

# The world of information technology

# Connect.

WIT

мир информационных технологий

ноябрь–декабрь 2019

Борис ПОЗДНЕЕВ,  
председатель  
правления Ассоциации  
«Цифровые инновации  
в машиностроении»,  
директор Института  
информационных  
систем и технологий  
МГТУ «СТАНКИН»:

«Интеграция  
в Индустрию 4.0  
невозможна  
без гармонизации  
национальных  
стандартов  
с международными»



# Борис ПОЗДНЕЕВ:

«Интеграция в Индустрию 4.0 невозможна без гармонизации национальных стандартов с международными»



Нам посчастливилось стать свидетелями четвертой промышленной революции, с которой ведущие эксперты связывают беспрецедентные для истории человечества изменения. Но, рассуждая о чудесах Uber, Airbnb или Apple, не стоит забывать о том, что сегодня, впрочем, как и вчера и как это будет завтра, сердцем промышленности любой крупной державы остается машиностроение. Как нам поставить российское машиностроение на новые цифровые рельсы? За ответом на этот непростой вопрос мы обратились к председателю правления Ассоциации «Цифровые инновации в машиностроении» (АЦИМ), директору Института информационных систем и технологий МГТУ «СТАНКИН», д. т. н., профессору Борису Позднееву.

– В начале 2019 г. была учреждена АЦИМ – Ассоциация «Цифровые инновации в машиностроении», которую вы возглавили. Расскажите, чем обусловлено появление этой организации и кто был учредителем АЦИМ.

– Инициатором создания Ассоциации выступил МГТУ «СТАНКИН» в лице его ректора – Елены Георгиевны Катаевой. «СТАНКИН» является одним из старейших российских технологических вузов, который в следующем

году будет отмечать свое 90-летие: наш университет был создан в 1930 г. как ответ на вызовы индустриализации той эпохи. Сегодня мы говорим уже об Индустрии 4.0 – очередном витке индустриализации, который связан не только с конструкторско-технологическим развитием инфраструктуры машиностроения на основе информационных и коммуникационных технологий. Речь идет о цифровой трансформации всей инфраструктуры промышленности в условиях формирования глобальной цифровой экономики.

Индустрия 4.0 – это прежде всего уникальный сплав производственной инфраструктуры целых отраслей со сквозными цифровыми технологиями и новыми формами. Именно на такой основе организации бизнеса мы должны обеспечить конкурентоспособность в одной из ключевых отраслей промышленности – в машиностроении. Не будем забывать о том, что машиностроение в России, как ранее и в эпоху СССР, всегда оставалось основой развития промышленности нашего государства. Машиностроение – та область, которая обеспечивает создание перспективных средств производства, это станко- и прессо-строение, автомобилестроение, авиа- и судостроение, транспортное машиностроение и т. д.

Россия – крупная мировая держава, которая должна обеспечивать технологическую независимость и, что самое важное, в условиях жесткой конкуренции защищать свой рынок, обеспечить экспортоориентированное замещение. Да, это весьма сложная и амбициозная задача, которая прописана в рамках Национального приоритетного проекта «Цифровая экономика». И, как нам представляется, именно сейчас настал тот момент, когда нужно объединить все усилия, чтобы в области машиностроения обеспечить синергетический эффект от взаимодействия национального интеллекта, промышленной мощи, ИТ-сектора, высшей школы, а также академической науки, чтобы решить стратегически важные задачи.

Исходя из этого, руководство МГТУ «СТАНКИН» обратилось в выше-стоящие структуры (аппарат Правительства РФ, федеральные органы исполнительной власти и другие

заинтересованные стороны) с инициативой создания Ассоциации «Цифровые инновации в машиностроении» (АЦИМ). После этого началась большая организационная работа по созданию ядра Ассоциации. Изначально подразумевалось, что в качестве учредителей АЦИМ выступят ключевые промышленные предприятия, ведущие ИТ-компании, университеты и академические структуры. Думаю, что мы не ошиблись, выбрав такую стратегию создания АЦИМ.

В течение прошлого года мы провели ряд предварительных согласующих мероприятий. 18 октября 2018 г. в МГТУ «СТАНКИН» состоялось Учредительное собрание Ассоциации «Цифровые инновации в машиностроении», на котором и было принято решение об учреждении АЦИМ, а 1 февраля нынешнего, 2019 г., Ассоциация «Цифровые инновации в машиностроении» была зарегистрирована в Минюсте РФ.

Учредителями Ассоциации стали 29 организаций, в числе которых высокотехнологичные предприятия машиностроения, флагманы российского ИТ-рынка, ведущие научные и образовательные организации. В частности, учредителями АЦИМ стали: ООО «1С», ООО «ЦИФРА», АО «Балтийская промышленная компания», АО «НПО «Энергомаш», ОАО «КЭМЗ», МГТУ «СТАНКИН», Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Уральский федеральный университет, АО «ВНИИинструмент», ОАО «НИАТ». Инициативу создания Ассоциации поддержали федеральные органы власти, в числе учредителей Ассоциации – Олег Бударгин, вице-председатель Мирового энергетического совета, член Высшего совета Всероссийской политической партии «Единая Россия».

Буквально с первых дней после регистрации началась активная работа: был проведен целый ряд мероприятий, на которых мы представили Ассоциацию – ее задачи и принципы работы. В настоящее время активно работаем над увеличением числа членов АЦИМ: в октябре 2019 г. на заседании Правления были приняты пять новых членов; в начале 2020 г. ожидается прием в Ассоциацию целого ряда крупных производственных предприятий, в том числе из сектора ОПК.

### – Каковы основные цели Ассоциации «Цифровые инновации в машиностроении»?

– Предметом деятельности АЦИМ является консолидация общих усилий для динамичного развития и обеспечения конкурентоспособности отечественного машиностроения на основе цифровых инноваций и гармоничного взаимодействия с ведущими отраслями промышленности в условиях формирования национальной цифровой экономики и применения принципов Индустрии 4.0.

Главная цель Ассоциации – обеспечение конкурентоспособности отечественного машиностроения на основе цифровых инноваций и гармонизация требований национальных и основополагающих международных стандартов. Я имею в виду прежде всего международные стандарты по Индустрии 4.0 в таких международных организациях, как Международная организация по стандартизации (ISO) и Международная электротехническая комиссия (IEC). Прямое применение международных стандартов в качестве национальных стандартов возможно в части концептуальных подходов, моделей, терминологии. Гораздо важнее на их основе развивать систему национальных стандартов, учитывающих специфику отечественной промышленности и лучшие практики ведущих предприятий. Еще важнее опережающая стандартизация для продвижения национальных стандартов в качестве основы для разработки международных стандартов.

Для нас сейчас очень важно взаимодействие с немецкими коллегами, которые являются родоначальниками и идеологами развития концепции «Индустрия 4.0». Немецкие промышленники в рамках своей концепции поставили вполне конкретные задачи – обеспечение глобальной конкурентоспособности отраслей немецкой промышленности на основе их интеграции, создания сквозных цепочек добавленной стоимости – именно для этого им и нужны цифровые технологии. Поэтому, на мой взгляд, скорость освоения цифровых технологий в нашей стране должна быть максимально увеличена, но не в режиме хаотичного движения, а в рамках управляемого на основе стандартов архитектурного подхода и выработки обоснованных и апробированных требований.

**– Можно ли уже сейчас говорить о первых результатах деятельности АЦИМ?**

– Да, более того, первые результаты появились уже в первые месяцы функционирования нашей Ассоциации. Так, 11–12 марта 2019 г. мы представили АЦИМ на IX Международной конференции «Стандартизация, сертификация, обеспечение эффективности, качества и безопасности информационных технологий» (ИТ-Стандарт 2019). На этом мероприятии мы активно заявили о своей позиции, представили направления деятельности АЦИМ, в том числе в аспекте разработки национальных и международных стандартов.

В АЦИМ был сформирован Экспертный совет, члены которого в марте этого года активно участвовали в заседании Российско-Германского Совета по техническому регулированию и стандартизации для цифровой экономики Комитета РСГПП и Восточного комитета германской экономики.

Следующий этап нашей деятельности связан с VIII Форумом ИТОПК «ИТ на службе оборонно-промышленного комплекса», прошедшим 9–11 апреля 2019 г. в Екатеринбурге. В ходе работы секции 6 «Кадры для цифровых предприятий ОПК» мы представили позицию АЦИМ. Нами был внесен целый ряд предложений по поводу видения и подходов к подготовке кадров для цифрового развития предприятия ОПК, включая директоров по цифровым технологиям – Chef Digital Officer (CDO).

В конце апреля 2019 г. состоялось совместное заседание партийного проекта «Локомотивы роста» и АЦИМ, где обсуждались стратегические задачи и координация, которую может взять на себя Ассоциация в рамках развития машиностроения и поэтапного формирования цифрового машиностроения для Индустрии 4.0 в России.

В мае 2019 г. в рамках выставки «Металлообработка» МГТУ «СТАНКИН» и АЦИМ провели форум по вопросам Индустрии 4.0.

Далее, в июле 2019 г. в ходе выставки ИННОПРОМ 2019 в Екатеринбурге состоялось заседание Российско-Германского Совета. В названном Совете я веду две рабочие группы – «Машиностроение» и «Умное производство». Были достигнуты

определенные договоренности с коллегами из Германии относительно нашего взаимодействия и общего видения развития ситуации, а также относительно базовых стандартов, которые сейчас разрабатываются в международных организациях.

В августе 2019 г. состоялся мой визит в Германию в целях детального изучения новых подходов в области создания цифровых двойников и цифровых теней уникального оборудования. Мы получили достаточно много информационных ресурсов, которые будут очень полезны представителям промышленности – машино-, станко- и прессостроения.

Хочу особо отметить, что Восточный комитет германской экономики, с которым мы сотрудничаем по указанным вопросам, как и наш РСГПП, являются неправительственными структурами – это организации, которые объединяют представителей промышленности.

Мы очень надеемся, что инициатива Российско-Германского Совета с российской стороны будет поддержана на таком уровне, чтобы Россия могла активно участвовать в работе международных организаций, представлять в них свои интересы, участвовать в голосовании по всем международным стандартам и, что особенно важно, инициировать процесс разработки национальных стандартов, гармонизированных с международными.

В отечественном ИТ-секторе это особенно важно для обеспечения процесса интеграции и интероперабельности разрабатываемых систем. Пожалуй, это ключевая проблема для ведущих российских ИТ-компаний – обеспечить дальнейшее развитие отечественных систем автоматизации в рамках общей архитектуры и семантической интероперабельности систем, необходимых для создания цифровых производств.

**– На различных конференциях, связанных с тематикой ИТ, включая, кстати, и форумы, проводимые нашим журналом, до сих пор можно столкнуться с негативными оценками цифровизации – вплоть до утверждений, что это лишь маркетинговая кампания. Как вы относитесь к задачам цифровизации в секторе машиностроения? Можно**

**ли считать цифровизацию революцией, меняющей ситуацию в корне, или же это лишь эволюционный этап на пути развития компьютеризации и автоматизации отрасли?**

– Действительно, наблюдается довольно контрастная ситуация: с одной стороны, мы видим позитивное восприятие цифровизации как некоей панацеи, быстрого решения всех проблем во всех областях, а с другой стороны, есть и негативная трактовка цифровизации как очередной моды, у которой нет серьезных перспектив.

Если говорить о цифровой трансформации в промышленности, об Индустрии 4.0, то наша Ассоциация придает этому процессу исключительно важное значение. Так что Индустрия 4.0 – это не просто мода, не просто некие разговоры о четвертой промышленной революции или шестом технологическом укладе, а очень серьезная, долгосрочная программа качественного преобразования систем в сфере промышленности. Речь идет прежде всего об интеграции производственно-технологической инфраструктуры, современных ИТ-платформ и ИТ-продуктов. Я надеюсь, что в течение ближайших десяти лет произойдет формирование этого нового сплава, который и обеспечит создание конкурентоспособной среды отечественной промышленности. И все это, подчеркну, на основе унифицированных подходов, стандартов, интеграции и интероперабельности.

Мы переходим в новую сферу человеко-машинного управления, в сферу применения искусственного интеллекта, поскольку прежними методами не можем обеспечить в режиме онлайн управление сложными распределенными производствами, предприятиями, крупными холдингами и корпорациями.

Системы автоматизации и управления должны стать семантически интероперабельными, что означает способность разных систем понимать друг друга и взаимодействовать без участия человека. Интероперабельность должна быть обеспечена на организационном, семантическом и техническом уровнях.

Необходимость обеспечения внутренней и внешней интероперабельности систем управления требует развития в сфере нормативно-технического

регулирования, реализации новых подходов к стандартизации и управлению нормативно-справочной информацией. Речь идет о создании в самом ближайшем времени новых машиночитаемых и машинопонимаемых стандартов и различного рода других документов. Машиночитаемыми являются те документы, которые будут восприниматься системами управления, а машинопонимаемыми – те стандарты, которыми будут обмениваться различные системы без участия человека. Это, пожалуй, один из самых сложных вопросов цифровой трансформации, и не только в промышленности.

В соответствии с дорожной картой, утвержденной программой «Цифровая экономика», реализация проекта «Цифровое машиностроение» должна обеспечить достижение целевого состояния по следующим основным направлениям: 1) техническое регулирование и стандартизация; 2) разработка платформы и отечественного импортозамещающего ПО для развития информационной инфраструктуры цифрового машиностроения на основе единой архитектуры; 3) формирование исследовательских компетенций, технологических заделов; 4) информационная инфраструктура для реализации образовательных программ, подготовки и переподготовки кадров; 5) информационная безопасность (кибербезопасность).

В АЦИМ разработана модель цифровых инноваций в машиностроении, включающая четыре основные составляющие: стратегическое прогнозирование и экспертная аналитика; технологическая платформа и инфраструктура; стандартизация, идентификация и сертификация систем, процессов и продукции; развитие цифровых компетенций и кадровое обеспечение. В уходящем 2019 г. нам удалось сформировать задел по всем этим составляющим. В новом 2020 г. мы планируем значительно увеличить число членов АЦИМ.

**– Термин «Индустрия 4.0», если не ошибаюсь, пришел в Россию из Германии. В какой степени идеология четвертой промышленной революции применима к отечественным реалиям начать планомерную работу по внедрению цифровых инноваций в машиностроении в рамках пилотных проектов?**

– Концепция четвертой промышленной революции, несомненно, универсальна – здесь не может быть какой-то особой национальной специфики. Однако в каждой стране складывается свое видение развития этого процесса. Четвертая промышленная революция – это и цифровизация, и цифровая трансформация, и активная перестройка всех сфер жизни общества.

Основы концепции «Индустрия 4.0» были заложены в национальный проект «Цифровая экономика Российской Федерации», и нельзя забывать о том, что есть известный Указ Президента России от 2018 г., который четко ориентирует на обеспечение конкурентоспособности и обретение Россией статуса державы, претендующей на приоритетные позиции в мире. И это, несомненно, в первую очередь относится к сфере высокотехнологичного производства.

На мой взгляд, именно в рамках выполнения концепции «Индустрия 4.0» нас ждет основной успех. Конечно же, такие вещи, как развитие инфраструктуры, запуск сетей 5G, повышение качества цифровых услуг для населения России, очень важны, вне всякого сомнения. Однако если мы не достигнем эффекта системной цифровизации в производственной сфере, вряд ли нам удастся войти в число передовых промышленных стран мира.

Еще раз акцентирую внимание на том, что Индустрия 4.0 – это не что-то инородное для развития цифровизации и цифровой трансформации промышленности. Просто концепция «Индустрия 4.0» в каждом государстве, в каждой отрасли и даже на каждом предприятии требует творческого подхода. Я убежден в том, что каждое предприятие России будет выстраивать свой профиль Индустрии 4.0, и это действительно творческий процесс, требующий больших интеллектуальных усилий. Сегодня не только техническим специалистам, но и руководителям среднего и высшего звена, предстоит психологически преодолеть «цифровой барьер».

Сегодня все страны и на Западе, и на Востоке готовятся к ужесточению конкуренции в производственной сфере, и творческое использование новых подходов – это залог нашей будущей конкурентоспособности.

Как образно выразился один мой весьма авторитетный коллега, стандарты – тот шлагбаум, который либо пускает нас в область цифровой индустрии, либо закрывает эту дверь навсегда.

**– Концепция «Индустрия 4.0» в Германии работает в рамках государственно-частной программы, а в США эти идеи проводит в жизнь некоммерческий консорциум Industrial Internet, которым руководят частные компании – General Electric, AT&T, IBM и Intel. Какую роль должен и может играть частный бизнес в реализации таких программ, как «Индустрия 4.0», и что необходимо оставлять в зоне ответственности государства? Какие российские компании (госкорпорации) могут стать примером для всей отрасли?**

– В Германии очень логичная модель развития, в основе которой лежит инициатива от промышленности, от бизнеса. Если говорить о DIN (Deutsches Institut für Normung e.V. – Немецкий институт по стандартизации), то он осуществляет лишь общее руководство развитием процесса, взаимодействие с международными организациями, в то время как различные ассоциации немецкой промышленности (структуры, которые объединяют огромное количество предприятий) активно занимаются разработкой стандартов и других нормативных документов.

Они генерируют требования на основе лучших практик, которые впоследствии становятся отраслевыми стандартами, стандартами национального уровня, а наиболее значимые из них – международными стандартами. Итак, в Германии все произрастает от реальной промышленности – инициатива идет снизу. И отнюдь не случайно российский РСПП и Восточный комитет германской экономики так плотно взаимодействуют друг с другом.

Недавно мы целую неделю провели в Германии – работали на площадке компании Siemens AG в Мюнхене, чтобы вместе с российскими и немецкими экспертами определить точки соприкосновения, в том числе и в области стандартизации. Нам нужно понять тот профиль, который будет составлять

основу Индустрии 4.0, – я здесь говорю о стандарте RAMI 4.0 (Reference Architectural Model Industrie 4.0). В рамках Индустрии 4.0 названный стандарт сначала был только немецким (DIN), теперь стал международным (IEC). Модель RAMI 4.0 содержит основополагающие требования и является собой, если представить всю структуру в виде конуса, вершину пирамиды, от которой идет огромное количество стандартов, определяющих описание предприятий, управление жизненным циклом, особенности крупносерийного производства, а самое главное – цифровые двойники продукции, технологии, оборудования, производственных площадок и заводов.

Кстати, и Siemens AG, и другие ведущие предприятия Германии уже создали цифровые двойники и даже «цифровые полки продукции» – когда продукта в металле еще не существует, но продукт уже имеется в цифровом виде. Однако воспользоваться этой «цифровой» продукцией смогут только те компании, которые будут соблюдать профиль стандартов цифровой среды, использовать электронные классификаторы продукции и выполнять другие системные требования.

**– Для многих сфера стандартизации предстает некой закрытой территорией или, если хотите, черным ящиком, который просто «сваливается им на голову». Стандарты – это односторонняя дорога или же на их разработку и принятие можно как-то повлиять?**

– Во-первых, в реальности стандартами, как правило, становятся лучшие практики. Во-вторых, и это не менее важно, большая часть международных и национальных стандартов являются добровольными для применения. Это основополагающий момент, поскольку принцип добровольности характеризует зрелость любого предприятия и его руководства с точки зрения приверженности требованиям, которые характеризуют качество управления организацией, процессов производства и выпускаемой продукции. Исключением из принципа добровольности являются только те стандарты, которые связаны с обеспечением безопасности. Применение этих стандартов необходимо для выполнения требований безопасности – это

технические регламенты. В Российской Федерации мы говорим о технических регламентах Таможенного союза или ЕврАзЭС. Эти документы являются обязательными абсолютно для всех – как для отечественных поставщиков продукции, так и для зарубежных.

Во всем остальном стандарты – это, скажем так, некая мотивация качественной работы и конкретизация тех требований, которые обеспечиваются на уровне либо выпускаемой продукции, либо системы управления предприятием. Особенно хотелось бы обратить внимание на стандарты, которые связаны со стратегическим и системным управлением предприятием, – стандарты в области стратегического и системного менеджмента, менеджмента качества, оценки рисков, управления знаниями, управления человеческими ресурсами, а также стандарты, связанные с кибербезопасностью.

Итак, большая часть стандартов сегодня носит добровольный характер, и перед каждым предприятием стоит задача построения профиля требований на основе стандартов. В первую очередь это относится к профилю требований в области управления самой организацией, предприятием, а затем – к требованиям в области управления жизненным циклом продукции. На этой основе в последующем уже обеспечивается подтверждение ответственности: для предприятия – это сертификация системы менеджмента качества, а для продукции – соответственно сертификация качества и безопасности продукции (в соответствии с техническими регламентами).

Следует особо отметить, что предприятия ОПК в перспективе до 2030 г. должны будут выпускать до 50% продукции для гражданского рынка. И это очень серьезный вызов для всего ОПК: чтобы стать конкурентоспособными на рынке гражданской продукции, оборонным предприятиям России придется научиться выполнять требования национальных и международных стандартов, особенно если их продукция будет предназначена для экспорта. Поэтому практически перед всеми предприятиями ОПК остро стоит проблема пересмотра и гармонизации огромного массива стандартов и нормативно-справочной информации.

**– Как соотносится международная и национальная стандартизация в Индустрии 4.0? Как России сохранить независимость, оставаясь в то же время открытой для новых идей, технологий, ИТ-стандартов?**

– Принятие стандартов – очень сложный процесс. Чтобы завоевать доминирующее положение на том или ином рынке, вне всякого сомнения, и государство, и корпорация, и конкретное предприятие – все должны отвечать требованиям международных стандартов. Поэтому вполне естественно, что ведущие мировые корпорации, зачастую объединяясь в ассоциации, продвигают удобные для себя требования. Мы очень надеемся, что в рамках АЦИМ и ее Экспертного Совета будет реализована такая модель работы в области системной стандартизации. В настоящее время мы устанавливаем взаимодействие с ключевыми ТК по стандартизации.

Тем не менее сама процедура принятия международных стандартов всегда сопряжена со всесторонним обсуждением требований по ключевым проблемам развития информационных технологий. Именно поэтому так необходима наша активная работа и в ISO/IEC, и в JTC. В соответствии с существующими директивами международные организации принимают стандарты на основе консенсуса: не менее 75% государств, являющихся действительными членами ISO/IEC, должны проголосовать за принятие того или иного стандарта.

К великому сожалению, на сегодняшний день не многие стандарты в международной организации иницируются Российской Федерацией, и, как следствие, отечественные промышленники с некоторым отставанием начинают использовать лучшие практики, которые предлагаются другими государствами.

Есть только один способ адаптироваться к этой ситуации: самим активно участвовать в разработке и обсуждении стандартов. Более того, необходимо наши лучшие российские практики продвигать на уровень международных стандартов. Такие прецеденты есть, но пока их очень мало.

Необходима концентрация усилий, особенно в области стандартизации информационных и других технологий, связанных с Индустрией 4.0. Для этого

нам надо объединять все заинтересованные стороны. Также чрезвычайно важны координация и поддержка со стороны органов государственной власти. К сожалению, сегодня мы наблюдаем такую активную поддержку со стороны госструктур у наших конкурентов – Китая и Республики Корея. Это и обуславливает их все более доминирующее положение по целому ряду направлений, прежде всего в области ИТ-стандартизации, а в перспективе и в Индустрии 4.0.

**– Вот уже много лет вы принимаете участие в наших ежегодных конференциях ИТОПК. Замечу от себя, что и на целевой секции «Кадры для цифровых предприятий ОПК», и на других мероприятиях этого большого форума практически каждый год поднимается вопрос о нехватке квалифицированных ИТ-кадров для предприятий оборонного комплекса России. Добавлю, что и на многих других ИТ-конференциях, посвященных гражданскому сектору, можно услышать те же самые жалобы на нехватку ИТ-кадров. Каковы причины этой проблемы и каковы пути ее решения?**

– Когда мы только начинали свою работу в рамках конференции ИТОПК, стало ясно, что нехватка кадров – это не какой-то частный вопрос, а сложнейшая социальная задача, поскольку речь идет не только о подготовке, но и о реальном закреплении ИТ-кадров на предприятиях ОПК.

Сегодня мы наблюдаем динамично развивающийся рынок ИТ-кадров. И здесь я должен особо подчеркнуть, что наиболее квалифицированные ИТ-кадры, как правило, очень востребованы на рынке, причем и в России, и за рубежом. Сейчас гораздо более высокий уровень зарплат наблюдается в различных финансовых структурах, в частном бизнесе, в крупных корпорациях. Далеко не всегда предприятия ОПК могут составить конкуренцию бизнесу в этом плане.

При этом подготовка высококвалифицированных ИТ-кадров для предприятий производственного сектора требует высокого уровня взаимодействия образовательных организаций (университетов в первую очередь) с конкретными



предприятиями. Проще говоря, российские университеты в этом отношении должны работать на конкретного заказчика. А ожидания некоторых предприятий, что к ним придут хорошо подготовленные ИТ-специалисты, заранее сориентированные на их практические задачи, беспочвенны – без прямого взаимодействия с образовательными учреждениями это просто невозможно. Перспективной формой такого взаимодействия может служить открытие базовых кафедр на крупных предприятиях, создание полигонов коллективного пользования, привлечение профессорско-преподавательского состава и стандартов и выполнение реальных проектов. Ведь такая практика была весьма успешной во времена СССР.

Конечно, примеры такого сотрудничества в России есть, но их относительно мало не в последнюю очередь по причине того, что зачастую хорошо подготовленные выпускники университетов ненадолго задерживаются на предприятиях сектора ОПК. И это не только вопрос заработной платы – необходимо решить вопрос поддержки молодых специалистов: обеспечение жильем, детскими садами, возможности качественного обучения их детей, качественное медицинское обслуживание и др.

**– Когда речь заходит о подготовке нового поколения руководящих кадров по цифровому развитию предприятий ОПК, таких как CDO**

**(Chief Digital Officer), какой путь будет более эффективным: подготовка таких кадров с нуля (с университетской кафедры) или переучивание готовых специалистов с предприятий отрасли?**

– Да, сегодня нашей промышленности требуются кадры нового типа – CDO, директора по цифровому развитию. Это серьезное испытание для наших университетов, потому что CDO и ИТ-директора требуют различных траекторий подготовки.

При подготовке CDO нужны не только глубокие знания новых цифровых технологий, средств телекоммуникации, программного обеспечения. Директорам по цифровому развитию необходимо глубокое понимание задач в области менеджмента цифрового предприятия, задач в области создания высококачественной, конкурентоспособной продукции и т. д.

CDO – это специалист, который относится к классу топ-менеджмента предприятия, системно владеет вопросами стратегического развития и обеспечения конкурентоспособности предприятия. Таким образом, выращивание кадров CDO – это новая задача, которая стоит сегодня и перед университетами, и перед предприятиями. Только совместными усилиями можно сформулировать требования для подготовки таких специалистов и руководителей. Я считаю, что CDO – это штучный продукт, создаваемый с ориентацией на конечного потребителя – предприятие, корпорацию.

Подготовка CDO только в стенах университета невозможна – этот процесс должен быть реализован с участием заинтересованных предприятий, с поддержкой освоения этим специалистом дополнительных компетенций вне рамок основной образовательной программы, а самое главное – с вовлечением его в проекты, которые реализуются на предприятии.

В советское время, кстати, именно такой подход к подготовке кадров активно развивался, поскольку тогда у нас существовали отрасли, мощные предприятия, были устоявшиеся связи между образовательными организациями и предприятиями промышленности, при крупных предприятиях работали заводы-вузы для подготовки инженеров из числа работников данного и других близких по профилю предприятий.

Конечно, и сегодня есть учебные центры, достаточно мощные академии при корпорациях, но они не могут заменить собой базовое университетское образование. Эти центры обеспечивают лишь точечные наращивания компетенций.

С учетом зарождающихся потребностей Индустрии 4.0 нужно создать высокоэффективную систему дополнительного образования для руководителей среднего и высшего звеньев, с максимальным использованием цифровых образовательных технологий и электронных форм обучения. Необходимо также создание эффективной консалтинговой поддержки развития предприятий в условиях цифровой трансформации при решении сложных задач стратегического планирования. И это одна из тех миссий, которые могут взять на себя не только университеты, но и ассоциации, такие как АЦИМ, которые являются концентраторами знаний и интеллекта в той или иной области.

АЦИМ уже приступила к созданию подобного рода баз знаний, которые могут быть эффективно использованы для консалтинговой поддержки, а также для образовательных программ подготовки кадров для высшего и среднего звеньев предприятий, в том числе и сферы ОПК. Это чрезвычайно сложная и важная задача.

**– Настоящее интервью проходит у нас под занавес 2019 г. –**

**заканчивается второе десятилетие XXI в. Помните, в 2000 г. талантливые молодые люди стремились стать финансистами или адвокатами. Скажите, оглядываясь на прошедшие годы, изменились ли приоритеты у молодежи? Как сегодня относятся к перспективе стать инженером, «цифровым лидером»? Можно ли говорить о том, что престиж старых профессий вроде инженера возвращается в новом «цифровом» облике? И какие ИТ-специалисты окажутся в топе через пять-шесть лет?**

– Финансисты, адвокаты, менеджеры и сегодня остаются достаточно привлекательной сферой, однако ситуация начинает постепенно меняться. Почти 25 лет я руковожу кафедрой информационных систем, анализирую ситуацию, связанную с востребованностью ИТ-кадров. Очевидно, что до сих пор ощущается дефицит высококвалифицированных кадров. Аналогичную ситуацию мы наблюдаем и по нашим студентам: сегодня уже на втором и третьем курсе значительная часть студентов МГТУ «СТАНКИН» начинает работать в реальном бизнесе, в компаниях, где их деятельность, как правило, связана с применением ИТ-технологий, что не может не радовать нас.

Значительная часть наших студентов благодаря практико-ориентированному образовательным программам хорошо владеет продуктами отечественных компаний – прежде всего речь здесь идет о продуктах Фирмы «1С», начиная от бухгалтерии и заканчивая современным флагманским решением «1С:ERP Управление предприятием».

И это не случайно, поскольку примерно пять-шесть лет назад МГТУ «СТАНКИН» сделал ставку на отечественные продукты: мы заключили соглашение с компанией «1С», получили от нее лицензионные программные продукты и мощную методическую поддержку, подготовили своих преподавателей. Все это обеспечило к сегодняшнему дню определенный результат с точки зрения адаптации наших выпускников и студентов на рынке профессий.

Следующий важный аспект – цифровое проектирование. У нас, в рамках Ассоциации «Цифровые инновации в машиностроении», сложились

хорошие отношения с компанией «АСКОН», которая также передала нам свои базовые продукты для поддержки цифрового проектирования и управления сквозным жизненным циклом продукции.

Естественно, есть и продукты других компаний, с которыми мы сегодня расширяем свое сотрудничество.

Вот это, пожалуй, и есть самые главные на сегодня факторы, которые позволяют и нам как университету, и Ассоциации ориентироваться на реальные и перспективные потребности рынка, а нашим выпускникам выстраивать свою профессиональную карьеру.

Если же говорить о цифровом инжиниринге, то сейчас мы находимся в начале пути, и нам еще предстоит многое сделать, чтобы в рамках цифровой трансформации обеспечить соответствующий уровень подготовки конструкторов и технологов, научиться создавать цифровые двойники продукции и сопровождать их цифровые тени на этапе эксплуатации в реальных цифровых производствах.

Наблюдается тренд на создание новых профилей, требований, компетенций: происходят встречные интеграционные процессы, когда конструктор, не обладающий компетенциями ИТ, не может обеспечивать качественное проектирование, равно как и наоборот – ИТ-специалист, который не обладает компетенциями конструктора, не может заменить его в рамках современного цифрового инжиниринга. Новые универсальные специалисты, обладающие необходимым набором различных компетенций, сегодня на вес золота.

Но главное, что уже сегодня мы видим на рынке совершенно четкий тренд на увеличение количества российских ИТ-продуктов.

В ближайшей перспективе в рамках деятельности АЦИМ мы планируем создание реестра перспективных специалистов в области цифрового инжиниринга, включая и уровень CDO. В этой связи в настоящее время мы изучаем перспективные кадровые потребности предприятий – членов АЦИМ.

В последующем планируется более широкое изучение кадровых потребностей машиностроительного профиля, включая и ведущие предприятия ОПК. ■