

## Мифы и реальность Индустрии 4.0

А.В. Шолохов (Компания РТС Россия и СНГ)

*Показано, что основой четвертой промышленной революции является интеграция информации из ранее независимых источников данных.*

*Ключевые слова: цифровизация, бизнес-модель, интеграция данных, человеко-машинный интерфейс.*

Спрос, как известно, рождает предложение. А в промышленности сейчас есть спрос на идеи, как выйти из затяжного кризиса и вернуться к росту. В результате анализа информационной среды прослеживаются две новости: хорошая и плохая. Хорошая заключается в том, что мы живем в исторический момент победного наступления четвертой промышленной революции, также известной под многими другими псевдонимами, такими как Индустрия 4.0, промышленный Internet (вещей) и пр. Плохая состоит в том, что найти точное и непротиворечивое определение для Индустрии 4.0 в современном информационном шуме практически невозможно.

Большинство авторов говорит о системном переходе от компьютеров и технологий промышленной автоматизации к неким киберфизическим системам, подразумевающим «интеграцию вычислительных ресурсов в физические процессы». Ожидается, что системы автоматизации нового типа будут обладать такими возможностями, как самооптимизация, самоконфигурация, самодиагностика и др. (например [1, 2]). О том, что технологический процесс — это не квадратное уравнение, имеющее единственный экстремум, который можно найти на лету, к сожалению, не сообщается, поэтому и непонятно, на каких принципах будет происходить подобная самооптимизация АСУ.

В исследовании PricewaterhouseCoopers от апреля 2016 г. Индустрия 4.0 определяется тремя трендами:

- цифровизация продукта и его обслуживания;
- цифровые бизнес-модели и доступ клиентов к данным об эксплуатации изделия;
- цифровизация и интеграция вертикальных и горизонтальных цепочек ценностей.

*Цифровизация продукта и его обслуживания* означает тот факт, что современная продукция дискретного производства представляет собой сложную инженерную систему, состоящую из механических и электронных частей, а также управляемую с помощью встроенного ПО. Последнее предполагает, что функциональное поведение устройства не ограничивается набором реакций, заложенным в него на этапе производства функциональных блоков, а может быть модернизировано во время его использования.

Если оснастить подобное устройство системой связи, то его можно использовать в АСУ в качестве «датчика», «исполнительного устройства» или даже подсистемы АСУ, способной самостоятельно закрывать часть функциональности системы более высокого уровня. Внедрение подобной функциональности пользуется наибольшим успехом в сфере автоматизации послепродажного обслуживания, например, для минимизации времени простоя дорогостоящего оборудования в связи с отсутствием расходных материалов.

*Цифровые бизнес-модели* — также достаточно распространенное явление, которое можно встретить в реальной жизни, например, в современных системах заказа такси или аренды автомобилей и велосипедов. Еще один пример применения таких моделей — «умные» страховые продукты, выплаты по которым зависят от стиля вождения, который можно наблюдать и анализировать в режиме реального времени посредством специальных датчиков, установленных на машинах. Развитие контрактов полного жизненного цикла или вообще продажа сервиса вместо продукта (холодный воздух вместо кондиционера) также являются частью тренда.

*Цифровизация и интеграция вертикальных и горизонтальных цепочек ценностей* — единственный тренд, который можно отнести собственно к промышленному производству, причем не только дискретному, как первые два, но также и к непрерывному. Позволю себе еще немного процитировать специалистов РwС, чтобы в следующем более подробно разобрать смысл т. н. «умного производства».

Индустрия 4.0 цифровизирует и интегрирует процессы вертикально по всей организации: от разработки продукта и осуществления закупок до производства, логистики и послепродажного обслуживания. Все данные о производственных операциях, эффективности процессов и управлении качеством, как и о производственном планировании, доступны в реальном времени, в том числе с помощью дополненной реальности, а также оптимизированы в единую интегрированную сеть. Горизонтальная интеграция простирается за пределы границ организации — от поставщиков к клиентам и ключевым партнерам.

Следует сразу же отметить, что на современных производственных предприятиях информация в большинстве своем уже и так находится в цифровом виде. Системы класса АСУТП, MES, ERP, CRM, PLM, SCM, SLM уже являются ценным источником информации о жизнедеятельности организации. Для цифровизации (в виде Internet вещей) остается не так-то много процессов, в основном связанных с логистикой, управлением труднодоступной инфраструктурой и уже описанными ранее данными об эксплуатации выпущенных изделий.

Таким образом, основной темой Индустрии 4.0 в промышленности является все же не цифровизация, а интеграция информации из ранее независимых источников данных.

За красивыми словами об объединении физического и цифрового мира в рамках концепции Индустрии 4.0 стоит возможность интеграции систем реального времени (АСУТП, Internet вещей) с системами автоматизации человеческого труда (MES, ERP, PLM и пр.).

Специалисты, которые реализовывали интеграционные проекты на производстве, уверенно скажут, что главное в любом осмысленном проекте не технологическая возможность скрестить «ужа с ежом», а наличие процессов на предприятии, которые можно оптимизировать с помощью интеграции.

Как простому водителю не нужно досконально знать принципы работы двигателя внутреннего сгорания для успешного управления автомобилем, так и различные источники информации на предприятии имеют разную ценность для принятия решений конкретным лицом. Найти примеры необходимости интеграции систем, находящихся на разных уровнях иерархии автоматизации можно, но очень часто они выглядят скорее как исключения, чем как правила.

Поэтому при заинтересованности компании во внедрении принципов «умного производства», следует формировать команды для запуска пилотных проектов, которые в первую очередь будут изучать стандартные технологические процессы на предмет их возможной оптимизации с помощью интеграции данных из разнородных систем.

В рамках Индустрии 4.0 многие авторы оставили незаслуженно забытыми новые возможности человеко-машинного интерфейса. С одной стороны, речь идет о развитии технологии SCADA в области многоуровневых ИТ-систем, где для ознакомления с текущими показателями системы человеку нужно знать только адрес Web-страницы. Разработка таких систем существенно упрощается, также в рамках SCADA становятся возможными принципы быстрого прототипирования интерфейсов.

С другой стороны, ПК или промышленный монитор теряют монополию на показ промышленных данных. Теперь интерфейсы SCADA доступны на мобильных устройствах и даже в рамках систем виртуальной и/или дополненной реальности.

В процессе обсуждения тренда Индустрии 4.0 как следствие интеграции разнородных данных промышленных систем часто упоминаются технологии машинного обучения и предиктивной аналитики. Действительно, в контексте автоматизации подобные технологии в последнее время получили серьезное развитие. Человеку сейчас достаточно нормализовать данные и корректно сформулировать параметр для анализа. Эти технологии уже получили широкое распространение в финансовой и медицинской сфере, и использование их в промышленности выглядит оправданным.

Следует отметить, что предиктивная сила подобных систем основана на неизменности «прочих равных» условий эксплуатации исследуемого объекта. Кроме того, в рекламных материалах различных вендоров указываются очень большие цифры (десятки процентов) оптимизации эффективности процессов по результатам реализованных проектов. На практике цифры обычно оказываются скромнее, а высокие показатели оптимизации, полученные с помощью предиктивной аналитики,

часто говорят не о силе данной технологии, а о качестве управления предприятиями до ее внедрения.

Некоторые технологии связывают с Индустрией 4.0, скорее, как дань моде. Например, компания РТС предоставляет свое ПО как в облаке, так и на оборудовании клиента. Мы видим, что промышленные предприятия все же предпочитают on premise решения облачным, причем не только в России.

В заключение несколько слов о терминологии. Первой промышленной революцией принято считать переход от аграрного общества к промышленному производству в XVIII–XIX веках в ряде стран Европы и США. В первую очередь эти изменения стали возможны благодаря переходу экономики на новый энергетический ресурс — каменный уголь и, как следствие, развитию технологии парового двигателя. В связи с этим такие отрасли, как металлургия, химия и ставшие возможными тогда машиностроение и связь получили активный скачок роста именно в период первой промышленной революции.

Считается, что вторая промышленная революция произошла в конце XIX — начале XX веков. Изменения в экономике во многом продолжали тенденции первого промышленного перехода (например, производство стали вместо чугуна). В это время получили широкое распространение железные дороги, произошла повсеместная электрификация, появилось поточное производство, подход к организации производства стал более структурным и научным. На удивление, практически незаметными в списке остаются успехи нефтяной промышленности, несмотря на то, что вклад нового базового энергетического ресурса, качественно превосходящего предшественника (уголь), не оценим с точки зрения развития глобальной экономики.

Считается, что цифровая революция (она же третья промышленная) началась с 1970–80-х гг. с активного внедрения ИТ в промышленность (ПЛК), появлением Internet, развитием процессов компьютеризации и глобализации. Постулируется даже создание некоего постиндустриального общества, где экономика услуг превышает экономику производства. Никто официально не объявлял о скропостижной кончине этого этапа. Более того, при более внимательном рассмотрении Индустрия 4.0 оказывается естественным развитием цифровой революции и ее существенной частью, поэтому при внедрении принципов Internet вещей стоит ожидать не революционного повышения эффективности производства, а роста, характерного для этапа внедрения классического АСУТП.

#### Список литературы

1. Рысина В.Н. Промышленный Internet: возможности удаленной диагностики и контроля // Автоматизация в промышленности. 2015. №8.
2. Дильман А.М., Медведев В.И. Использование новейших технологий Индустрии 4.0 в машиностроении // Автоматизация в промышленности. 2015. №5.

*Шолохов Андрей Владиславович — генеральный директор РТС Россия и СНГ.  
Контактный телефон (495) 646–29-66.*