

# Системный подход и понимание приоритетов потребителя – основа эффективного технологического развития

Рассказывает руководитель Центра компетенций технологического развития ТЭК Минэнерго России, генеральный директор АНО «Аппаратно-программные комплексы и системы управления ТЭК» О. В. Жданеев



Для развития электронной и радиоэлектронной отрасли необходимы рынки сбыта. Одним из наиболее перспективных с этой точки зрения является рынок оборудования для топливно-энергетического комплекса (ТЭК). Но для того, чтобы отечественная продукция была действительно востребована в той или иной сфере, необходимо четкое понимание разработчиками и производителями потребностей потребителя.

Для выстраивания взаимодействия между ТЭК и отраслями – поставщиками решений на рубеже 2018–2019 годов на базе Российского энергетического агентства Минэнерго России при поддержке Минпромторга России был создан Центр компетенций технологического развития ТЭК, а в сентябре этого года была зарегистрирована Автономная некоммерческая организация «Аппаратно-программные комплексы и системы управления ТЭК» (АНО «АПКИС»), которая сосредоточена на взаимодействии ТЭК и электронной промышленности.

О текущей деятельности и планах организаций, а также о перспективах новых направлений в энергетике нам рассказал руководитель Центра компетенций технологического развития ТЭК, генеральный директор АНО «АПКИС» Олег Валерьевич Жданеев.

**Олег Валерьевич, в конце 2018 года был создан Центр компетенций технологического развития ТЭК, а совсем недавно была зарегистрирована еще одна организация – АНО «АПКИС». Обе организации направлены на взаимодействие Минэнерго и Минпромторга России. Как они соотносятся между собой и в чем их основные задачи?**

Если быть точным, Центр компетенций технологического развития ТЭК, который сейчас работает на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Российское энергетическое агентство» Министерства энергетики Российской Федерации, был анонсирован в декабре 2018 года, а первый сотрудник появился в данной организации 10 января 2019 года.

Автономная некоммерческая организация «Аппаратно-программные комплексы и системы управления ТЭК» – совсем новая, она была зарегистрирована 3 сентября текущего года. Это институт развития, который мы планируем использовать как площадку для расширения применения решений отечественной электронной промышленности в топливно-энергетическом комплексе – во всех его отраслях, включая угольную, электроэнергетическую, нефтяную и газовую.

Действительно, деятельность обеих организаций направлена на расширение номенклатуры отечественного оборудования и специализированного программного обеспечения для нужд российского ТЭК. Однако создать «рай» в отдельно взятом топливно-энергетическом комплексе невозможно: он опирается на множество смежных отраслей – металлургическую, химическую и, конечно же, радиоэлектронную промышленность. С самого начала работы Центра компетенций одним из приоритетных направлений стала работа с радиоэлектронным кластером РФ, с тем чтобы способствовать созданию того электронного оборудования, которое нужно для развития ТЭК.

Вместе с тем, в нынешнем году благодаря усилиям Правительства Российской Федерации были определены приоритетные направления развития радиоэлектронной промышленности. Более того, они были подкреплены ресурсной базой. В связи с этим у нас появилась идея создания выделенного направления по развитию решений в области радиоэлектронной промышленности для нужд ТЭК. Чтобы это реализовать наиболее эффективным образом, мы, обсудив это с коллегами, решили создать отдельную организацию в форме АНО.

Эти организации ни в коем случае нельзя противопоставлять. Они обладают достаточно сильным синергетическим эффектом.

Для отрасли-поставщика важно, чтобы ее оборудование было востребовано, а для отрасли-потребителя – чтобы оно отвечало ее потребностям. И здесь очень важный момент заключается в том, чтобы эти потребности были отражены в стратегиях тех отраслей промышленности, которые осуществляют разработку и производство оборудования, чтобы эти стратегии содержали интересы потребителей, чтобы они не были стратегиями ради стратегий. А для этого нужна постоянная координация между ФОИВами, определяющими отраслевые приоритеты.

***Деятельность обеих организаций – и АНО «АПКИС», и Центра компетенций технологического развития ТЭК – направлена на расширение номенклатуры отечественного оборудования и специализированного ПО для нужд российского ТЭК***

Если говорить на примере нефтегазовой отрасли, Минэнерго России, выступая в роли представителя потребителей, совместно с отраслевым сообществом определяет средние- и долгосрочные отраслевые вызовы и потребности, двигаясь от структуры минерально-сырьевой базы: как будет происходить ее эволюция, какие проекты потребуются создать в отношении техники, технологий, чтобы наиболее эффективно использовать минерально-сырьевую базу России.

Далее, двигаясь по схеме деления необходимого оборудования, определяется, какие будут нужны материалы и комплектующие. И здесь, очевидно, мы сталкиваемся с рядом задач, связанных с развитием отечественной радиоэлектронной промышленности.

***После утверждения Стратегии развития электронной промышленности РФ на период до 2030 года было создано несколько таких организаций-консорциумов, призванных выстроить взаимодействие между отечественной электронной промышленностью и ее потребителями, и первым шагом всегда называется определение потребностей. АНО «АПКИС» было зарегистрировано всего лишь около месяца назад. Когда следует ожидать появления некоторого списка потребностей ТЭК***

### **в электронной продукции, с которым уже можно будет работать?**

Действительно, как уже говорилось, и в рамках работы Центра компетенций, и в рамках работы АНО «АПКИС» мы должны идти от нужд потребителя и исходя из этого консолидировать отраслевой спрос.

Первый отчет о приоритетных компонентах радиоэлектронной промышленности, которые, с нашей точки зрения, востребованы ТЭК, мы представили еще в прошлом году. Мы передали его в Минэнерго России, и далее через Правительство РФ он ушел в Минпромторг России.

Иными словами, такой список уже существует, и он постоянно дополняется.

## ***Первый отчет о приоритетных компонентах радиоэлектронной промышленности, которые, с нашей точки зрения, востребованы ТЭК, мы представили еще в прошлом году***

Другое дело, что очень важно перейти от оценок и отчетов к заключению конкретных договоренностей между потребителями и разработчиками. И здесь существует огромная проблема, в том числе с точки зрения нормативной базы.

В частности, разработчикам нужны гарантии того, что их продукция будет закупаться, когда она будет разработана в соответствии с теми требованиями, которые задаются потребителями.

Здесь еще предстоит огромная работа, в том числе в рамках АНО «АПКИС». Необходимо совместными отраслевыми усилиями выработать предложения, которые будет необходимо облечь в форму нормативно-правовых актов.

### **Можно ли обозначить основные области электроники, которые востребованы ТЭК?**

Потребности очень многочисленны и разнообразны. Могу сказать из своего прошлого опыта работы в корпоративном секторе: чтобы продвигать локализацию того оборудования, которым я тогда занимался, у меня был список номенклатуры по радиоэлектронной промышленности вплоть до пассивных компонентов, включавший порядка 2,5 тыс. позиций.

Если говорить о скважном оборудовании, там необходима аппаратура, работающая в достаточно сложных условиях. Вибрационные нагрузки там могут достигать 40 g СКЗ в диапазоне частот от 0 до 400 Гц,

ударные нагрузки – до 1000 g на каждую ось, рабочие температуры – до 150 °С. Мы еще в прошлом году начали активную работу с коллегами именно по направлению создания аппаратуры для скважного оборудования, которое способно работать в условиях таких воздействий.

Целый ряд задач связан с измерениями в процессе бурения. Для этого, в частности, нужны различные датчики: магнитометры, акселерометры и проч., а также компоненты схем регистрации и обработки сигналов, включая процессоры, микроконтроллеры, и соответствующая обвязка.

В то же время в электроэнергетике сейчас имеется множество задач, вытекающих из процесса цифровизации. Одна из приоритетных областей – приборы учета. Сейчас мы работаем в том числе над отраслевыми требованиями к приборам учета будущего, определяем, каким будет их облик и какая компонентная база должна лежать в их основе.

Здесь речь идет уже не об эксплуатации аппаратного комплекса в экстремальных условиях скважины; требования к таким приборам соответствуют обычным промышленным применениям. Но номенклатура в этой области очень широкая – от отечественных микроконтроллеров, систем флеш-памяти до пассивной ЭКБ. А главное – здесь есть существенный объем рынка.

### **Вы говорите об ЭКБ, а это очень глубокая локализация. Означает ли это, что вы ставите перед собой задачу достичь этого уровня локализации уже сейчас?**

Если говорить об импортозамещении, то, на мой взгляд, оно может быть целесообразно только в двух случаях: когда стоит вопрос об обеспечении технологической независимости и непрерывности ведения бизнеса, и когда оно обладает явными экономическими преимуществами.

Поэтому сложно назвать какие-то общие условия, целевой уровень локализации и импортонезависимости, который необходим для всех видов продукции. По каждому направлению необходимо проводить анализ и устанавливать свои целевые показатели. И здесь вновь важна плотная работа с потребителями, чтобы обеспечить четкое понимание востребованности продукции и правильно расставить приоритеты.

И еще: в этом вопросе очень важна системность. Когда мы говорим о разработке того или иного продукта, это должно предполагать и создание соответствующих экосистем. Без них, даже имея собственную электронную промышленность, мы не сможем имплементировать ее продукцию. Допустим, я разрабатываю некий электронный узел и мне нужен

определенный компонент, а его у меня даже в программной библиотеке нет. Соответственно, нужен системный подход, позволяющий выстроить сквозной процесс по всем этапам до конечного продукта и включающий в том числе средства разработки, отладки, испытания и оптимизации.

И конечно же, помимо «железа» и софта, нужны люди, которые умеют работать с этим «железом».

Это целый класс задач. И в этом вопросе мы полагаемся на наших партнеров из радиоэлектронной промышленности, на то, что мы вместе, понимая стоящие перед нами вызовы, сможем эти задачи решить.

### **Какое место среди востребованных в ТЭК направлений занимают решения для возобновляемых источников энергии (ВИЭ)?**

Энергетический переход – действительно, одна из самых важных тенденций текущего дня.

Еще в Комплексной программе научно-технического прогресса СССР на 1991–2010 годы, выпущенной в 1988 году, планировалось, что к 2010 году доля ВИЭ (генерация с использованием энергии ветра и солнца) в общем энергобалансе составит около 4%. Согласно текущим планам доля возобновляемой энергетики в российском энергобалансе вырастет до 4% к 2035 году.

Сейчас динамика развития ВИЭ существенно опережает динамику по традиционным источникам. В то же время имеющиеся инфраструктурные элементы по традиционным источникам и по ВИЭ несопоставимы. Потребуется еще существенное количество времени и ресурсов для того, чтобы ВИЭ могли на равных конкурировать с традиционной энергетикой.

Одним из решений для чистой энергетики, к которому сейчас наблюдается высокий интерес, является использование водорода. Этот подход сложно назвать новым: еще в СССР был создан первый самолет с водородными двигателями – Ту-155. Но сейчас водородной энергетике уделяется очень большое внимание. Она упоминается в планах восстановления экономики многих стран. Оставаться вне этой динамики нельзя. Мы должны следить за такими направлениями, при необходимости встраиваться в них, а порой и вести за собой коллег из других стран, потому что имеющийся в России потенциал колоссален, в том числе и по водородной энергетике. Центр компетенций принимает участие, в частности, в разработке технологической стратегии по водороду.

Однако, несмотря на высокий интерес к ВИЭ, во всем важен баланс. Россия имеет огромные запасы углеводородов, и конечно же, было бы нецелесообразно не использовать этот дар природы. При этом необходимо параллельно закладывать фундаментальные

основы для развития альтернативных источников энергии. Главное – не бросаться из стороны в сторону, что может привести к потере компетенций во всех направлениях. В вопросе развития новых направлений важна системность, начиная с подготовки кадров и заканчивая конкретными пилотными проектами. Только тогда у нас получится действительно глубокая проработка вопроса.

### **Какие шаги в работе АНО «АПКИС» следуют после определения текущих отраслевых потребностей ТЭК?**

Консолидировав отраслевой спрос, нам необходимо выдать техническое задание (ТЗ) разработчику. И здесь очень важно, чтобы это ТЗ было общепотраслевым, то есть в максимально возможной степени была обеспечена унификация требований потребителя. Только в этом случае мы сможем обеспечить достаточный объем потребления конкретного решения, который необходим для выхода проекта на безубыточность.

Далее мы должны продумать, как обеспечить техническое сопровождение в рамках выполнения проекта, а также периодический технический аудит.

## ***В вопросах развития традиционных и возобновляемых источников энергии главное – не бросаться из стороны в сторону, что может привести к потере компетенций во всех направлениях***

Кроме того, необходимо разработать отраслевую методику испытаний образца, которая удовлетворяла бы максимальное количество конечных потребителей. И здесь вновь важным вопросом является единообразие требований. Испытания должны быть признаны всеми заинтересованными потребителями. Мы должны свести к минимуму количество таких ситуаций, когда, успешно пройдя испытания у одного потребителя, производитель сталкивается с необходимостью прохождения испытаний у другого по другим правилам.

И на этом этапе порой встает вопрос о том, как должна быть организована приемка производимых изделий заказчиком. Если для разработки и производства образца были выделены государственные деньги, представляется уместным некий аналог военной приемки, то есть закрепление за предприятием технической компетенции представителя заказчика

(или заказчиков), но уже гражданского, от ТЭК, чтобы гарантировать соответствие всех функциональных, технических, качественных и прочих характеристик установленным требованиям. Важно построить такую схему работы, чтобы продукция действительно выполняла необходимые задачи, а не сдавалась просто «по бумагам». Это важный момент с точки зрения повышения эффективности использования государственных средств.

### **Важно построить такую схему работы, чтобы продукция действительно выполняла необходимые задачи, а не сдавалась просто «по бумагам»**

Все эти вопросы требуют совместной работы потребителей со стороны ТЭК и предприятий-разработчиков и производителей, и они могут и будут решаться в рамках деятельности АНО «АПКИС».

Но на запуске серийного производства продукции с соответствующей приемкой взаимодействие потребителей и поставщиков не заканчивается. Далее необходима работа над внедрением, над постоянным улучшением характеристик оборудования в соответствии с меняющимися требованиями.

**Вы указали на необходимость унификации требований для того, чтобы обеспечить объемы, необходимые для окупаемости продукции. Но даже при выполнении этого условия достаточно ли потребности российского ТЭК, чтобы эти объемы были обеспечены для радиоэлектронной промышленности?**

Конечно, ТЭК не обеспечит заказами всю отечественную радиоэлектронную отрасль, однако потребности в топливно-энергетическом секторе экономики могут сыграть существенную роль в формировании рынков для радиоэлектронной промышленности, способствуя ее развитию, с учетом того, что нам необходимо обеспечивать и потребителей продукции ТЭК в России, и наших зарубежных партнеров. Ведь мы являемся одним из крупнейших сырьевых производителей в мире.

Без выхода на международные рынки проблему недостаточности объемов рынка просто невозможно преодолеть. В том числе поэтому необходима работа по кооперации в рамках БРИКС, где в этом году председательствует Российская Федерация. В этом октябре будет проходить встреча на уровне министров БРИКС, и мы работаем над тем, чтобы определить те направления технологического развития, которые

приоритетны для нас и в то же время являются приоритетными для наших партнеров по этой организации, выявить те вызовы, с которыми они сталкиваются в топливно-энергетической сфере, и те имеющиеся у России компетенции, которые могут помочь им ответить на эти вызовы.

**В аббревиатуре «БРИКС» есть буква «К» – Китай. Что может предложить российская электронная промышленность, чтобы эффективно конкурировать с этой страной в области решений для ТЭК?**

На этот вопрос я попробую ответить в двух плоскостях.

Первое: когда в прошлом году Василий Викторович Шпак, директор Департамента радиоэлектронной промышленности Минпромторга России, анонсировал Постановление Правительства РФ № 878, он очень точно подчеркнул, что 25 лет назад в Китае не было радиоэлектронной промышленности. Говорить, что всё потеряно, что мы отстали от Китая или какой-либо другой страны навсегда, совершенно неправильно. У нас есть огромный фундаментальный задел, который при правильном развитии вполне может позволить не только конкурировать с Китаем, но по целому ряду ключевых направлений выйти вперед.

И второй момент. Я неплохо знаком с китайским рынком: всю свою жизнь я работал в производстве, и в свое время мне приходилось переносить в Китай часть производства из Франции и поставлять в эту страну продукцию, успешно конкурируя на этом рынке. И я могу с абсолютной уверенностью сказать, что существует российская продукция, которая вполне конкурентоспособна на рынке Китая. Более того, мы можем быть конкурентоспособны и по стоимости тоже. Конечно, это касается не всех видов продукции: речь не идет, например, об электронике широкого потребления. Но по целому ряду оборудования ценовое преимущество может составлять от 20 до 30%.

Так что, я думаю, на такие рынки можно с успехом выходить, прежде всего с высокотехнологичной продукцией.

**Насколько возможна унификация продукции для потребителей из разных стран? Ведь если говорить, например, про добычу нефти, месторождения в разных географических регионах имеют свои особенности.**

Действительно, такие различия существуют, но это не помеха для того, чтобы создавать оборудование, которое может применяться в разных странах.

Объясню на примере геофизических исследований скважин. Каротажный комплекс состоит из определенного набора модулей, и в зависимости от свойств

коллектора, от условий, которые у вас имеются в конкретном месторождении, и от того, что вам нужно исследовать, вы выбираете, какой набор модулей будет включен в комплекс. Это как конструктор. Но при этом важно иметь все составляющие этого конструктора. Это обеспечивает универсальность. При наличии полного набора модулей вы в любой точке мира сможете обеспечить сервисные услуги, которые там будут востребованы.

ТЭК достаточно давно перешел к такой модульности, которая позволяет охватить все те вариации, которые существуют, например, в исследовании свойств пород, при геологоразведке.

Вновь апеллируя к своему предыдущему опыту, могу сказать, что одно и то же оборудование с успехом поставляется и в Китай, и в Латинскую, и в Северную Америку, находит применение по всему миру.

Следует отметить, что в этом вопросе нам необходима гармонизация стандартов и требований. Когда мы говорим об отраслевом ТЗ, об отраслевых методиках испытаний, мы должны их в том числе гармонизировать с требованиями к аппаратуре, принятыми в мире. И не только гармонизировать: мы должны принимать активное участие в разработке новых международных стандартов.

В частности, сейчас мир вступает в эпоху «Индустрии 4.0», и мы не должны оставаться среди потребителей тех нормативных документов, которые будут в связи с этим разрабатываться за рубежом. Нам нужно стать активными участниками процесса разработки этих стандартов. Это не только усилит возможность вывода российской продукции на международные рынки, но и позволит предвосхищать события и первыми предлагать новые решения, обеспечивая себе лидерство на этих рынках.

### **Как сейчас выстраивается взаимодействие с предприятиями электронной и радиоэлектронной отрасли? Как до них доносятся потребности ТЭК?**

Одной из приоритетных задач в настоящее время является диверсификация ОПК. По этому направлению мы очень плотно работаем с Военно-промышленной комиссией Российской Федерации, Олег Иванович Бочкарёв оказывает нам неоценимую поддержку. ВПК РФ привлекает ключевые предприятия ОПК для того, чтобы их специалисты приехали на предприятия ТЭК и познакомились с их потребностями. Мы организуем визиты именно технических специалистов, чтобы они могли найти общий язык с техническими специалистами ТЭК на местах, понять, с какими сложностями сталкиваются потребители оборудования, и в дальнейшем предложить конкретные проекты для решения стоящих перед ними задач.

Мы уже провели такую работу в таких компаниях, как ПАО «Татнефть» и ПАО «Сургутнефтегаз», и это уже вылилось в конкретные проекты.

Кроме того, еще в конце прошлого года в рамках визитов в различные регионы с посещением предприятий, в том числе ОПК, мы обратили внимание, что у коллег есть свободные конструкторские и производственные мощности, и у них часто возникает вопрос, как их загрузить, чтобы продукция была востребована, как им войти на рынок оборудования для ТЭК. В этой связи в ряде регионов мы запустили работу региональных Научно-технических советов (НТС), деятельность которых направлена на то, чтобы помочь разработчикам и производителям с целеполаганием, а также обеспечить их техническим сопровождением их проектов. Это касается не только радиоэлектронной, но и других отраслей, продукция которых нужна ТЭК.

## ***Необходимо гармонизировать стандарты и требования к аппаратуре с принятыми в мире. И не только гармонизировать, но и принимать активное участие в разработке новых международных стандартов***

К сожалению, из-за пандемии сейчас этот процесс несколько затормозился, но я считаю данную деятельность одной из важнейших для Центра компетенций, и мы будем ее в дальнейшем развивать. У Российского энергетического агентства есть порядка 60 филиалов в различных регионах России, и мы также надеемся использовать их для деятельности наших региональных НТС, чтобы обеспечить системный охват по всей стране.

### **Находит ли эта деятельность поддержку со стороны глав регионов?**

Да, мы получаем полную поддержку. Для любого губернатора развитие промышленности региона является одной из самых приоритетных задач. Они с удовольствием восприняли эту инициативу и активно ее поддерживают.

### **Что должно произойти, чтобы такой НТС появился в определенном регионе, например в таком, где есть сильные радиоэлектронные предприятия?**

Специалисты Центра компетенций осуществляют регулярные визиты в различные регионы для формирования карт компетенций производителей; в рамках

данных визитов обсуждается организация региональных НТС.

Однако инициатива может исходить и от самого региона. Например, так произошло в Курганской области. Губернатор сам вышел на нас и предложил приехать и познакомиться с региональной промышленностью.

### **Вы говорили про предприятия ОПК. А коммерческие компании рассматриваются в качестве потенциальных партнеров?**

Конечно рассматриваются. Просто так сложилось, что мы начали именно с предприятий ОПК. Но, само собой, у нас нет задачи оставить «за бортом» коллег из коммерческого сектора. Мы работаем и с ними в том числе. Это целая плеяда компаний, которая, в частности, занимается вопросами локализации, перевода зарубежных технологий в Россию.

### **Какие, по вашему мнению, меры поддержки компаний электронной и радиоэлектронной отрасли со стороны Минпромторга России могли бы помочь скорейшему созданию востребованного ТЭК оборудования?**

Мне кажется, для этого уже сейчас создано большое количество инструментов. Например, очень хороший инструмент – Постановление Правительства РФ от 10 июля 2019 года № 878. Он действительно позволяет установить преимущества для российской электронной продукции. Есть Постановления Правительства РФ от 17 февраля 2016 года № 109, от 16 июля 2020 года № 1065, от 12 декабря 2019 года № 1649. Существует множество программ Минпромторга России, которые содействуют разработке и производству продукции.

*Мы видим свою задачу, в частности, в том, чтобы помочь повысить эффективность существующих программ поддержки компаний электронной и радиоэлектронной отрасли*

Конечно, любые инструменты не универсальны. Предприятия должны сами решить, что лучше всего подходит именно им. И само собой, что-то, возможно, требует доработки. Например, как уже говорилось, следует изучить вопрос необходимости гарантий закупки разработанной продукции.

Но в целом, сейчас существует очень много инструментов поддержки, и главный вопрос – как их

использовать наиболее эффективно. Нобелевский лауреат Роберт Солоу в свое время проанализировал, что определяет динамику развития экономики страны, и сделал вывод, что ключевым фактором являются не столько финансовые и трудовые ресурсы, сколько организационные и технологические инновации. И мы видим свою задачу в рамках работы АНО «АПКИС», в частности, в том, чтобы помочь повысить эффективность существующих программ. Далеко не всегда нужно придумывать новые инструменты. Необходимо доводить применение существующих мер до максимального эффективного уровня.

### **Вы уже упомянули пандемию COVID-19. Помимо этого, текущий год отметился значительными колебаниями цен на нефть, которые мы наблюдали весной. Повлияли ли эти события на планы технологического развития в ТЭК?**

Если говорить про нефтегазовый комплекс, от момента возникновения новой фундаментальной идеи до ее массового внедрения проходит более 10 лет. Поэтому колебания в течение года на развитие техники и технологий оказывают не настолько существенное влияние.

Однако здесь есть нюансы. Так, существенным драйвером развития новых технологий в нефтегазовой отрасли являются нефтесервисные компании, которые действительно оказались в непростой ситуации с учетом снижения добычи нефти и газа. Важно, чтобы в связи с этим не произошло резкого сокращения средств, выделяемых на НИОКР, на развитие фундаментальных направлений и разработку нового оборудования. Последствия этого сказались бы на очень длительной перспективе.

Поэтому сейчас идет проработка вопроса в том числе внутри Минэнерго России по поддержке нефтесервисной отрасли – именно для того, чтобы избежать неблагоприятных последствий в длительной перспективе. И это касается не только замораживания или сдвига сроков тех или иных проектов. Это прежде всего вопрос сохранения компетенций, коллективов, которые этими знаниями обладают, и возможности создавать новое отечественное оборудование.

С точки зрения влияния пандемии, как я уже говорил, в планах восстановления экономик некоторых стран был сделан особый акцент на те или иные нетрадиционные источники энергии. В связи с этим можно ожидать изменения некоторых приоритетов технологического развития. Но во что это реально выльется, будет заметно только на горизонте нескольких лет.

### **Спасибо за интересный рассказ.**

*С. О. В. Жданевым беседовал Ю. С. Ковалевский*

**18–20**  
**НОЯБРЯ 2020**



# РОССИЙСКИЙ ПРОМЫШЛЕННИК

**XXIV МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ**

**PROMEXPO.EXPOFORUM.RU**



ОДНОВРЕМЕННО ПРОХОДЯТ:

- **ВЫСТАВКА-КОНГРЕСС «ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ»**
- **ВЫСТАВКА СВАРКА/WELDING**

**РАЗДЕЛЫ:**

- МАШИНОСТРОЕНИЕ
- МЕТАЛЛООБРАБОТКА, СТАНКОСТРОЕНИЕ
- АВТОМАТИЗАЦИЯ

- ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, ЭЛЕКТРОНИКА
- СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ
- РЕГИОНЫ РОССИИ

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР  
**ЭКСПОФОРУМ**  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

ОРГАНИЗАТОР

ПАРТНЁР

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ  
МЕДИАПАРТНЁР

**12+**

**EXPOFORUM**

