических решениях. Зачастую наши заказчики узнают о новых технологиях, только оценивая вновь вышедшие на рынок зарубежные изделия. Нам хорошо известно, как сложно, с точки зрения внутренних стандартов многих отраслей, произвести изменения в изделии, поэтому чем раньше начинают обсуждаться технологические реновации, тем быстрее, как это часто бывает в электронике, изменяются тактико-технические характеристики конечного изделия и тем быстрее оно попадает на рынок.

Прошло то время, когда конструкторы могли заглянуть в будущее и придумать какую-то новую характеристику самостоятельно, сейчас все перспективные изменения в изделиях диктуются перспективными возможностями технологий производства. Именно знания об изменении технологий подталкивают мысль конструктора, и эти знания мы готовы предложить нашим заказчикам, чтобы они могли применять их для развития своего продукта.



Не так важно, как функционирует каждый отдельный прибор или станок, как работоспособность и эффективность системы в целом. А это уже вопрос автоматизации, внедрения и управления производственными процессами.



Производственные помещения, оборудованные компанией «Диполь» на предприятиях заказчиков

— Производство — это не только оборудование и технологии, но и люди. А как обстоит дело с кадрами в приборостроении?

— Проблема кадров — общечеловеческая, она всегда была, есть и будет. Как только отрасль становится передовой, интересной для развития, возникает кадровый дефицит, который решается в том числе с помощью собственных ресурсов предприятий и корпораций.

Иногда удается взять с рынка опытных работников, привлечь интересными задачами, проектами. Также мы сотрудничаем с различными вузами, приглашаем выпускников, молодых специалистов. Да, их обучение требует много времени и сил, но это естественный процесс.

Кроме того, мы видим, что в последнее время наметились позитивные тенденции в части подготовки студентов средних профессиональных и высших учебных заведений. По крайней мере в сфере электроники и приборостроения это ощутимо: учебные программы серьезно адаптируют к современным задачам, вузы вкладываются в инфраструктуру, в развитие лабораторной базы и так далее. Но, как говорится, совершенству нет пределов, хочется дальнейшего движения, чтобы увеличивалось количество обучаемых по специальностям радиоэлектроники и приборостроения. В перспективе, я думаю, за счет наращивания потенциала в сфере образования, повышения его качества будет расти и количество квалифицированных специалистов.



Производственные помещения, оборудованные компанией «Диполь» на предприятиях заказчиков



— Возвращаясь к теме предприятий, понятно, что вы оснащаете их по последним стандартам, принятым в отрасли. А как обстоит дело в целом с отечественными производствами? Каков их уровень?

— Диапазон технологической зрелости и уровня оснащённости довольно широк, если в целом говорить о стране. Есть, конечно, отрасли-лидеры: это энергетика, автомобилестроение. Из тех, кто динамично развивается и имеет хороший потенциал, я бы назвал авиастроение, телекоммуникации, вычислительную технику.

В России сформировалась одна из самых сильных школ технологов радиоэлектронной промышленности в мире. Последние тридцать лет она развивалась в контексте общемировых тенденций, имеет крайне прикладной характер и этим ценна. На многих предприятиях сформированы сильнейшие технологические группы, которые позволяют справляться с современными перспективными задачами. Мы с большим уважением относимся к таким специалистам и гордимся их компетенциями. Поэтому, с учетом такого профессионального уровня, я бы мог сравнить вводимые санкции против российского технологического сектора с указами против природных явлений: дождя, снега, ветра...

Опять-таки, скажу, что развитие зависит непосредственно от состояния рынка. Чем больше требует рынок, тем больше вложений и, соответственно, выше окупаемость. Если появляется активный спрос, то освоение какой-либо технологии, внедрение и переход к фазе серийного производства занимают в среднем три-пять лет при должном уровне подготовки кадров и достаточном количестве инвестиций. Если же речь идет о модернизации, то цикл может быть короче — два-три года. Поэтому не столь важен уровень сегодняшних производств, сколько потребности рынка.

Прошло то время, когда конструкторы могли заглянуть в будущее и придумать какую-то новую характеристику самостоятельно, сейчас все перспективные изменения в изделиях диктуются перспективными возможностями технологий производства.

— Тут, возможно, необходимо активное участие государства?

— Государство в первую очередь должно стимулировать долгосрочный гарантированный спрос на конечные виды продукции. Мы видим, что такой подход эффективен.



Производственные помещения, оборудованные компанией «Диполь» на предприятиях заказчиков



Производственные помещения, оборудованные компанией «Диполь» на предприятиях заказчиков

— В чем вы видите основные направления роста компании, которая занимается современными технологиями?

— Прежде всего, это развитие отраслевой интеграции. В этом заинтересованы не только мы как компания: иметь свою стратегию радиоэлектронного развития необходимо всем индустриям — автомобилестроению, авиастроению, энергетике, телекоммуникациям и т.д.

Перед каждой отраслью российской промышленности стоят свои перспективные стратегические задачи. Не секрет, что в «Росатоме», например, это развитие технологии двухкомпонентной ядерной энергетики, в «Роскосмосе» — постоянное снижение массогабаритных характеристик и многократное повышение надежности изделия, в автомобилестроении — развитие электротранспорта и беспилотных технологий. Но в конечном итоге под каждую задачу выстраиваются и стратегии развития электроники как одного из ключевых компонентов в изделии. И в этой ситуации обращаются к тому, кто способен интегрировать новейшие технологические тенденции и помочь применить их на практике.



# НОВЫЙ СТАТУС

Производитель Shenzhen ATTEN technology передал права по сервисному обслуживанию и ремонту своей продукции компании «Диполь».



**Владислав Спицын**  
Руководитель  
направления паяльного  
оборудования  
[svv@dipaul.ru](mailto:svv@dipaul.ru)

## Справка:

- Компания **Shenzhen ATTEN technology**, производственные мощности которой располагаются в городе Шэньчжэнь (Китай), на протяжении тридцати лет является передовым предприятием, выпускающим продукцию для профессионального ручного и поверхностного монтажа. Входит в группу компаний, поставляющих продукцию крупнейшим производителям Китая (Geely, Haval), Азии и США.



К продукции под маркой ATTEN относится профессиональное паяльное оборудование и сопутствующие материалы.



Ремонтный центр MS-900



Оборудование для термозачистки проводов ST-680D



Дымоулавливающая система ST-1202



Многофункциональная станция GT-6150

С момента передачи прав «Диполь» является эксклюзивным авторизованным сервисным центром по обслуживанию продукции компании Shenzhen ATTEN Technology Co., Ltd на территории России.


Сотрудничество «Диполь» и ATTEN стало особенно актуальным в условиях санкционных ограничений, когда возникли сложности с поставкой аналогичных западных технологий. Между компаниями заключен эксклюзивный контракт на поставку такого оборудования ATTEN, как ремонтные центры (MS-900), многофункциональные станции (GT-6200), одноканальные станции (более 30 видов), дымоулавливающие системы. В перечень также входит оборудование для термозачистки проводов на основе наконечников-ножей (не путать с отечественной продукцией, использующей спираль накаливания), вспомогательное оборудование, паяльные ванны, штативы для плат, измерители температуры, паяльные материалы (припой).

За полтора года сотрудничества компанией «Диполь» реализовано более 150 контрактов (поставлено свыше 1200 единиц оборудования ATTEN). Мы внимательно прислушиваемся к мнению заказчиков и фиксируем большое количество положительных отзывов о качестве продукции.

Статус официального представителя позволяет нам держать большой складской запас продукции на территории РФ и осуществлять оперативные поставки. При этом компания «Диполь» предоставляет оборудование ATTEN на временное тестирование, а наши специалисты проводят на предприятиях заказчика тренинги, семинары и консультации по подбору продукции. При приобретении оборудования в «Диполь» покупатели имеют право на дополнительный год заводской гарантии по системе «2 года+1».

Компания ATTEN прошла сертификацию международной системы качества ISO 9001:2015. В ее активе — награда National High-tech Enterprise, Shenzhen Top Brand и ряд других почетных званий.



Продукция ATTEN имеет сертификаты CE, UKCA, RoHS, FCC, SAA, REACH и отвечает всем требованиям безопасности на предприятиях (ESD-защита станций). Компания использует передовые технологии при производстве наконечников для станций (типа картридж — композитный наконечник), что при увеличении срока их службы дает такое преимущество, как поддержание точной и стабильной температуры в процессе эксплуатации. 



# ОБСУЖДЕНИЕ СТАНДАРТОВ

Росстандарт представил первые редакции проектов новых стандартов по антистатической защите.



Уведомление о разработке проектов стандартов по антистатической защите Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» разместило на своем официальном сайте в разделе «Уведомления о документах по стандартизации (ФГИС Росстандарта)».



#### В перечень входят:

- ГОСТ IEC 61340-2-1 «Электростатика. Методы испытаний. Способность материалов и изделий рассеивать электростатические заряды»;
- ГОСТ IEC 61340-4-2 «Электростатика. Методы испытаний для прикладных задач. Электростатические свойства одежды»;
- ГОСТ IEC 61340-6-1 «Электростатика. Антистатический контроль в медицинских учреждениях. Общие требования».

Проекты разработаны на основе последних редакций международных стандартов и содержат актуальные требования по антистатической защите электронных компонентов.

Разработка стандартов проводилась АО «НПФ «Диполь» под руководством председателя национального технического комитета по стандартизации ТК 072 «Электростатика» Анатолия Кривога. В дальнейшем стандарты будут закреплены за данным техническим комитетом.



# СОВМЕСТНО О СОВМЕСТИМОСТИ

В Москве при коллективном участии АО «ТЕСТПРИБОР», Группы компаний «Диполь», ГО НПЦ НАН Беларуси по материаловедению и ФГУП ВНИИФТРИ состоялась XII Всероссийская научно-техническая конференция «Электромагнитная совместимость».

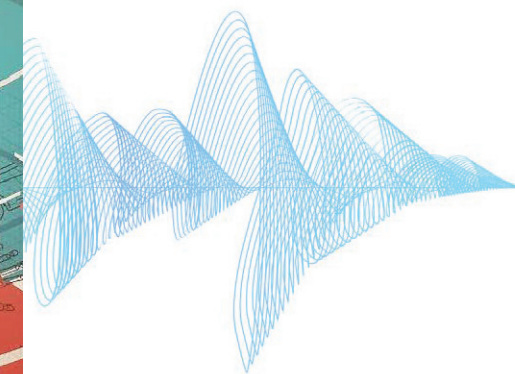




Традиционно в работе научно-технической конференции «Электромагнитная совместимость» принимают участие ведущие специалисты Минобороны РФ, госкорпораций «Роскосмос» и «Росатом», компаний — разработчиков РЭА, авиационных предприятий, испытательных центров, изготовителей и разработчиков испытательного и измерительного оборудования. Эта встреча не стала исключением.



В практическом разделе конференции все желающие могли поучаствовать в демонстрации оборудования и реализовать некоторые виды испытаний.



Приглашаем принять участие в мероприятиях, организованных ГК «Диполь», — [анонсы событий](#).

В течение двух дней, с 8 по 9 июня, участники мероприятия обсуждали наиболее актуальные отраслевые вопросы:

- современные методы оценки и прогнозирования ЭМС при конструировании аппаратуры;
- испытания бортовых сетей на ЭМС, разработка и защита с учетом требований ЭМС;
- проблемы обеспечения ЭМС систем теле- и радиовещания, мобильной сети;
- проблемы организации испытательных лабораторий;
- виды помех в БПЛА и способы борьбы с ними;
- испытательное оборудование для ЭМС;
- нормативно-правовая база испытаний технических средств на ЭМС, учет требований заказчиков при испытаниях;
- материалы и технологии для обеспечения электромагнитной совместимости;
- метрологическое обеспечение испытаний в области ЭМС;
- имитация электростатических и молниевых разрядов для наземного и авиационного оборудования.

