

Александр Механик

## Ждем от государства ясной стратегии

Производители систем автоматического проектирования разработали собственную стратегию развития отрасли и реализуют ее, не дожидаясь государственных решений, но надеются на них



Генеральный директор компании АСКОН Максим Богданов

ОЛЕГ СЕРЕБЯЧКОВ

Н

аличие самостоятельных разработок систем автоматического проектирования (САПР) в определенном смысле является символом суверенитета страны в области машиностроения и строительства. Ясно, что если промышленность страны пользуется иностранным программным обеспечением, в котором возможны разного рода «закладки», то это уже не совсем ее промышленность. Дополнительные проблемы могут возникнуть в случае внешнеполитических эксцессов, когда такое программное обеспечение может стать просто недоступным.

Современные САПР лежат в основе того облика промышленности, который получил название «Индустрия 4.0» и представляет собой объединение промышленности и цифровых технологий на «умных» заводах, где взаимодействие людей и устройств между собой и друг с другом происходит посредством цифровых технологий и интернета.

Россия — одна из немногих стран мира, имеющих собственные разработки таких систем. Хотя, надо честно признать, пока отечественные системы не позволяют решать весь круг задач, возникающих в машиностроении. Несколько лет назад ряд ведущих российских компаний — разработчиков инженерного программного обеспечения объединились в альянс «РазВИТие», который поставил перед собой амбициозную цель — создать САПР мирового уровня, позволяющую решать любые инженерные задачи (подробнее об альянсе см. «Продукты должны жить в рынке», «Эксперт» № 4 за 2017 год). Речь шла о так называемой тяжелой САПР. На сленге инженеров так именуют системы, которые, во-первых, обеспечивают весь цикл создания изделия от концептуальной идеи до реализации, а во-вторых (и это самое главное), создают проектно-технологическую среду для одновременной работы всех участников создания изделия с единой виртуальной электронной моделью этого изделия. Эти системы применяются для решения наиболее трудоемких задач моделирования поведения самых сложных систем (например, в авиации и судостроении) в реальном масштабе времени.

Ведущей компанией альянса является компания АСКОН, которой в этом году исполнилось тридцать лет. Основатели компании работали в Коломенском бюро машиностроения, которое хорошо известно своими изделиями: на данный момент это ракетный комплекс «Искандер», различные переносные зенитные комплексы. Это заслуженное предприятие было головным исполнителем по тематике САПР еще для советского ВПК: на предприятиях девяти советских оборонных министерств широко использовалась САПР «Каскад». Это был один из первых таких продуктов в СССР. «Каскад» — прародитель флагманского продукта компании АСКОН, системы автоматизированного проектирования «Компас», которому в этом году тоже исполнилось тридцать лет. Только «Компас» рассчитан на персональные компьютеры, а «Каскад» был разработан для больших машин.

Второй по значимости продукт АСКОН — «Лоцман: PLM» — предназначен для решения задач управления жизненным циклом изделия, начиная с проектирования до снятия с эксплуатации (product lifecycle management, PLM). Это продукт был создан коллективом, прошедшим школу Специального конструкторского бюро машиностроения в Кургане.

Сегодня в компании работает более 750 человек. Почти 300 из них — программисты.

Разработанный в компании PLM-комплекс — надежная альтернатива западным продуктам при решении подавляющего числа инженерных задач. Неслучайно более 12 тысяч промышленных предприятий являются заказчиками АСКОН. Мы встретились с генеральным директором компании **Максимом Богдановым**, чтобы обсудить перспективы развития систем автоматического проектирования в России.

— **Ваша компания в свое время стала инициатором создания консорциума «РазВИТие». Что удалось сделать этому консорциуму за прошедшие годы?**

— Надо пояснить, почему вообще появился консорциум. В результате изменения геополитической обстановки и нам, и нашим заказчикам, особенно на предприятиях оборонно-промышленного комплекса, стало понятно, что нужны эффективные отечественные альтернативы по многим важным и критическим с точки зрения безопасности направлениям, в том числе по инженерному программному обеспечению, то есть была осознана важность и необходимость импортозамещения.

В то же время мы понимали, что существующие отечественные решения, довольно успешно конкурировавшие в своих сегментах с ведущими мировыми вендорами, не закрывают весь спектр проектируемых изделий и задач и нуждаются в ускоренном развитии. И мы, не дожидаясь решений государства, сформировали консорциум компаний — лидеров в своих сегментах: в электронном проектировании — компания ЭРЕМЕКС, в инженерных расчетах — компании ТЕСИС и НТЦ АПИМ, в ЧПУ-обработке — компания АДЕМ. Вместе мы проработали целевой облик продуктов и приоритетные направления исследований и развития. Было намечено два пятилетних этапа развития: на первом — получение среднетяжелого PLM-комплекса, на втором — тяжелого. И мы начали реализовывать наши планы, не дожидаясь решений правительства.

— **Как далеко вы продвинулись?**

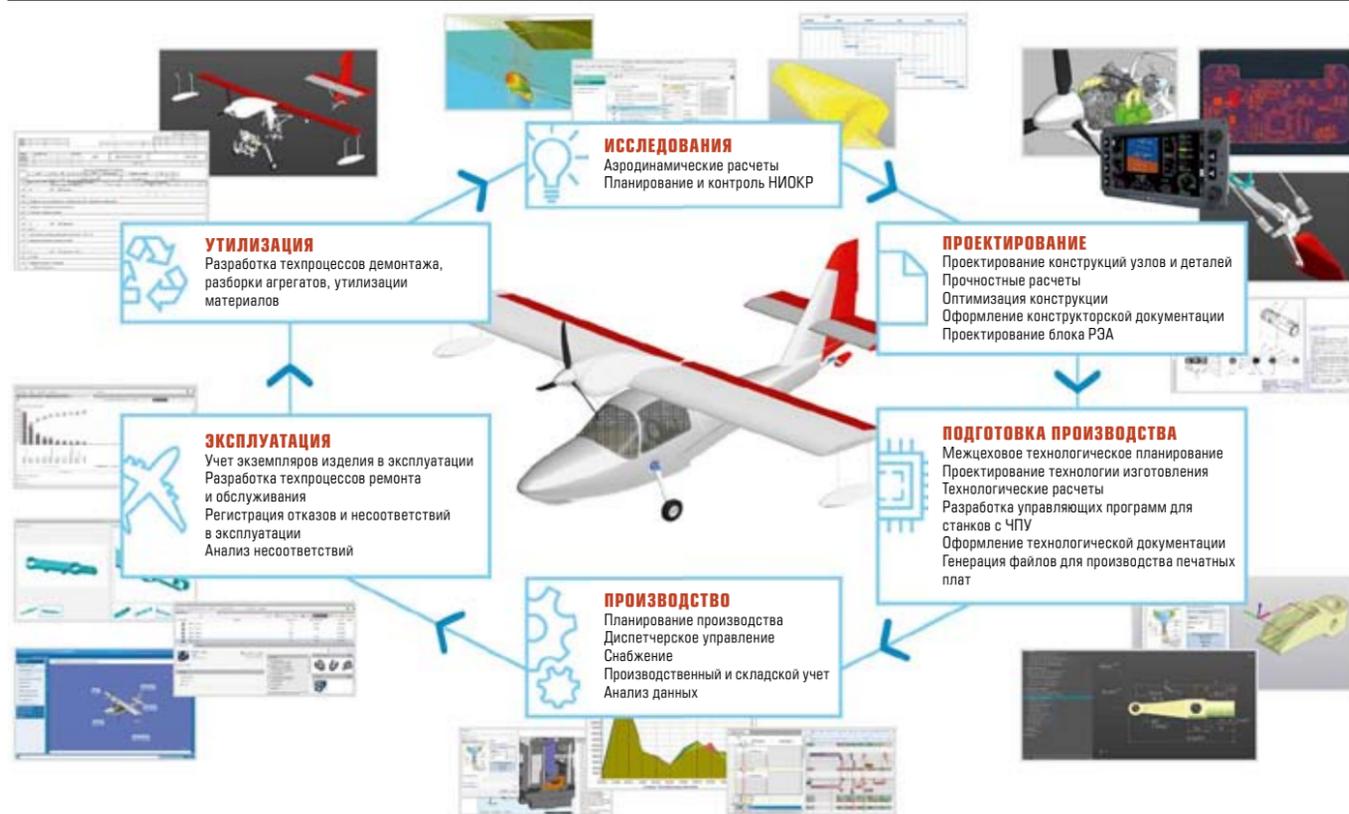
— Начав с углубления интеграции всех своих продуктов, наши компании стали наращивать их функциональность. По каждому направлению достигнут за эти годы значительный прогресс. В частности, системе проектирования «Компас-3D» уже сегодня по силам весьма сложные изделия. Например, в этом году один из заказчиков прислал на конкурс 3D-моделирования, который проводит АСКОН, проект изделия более чем из пяти миллионов деталей.

На форуме «Информационные технологии на службе оборонно-промышленного комплекса-2019» наш консорциум представил стратегию развития PLM-комплекса. Стратегия предполагает, что к 2025 году мы получим не только тяжелый PLM-продукт, но и первое отраслевое решение на его основе в авиастроении. Далее перейдем к судостроению. Надо отметить, что корабль, с нашей точки зрения, — это самое сложное изделие, которое только можно придумать. Для решения этих задач всем членам консорциума потребуется хорошее развитие функциональности своих продуктов.

Консорциум объединяет лидеров отечественного рынка инженерного ПО в определенных сегментах, но не является закрытым клубом. У нас есть задачи, которые пока не охватываются нашими решениями: мы поддерживаем жизненный цикл проектирования, конструкторско-технологическую подготовку производства и изготовления, но пока не закрываем этапы эксплуатации и утилизации, хотя проектные решения в этой сфере, созданные в наших продуктах, у заказчиков уже есть. Нам нужно привлечь в консорциум дополнительных участников, которые расширили бы наши совместные компетенции, и мы активно их ищем.

В этом году на форуме «РазВИТие» мы собрали большую технологическую выставку — в ней участвовали не только члены консорциума, но и другие отечественные разработчики ПО и оборудования. Компания «Цифра» представляла решения по диспетчеризации оборудования, компания VR Concert — решения в области виртуальной и дополненной реальности, компания «Эксклюзивные решения» — отечественные 3D-принтеры собственной разработки. Мы демонстрировали сквозную производственную технологию вплоть до печати в металле, показали, как интегрированный комплекс

## Сквозная 3D-технология



консорциума и продуктов наших технологических партнеров помогает предприятиям решать задачи конструкторско-технологической подготовки производства и собственно производства изделий. Мы подтвердили намерение развивать наши решения в направлении создания цифровых двойников изделий на этапах проектирования и производства.

### Новые тренды

— *Представители западных компаний — разработчиков инженерного ПО, с которыми я беседовал, сейчас говорят, что чуть ли не главное направление их разработок — облачные технологии. И еще одна «фишка» — применение искусственного интеллекта. Насколько это все для вас актуально?*

— Упомянутые вами решения — это дорогие, по сути эксклюзивные, решения, которые по карману, по силам и по уму лишь крупным и самым современным предприятиям. Иногда наши заказчики просят: «Объясните попроще». И мы видим свою миссию в трансфере технологий не только из-за рубежа в Россию, но и из тяжелых, сложных наукоемких сегментов в массовое производство, где существуют те же самые потребности.

Эти технологии надо изучать и «приземлять» к задачам наших заказчиков. Кроме искусственного интеллекта или облачных технологий есть еще большие данные, есть много чего другого. И по всем ним нужно сформировать оптимальную стратегию применения. Например, сейчас мы формируем позицию по искусственному интеллекту: поддерживаем ли сегодня и как будем поддерживать в наших решениях в будущем. Такие вопросы рассматриваются в рамках научно-технического совета консорциума. Как только мы сформируем понимание, как сделать труд наших пользователей эффективнее с помощью этих технологий, мы их обязательно применяем.

Что касается облачных технологий, то всегда надо смотреть, на какой рынок вы с ними идете. Если речь идет об ОПК, то они

ряд ли массово применимы из-за ограничений информационной безопасности. А вот для сферы услуг или малого бизнеса облачным технологиям альтернативы в будущем нет. При рассмотрении «облаков» очень часто возникают вопросы защиты интеллектуальной собственности: «А как я на чужом сервере обеспечу сохранность своих проектов?» Хотя, с моей точки зрения, данные на облачном сервере даже лучше защищены, чем на сервере небольшой частной компании, где их можно на флешке иногда унести. Поэтому если говорить о крупных предприятиях с высокими требованиями к информационной безопасности и к интеллектуальной собственности, то нас интересуют не просто облачные технологии, а веб-технологии, технологии мультиплатформенности.

— *То есть частное облако?*

— Не только. Это практически уже не облачное решение, это уже новая технология создания и развертывания ПО. Поэтому мы прагматично их рассматриваем для следующих поколений PLM-продуктов. Но пока наши основные заказчики — это средние и крупные предприятия, которые только присматриваются к тому, как перестроить свои процессы, чтобы решать основные производственные задачи одновременно с вопросами информационной безопасности, защиты интеллектуальной собственности и применения новых информационных технологий.

### Внешние рынки: еще много работы

— *Удалось ли вашей компании успешно выйти на внешние рынки?*

— У нас есть заказчики во многих странах, практически на всех ключевых рынках. Но их не так много, как нам хотелось бы. Причин, по большому счету, две. Первая — это высочайшая конкуренция. Практически во всех европейских странах и в США рынки инженерного ПО сформированы. Новых рабочих мест инженерного ПО закупается очень мало. Вторая — чтобы качественно отрабатывать любой рынок, надо не просто перевести интерфейс продукта на язык страны. Под него надо

## Дорожная карта развития продуктов альянса «РазВИТИе»

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>САПР</b>	<b>ОБЩЕЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ</b> <b>ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ГАЗОТУРБИНЫЕ ДВИГАТЕЛИ)</b> <b>АВИАСТРОЕНИЕ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ</b> <b>СУДОСТРОЕНИЕ</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Производительность</li> <li>Конфигурирование</li> <li>Функциональность для эффективной работы с большими сборками</li> <li>Дальнейшее развитие расчетных систем</li> <li>Параметрическая оптимизация</li> <li>Топологическая оптимизация</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Интерфейс</li> <li>Развитие приложений</li> <li>Поддержка MultiCAD</li> <li>ЧПУ («Компас-ADEM»)</li> <li>ЕСAD (консорциум)</li> <li>Чтение нативных форматов и «лечение» моделей (C3D, TECNC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Поддержка цифровой модели</li> <li>Развитие функциональности поверхностного моделирования и листовых тел</li> <li>Режим «сквозные сопряжения»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Трубопроводы и МК для отраслевых задач</li> <li>Проектирование оборудования от принципиальных схем</li> <li>Специализированные объекты и библиотеки по ОСТ</li> <li>Сложное поверхностное моделирование</li> <li>Прямое моделирование</li> <li>Фрезерованные детали</li> <li>Крепежные швы</li> <li>Деформируемые модели</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Объектное 3D-моделирование, включая теоретические поверхности</li> <li>Детали листовой обшивки корпуса</li> <li>Оснастка для деталей корпуса корабля (шаблоны)</li> <li>Создание и управление проектом корабля</li> <li>Цифровой плаз</li> </ul>	
<b>PLM-КОМПЛЕКС</b>	<b>ОБЩЕЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ</b> <b>ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ГАЗОТУРБИНЫЕ ДВИГАТЕЛИ)</b> <b>АВИАСТРОЕНИЕ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ</b> <b>СУДОСТРОЕНИЕ</b>					
	<b>Общая функциональность PLM-платформы</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Управление требованиями</li> <li>Управление структурой и конфигурациями (развитие)</li> <li>Управление расчетными данными</li> <li>Управление изменениями (развитие)</li> <li>Маркировка документов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Производительность и эффективность UI</li> <li>Распределенные процессы Workflow</li> <li>Интеграция с ИЭТР-системами</li> <li>Интеграция с ИЛП-системами</li> <li>Циклограммы сборки</li> <li>ИЭТР по сборке в 3D</li> </ul>	<b>Отраслевая функциональность</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Особенности ТПП судостроительного производства (включая цифровой плаз)</li> <li>Специализированные расчеты для технологических переделов (литье, штамповка, лазерная и плазменная резка и др.)</li> </ul>	<b>Отраслевая функциональность</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Управление данными, основанное на множественной классификации (без статических сборок)</li> <li>Использование методов ИИ и машинного обучения — Интеллектуальный поиск и очистка данных</li> <li>Адаптивный интерфейс</li> </ul>		

локализовать весь бизнес, выстраивать продвижение полного цикла, вести массовую работу с заказчиком, создавать техническую поддержку партнеров и заказчиков, вкладываться в рекламу и маркетинг. Именно так мы работаем здесь, в России, где у нас более 12 тысяч заказчиков. По нашим оценкам, затраты на один крупный региональный языковой рынок (пример — немецкоязычная связка Германия — Австрия — Швейцария) составляют примерно миллион долларов в год со сроком выхода на рентабельность в течение трех-пяти лет. Таких инвестиций мы себе позволить пока не можем, российский рынок просто не генерирует такой прибыли.

Но не все так однозначно. У нас есть проект — геометрическое ядро\* C3D (именно оно используется в «Компас-3D»), которое разрабатывает наша дочерняя компания C3D Labs. На данный момент, по независимым оценкам экспертов в этой отрасли, наше ядро попадает в рейтинг трех наиболее часто применяемых в мире. САПР в мире десятки, ядер всего пять-шесть. Успешных три, и наше — одно из них.

Говоря о внешних рынках, нельзя забывать о других участниках консорциума. Например, компания ТЕСИС, разработчик продуктов для гидрогазодинамических расчетов, представлена на зарубежном рынке очень успешно. Ее продукты применяют ведущие корпорации. Например, их решения для шинной индустрии используют и Goodyear, и другие компании. ТЕСИС также является участником проекта «Живое сердце», который ведет корпорация Dassault Systèmes, один из ведущих разработчиков инженерного ПО в мире. Задача проекта — моделирование процессов, протекающих в человеческом сердце, в том числе с учетом его гидродинамики.

— *А на развивающихся рынках (Китай, Индия, другие развивающиеся страны) какие перспективы?*

\*Геометрическое ядро — программное обеспечение, которое встраивается в САПР его производителем и позволяет инженеру создавать геометрические модели и редактировать их.

— В Индии у нас есть и партнеры, и проданные лицензии «Компас-3D». Но их не так много, как хотелось бы. Часть наших продуктов попала в Индию по линии военно-технического сотрудничества вместе с отечественной техникой.

А с Китаем все гораздо сложнее. Отечественные вендоры сходятся в том, что Китай — самый сложный рынок. С ним надо работать, понимая, что твои технологии и знания могут скопировать, оставив разработчика ни с чем. Это не говоря о межъязыковых барьерах. Но все же мы смотрим на этот рынок с большим интересом.

### От государства нужна стратегия

— *Какие проблемы отрасли вы бы выделили особо?*

— Переход к следующему поколению информационных инженерных систем на предприятиях, к цифровизации и поддержке цифровых двойников. Это очень серьезная задача, и она не ограничивается непосредственно программным обеспечением. Главное — изменение производственных процессов, парадигмы производства. Если не менять процессы, то можно не получить никакого эффекта от самых современных технологий — ни от цифровых двойников, ни от управления жизненным циклом изделий. Поэтому сейчас мы не только развиваем программные продукты, но и занимаемся развитием наших компетенций в области анализа инженерных процессов предприятий. Для того чтобы предприятия автоматизировали не существующие процессы как есть (и получали в отдельных случаях автоматизацию бардака), а предварительно подготовив свои процессы к применению этих технологий для извлечения максимального эффекта.

— *Таким образом, вы готовите программу, которую должны выполнить предприятия, чтобы внедрить эти новые методы?*

— Примерно так. В составе наших программных продуктов есть две методологии: методология внедрения и методология применения. В рамках методологии внедрения предприятия

проходят определенные этапы: обследование инженерных процессов, разработку новых, их внедрение на основе нашего ПО. Мы предлагаем не просто установить новые инструменты, а изменить процессы для достижения максимальной эффективности. Это серьезный вызов.

— **Насколько за последние годы вам удалось потеснить импортный софт на отечественном рынке?**

— Были моменты, когда казалось, что наша промышленность вместо импортозамещения начинает еще больше закупать импортное программное обеспечение, мы называли это импортонасыщением.

Это не голословное утверждение. АСКОН много лет анализирует статистику закупок инженерного ПО предприятиями с государственным участием, доступную на открытых площадках. И только к 2018 году обозначилась положительная динамика. При общем сокращении объема закупок инженерного ПО примерно на 10 процентов по отношению к 2017 году динамика у отечественных продуктов была положительная.

Доля госзакупок отечественного инженерного ПО выросла до 20 процентов. И, что для нас наиболее важно, динамика роста отечественных компаний была во многом обеспечена компаниями нашего консорциума.

— **На ваш взгляд, почему наши предприятия продолжают закупать иностранные продукты, если есть конкурентоспособные отечественные? Особенно государственные предприятия, которым вроде как дается команда: закупайте отечественное?**

— Надо быть искренними: не для всех задач хватает функциональности отечественных продуктов. Поэтому где-то его еще рано применять. Такие отрасли на самом деле самые ресурсообеспеченные. И мы только начинаем с ними работать, знакомим такие предприятия с нашими текущими возможностями, обсуждаем направления развития и технические проработки будущих решений. Но, с другой стороны, за предыдущие годы многие промышленные предприятия сделали немалые инвестиции в оснащение западными продуктами. Причем не только в закупку, но и во внедрение, обучение специалистов, выстраивание бизнес-процессов. Замена и перестройка процессов стоят денег и занимают немало времени. И то и другое всегда в дефиците. Хотя понимание реальных угроз и необходимости импортозамещения все-таки приходит. Во многих компаниях, например таких, как концерн ВКО «Алмаз-Антей», появились стратегии импортозамещения. И они действительно начинают реализовываться. Хотя понятно, что впереди еще большой путь и здесь важна помощь государства.

— **Финансовая или регуляторная?**

— И та и другая. Обозначение политической воли и неизбежности импортозамещения, постепенное ужесточение применения импортного ПО — это одно. С другой стороны — стимулирование финансовое. Сейчас приняты различные программы субсидирования, которые, по замыслу, должны облегчить переход на отечественное ПО, компенсируя до 50% затрат на его приобретение и внедрение. Это может стать существенной помощью промышленным заказчикам.

Хочу заметить, что при всех перечисленных сложностях Россия — одна из немногих стран мира, обладающая инженерным программным обеспечением полного цикла. Таких стран

максимум четыре-пять. Это США, Франция, отчасти Германия и Великобритания, и Россия. И это действительно вдохновляющий факт, позволяющий обеспечивать информационную и технологическую безопасность предприятий ОПК.

И если мы имеем эту индустрию, то ее надо развивать и поддерживать. Мы говорили выше о финансовом стимулировании спроса, это шаг в правильном направлении. Надо понимать, что, если мы хотим ускоренного развития ИТ-отрасли и эффективных отечественных альтернатив западному ПО, государство должно демонстрировать политическую волю, сформулировать долгосрочную стратегию с указанием узловых точек на всем пути реализации стратегии, увязывать всю работу всех ведомств в этом направлении, жестко контролировать исполнение принятых решений.

— **Сейчас этой комплексности не хватает?**

— Да, не хватает. Мы видим, как некоторые ведомства действуют разрозненно. Предлагаются инвестиции в решение задач, которые уже решены отечественными компаниями. Не

всегда есть доверие частному ИТ-бизнесу. Например, есть стратегия развития радиоэлектронной промышленности, в которой не учитываются уже имеющиеся у отечественных вендоров продукты. По оценкам федеральных органов исполнительной власти, импортнезависимость в области ПО для проектирования радиоэлектронной аппаратуры составляет где-то 20 процентов. А по оценке нашего консорциума, 70–80 процентов. Это действительно высокий уровень.

— **Что вы ждете от государства в перспективе для дальнейшего развития отрасли?**

— Встречались недавно с коллегами из Германии на тему технического регулирования и стандартизации для цифровой экономики. На наши слова о возможности или даже необходимости обеспечения поддержки со стороны органов власти они отвечают просто: «Давайте мы сами сначала как эксперты договоримся. Найдем решение».

С одной стороны, действительно хочется сказать, чтобы не мешали. Но все же нам нужно, чтобы государство сказало, какой оно видит свою промышленность, машиностроение, сейчас, через пять лет, через десять лет. И что оно для этого будет делать. Зная стратегию, зная план, можно пристроиться, отстроиться

через десять лет. И что оно для этого будет делать. Зная стратегию, зная план, можно пристроиться, отстроиться. Не должно быть влияния «маркитантской лодки». Иногда у нас такое бывает. С разных трибун звучат разные мнения. Например, крупному, особенно частному, бизнесу импортозамещение видится не особо интересным. Ему нужны современные эффективные технологии. И они предлагают: «А давайте локализуем SAP. Или Siemens. Сделаем его российским, поместим в реестр отечественного ПО — пусть все его используют». С другой стороны, по линии ОПК — требования импортозамещения. И даже на предприятиях ОПК, если надо срочно по-настоящему цифровизироваться, то надо зарубежное ПО покупать уже сейчас. Потому что не все отечественное подойдет — останется существенная часть зарубежных продуктов. Но и импортозамещение вроде бы надо осуществлять. Что важнее?

И таких развилок много. Эти вопросы должны разрешаться комплексно, а для этого нужны стратегия и ее последовательная реализация. ■