



ШЕВЧЕНКО Д.А.

Руководитель направления  
промышленной автоматизации  
компании Р.В.С.

## СЛИЯНИЕ АСУ ТП С ИТ-ИНФРАСТРУКТУРОЙ ПРЕДПРИЯТИЙ

АСУ ТП – базовый обеспечивающий элемент, на основе которого создаются системы управления локальными процессами и производством, системы автоматизации бизнес-процессов и решения ключевых управленческих задач. При правильном выборе программно-технических средств и подрядной организации, способной максимально реализовать потенциал этих средств, достигается существенный экономический эффект от повышения эффективности и надежности работы оборудования. Давно намеченная тенденция к унификации и объединению управляющих систем предприятий, появление платформенных решений, объединяющих продукты всех уровней, во многом определяет современный облик систем управления и в целом – подходы к автоматизации производства. Существует ряд предпосылок, обуславливающих слияния систем непосредственно управляющих технологическими процессами – АСУ ТП с ИТ-инфраструктурой предприятий. Рассмотрим те из них, чье влияние наиболее весомо.

Традиционно АСУ ТП развивались как замкнутые во многом самодостаточные системы управления. Первые АСУ ТП создавались для отдельных технологических процессов или участков производства. Связь с внешним миром осуществлялась через эксплуатационный персонал – диспетчеров, операторов, сменных инженеров и т.п. Информация по работе АСУ ТП и связанного с ней технологического участка попадала на стол руководителя в виде сменных месячных или операторских журналов, либо иных отчетов в бумажном виде. Информация поступала и обрабатывалась разрозненно, в зависимости от платформ АСУ ТП, всегда с участием человека, что приводило к запаздыванию в получении данных, наличию в них ошибок, неполноты и неактуальности итоговой картины.

Можно говорить о том, что внедрение АСУ ТП фактически стало первым шагом в направлении автоматизации производства и предприятия в целом. Причем автоматизация началась с самого нижнего уровня – автоматизации технологических процессов. В ходе развития и удешевления вычислительных систем и сетей передачи данных того, что мы сейчас называем ИТ-инфраструктурой, стали появляться и другие механизмы автоматизации производства – бизнес приложения: MRP, MRP II, ERP, CMMS, SCM и т.п.

Поначалу автоматизация технологий и бизнес-приложения существовали практически независимо друг от друга. АСУ ТП базировалось на своих стандартах и технических платформах, бизнес-приложения использовались в финансово-бухгалтерской, учетной и других видах деятельности. Подобный разрыв существовал непродолжительное время и практически сразу за появлением бизнес-

приложений появился промежуточный связующий слой – системы класса ИСП (информационные системы производства), MES (автоматизированные системы управления производственными процессами), призванные, с одной стороны, повысить эффективность бизнес-приложений путем интеграции их с АСУ ТП, а с другой – привнести дополнительный функционал и автоматизировать бизнес-процессы, не охваченные системами класса ERP (системы управления ресурсами предприятия). Таким образом, возникла эволюционная трехуровневая структура автоматизированных систем управления предприятием, актуальная и по сегодняшний день: нижний уровень – системы класса АСУ ТП; средний интеграционный уровень – ИСП и MES, называемый иначе Middleware; и верхний уровень – уровень бизнес-приложений.

Все три уровня объединены в вертикальной плоскости и связаны информационными потоками. Наличие вертикальных взаимосвязей между уровнями управления накладывает на приложения, используемые на каждом уровне, требования к интероперабельности – как внутри программного комплекса, так и по отношению к приложениям соседних уровней. Интероперабельность подразумевает способность наращивания возможностей приложений за счет использования существующих или дополнительно разработанных программных компонентов, интеграции этих компонентов внутри приложения и с внешними системами. Интероперабельность включает в себя соблюдение определенных правил обеспечивающих возможность взаимодействия независимо разработанных программных модулей и подсистем.

Требования к интероперабельности подтолкнули разработчиков приложений всех уровней к выработке сквозных стандартов обмена информацией и объектного моделирования предметной области. Другим логическим шагом стала унификация технических платформ в единой информационной среде базирования приложений с целью обеспечения единых стандартов информационного взаимодействия приложений.

#### **УНИФИКАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НА ВСЕХ УРОВНЯХ**

Требования к унификации аппаратной платформы, определяемые в первую очередь стремлением к снижению совокупной стоимости владения за счет максимизации использования однотипных технологий и технических решений, сокращения издержек на поддержание инфраструктуры, привели в итоге к усовершенствованию каналов

передачи данных и аппаратных платформ используемых в системах АСУ ТП и традиционных приложений базирующихся на ИТ-сервисах.

Рассматривая электроэнергетическую отрасль, можно привести в пример ряд стандартов международной электротехнической комиссии (МЭК) по управлению электроэнергетическими системами и связанными с ними инфраструктурами передачи данных для процессов реального времени и планирования в сферах генерации, передачи и распределения электроэнергии. Это такие серии стандартов как МЭК 60870 (протоколы и среды передачи телемеханической информации), МЭК 61850 (автоматизированные системы и сети связи на электрических подстанциях), МЭК 61968 (системные интерфейсы управления распределительными сетями – DMS), МЭК 61970 (программные интерфейсы систем управления потреблением электроэнергии – EMS).

Стандарты МЭК не формализуют использование каких-либо конкретных продуктов для создания систем управления, но формализуют требования к форматам информационного обмена интегрируемых приложений, средам передачи данных, средствам описания и обмена объектными моделями предметной области (обобщенными информационными моделями), определяют эталонную архитектуру построения и интеграции систем управления предприятий электроэнергетики. Стандарты МЭК, в конечном счете, унифицируют интеграцию и взаимодействие систем управления на основе конечного набора ИТ сервисов.

С использованием данных стандартов уже появилось достаточное количество различных систем, охватывающих практически все три уровня управления, например, системы EMS (energy management system), DMS (distribution management system), объединяющие уровни аппаратных средств, системы управления нижнего уровня, системы уходающие ветвями в бизнес приложения. Кроме того, данные стандарты затронули и конкретные продукты мировых брендов электроэнергетики – GE, Siemens, ABB, Areva и т.п.

#### **РЫНОЧНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ СУЩЕСТВОВАНИЯМИ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ КОНКУРЕНТНЫХ РЫНКОВ**

Необходимым условием существования предприятий является возможность оперативной адаптации производства к потребностям и динамике рынка, что делает неиз-

бежным интеграцию систем управляющих технологий – АСУ ТП с системами стратегического планирования и учета – бизнес-приложениями. ИТ-инфраструктура, на которой эти приложения базируются, становится в данном случае совместным ресурсом. АСУ ТП сливается с АСУП и входит в общую колею автоматизации бизнес-процессов предприятия, обеспечивая поддержку таких бизнес-процессов как: долгосрочное и оперативное планирование производства, планирование подготовки и осуществление ремонтной деятельности, закупка сырья, управление запасами, расчет ключевых показателей эффективности предприятия и т.п.

Электроэнергетическая отрасль более других нуждается в такого рода слиянии. Особенность электроэнергетики состоит, как известно, в одномоментности производства и потребления своего главного продукта – электроэнергии. Все рынки электроэнергии имеют высокую динамику изменений, что обуславливает необходимость адаптации производства к текущей конъюнктуре с той же скоростью. Адаптация возможна лишь при наличии автоматизированных вертикальных потоков информации между всеми уровнями управления предприятием.

Вторая особенность электроэнергетики состоит в ее высокой капиталоемкости. Наличие большого количества дорогостоящего оборудования и критическая взаимосвязь надежности каждого из элементов этого оборудования с состоянием всего производства определяет необходимость, во-первых, тщательного контроля за техническим состоянием оборудования, во-вторых, обязывает автоматизировать процессы планирования ремонтов и развития фондов с целью снижения затрат на их обслуживание и, в конечном итоге, снижения себестоимости производимой продукции.

Обе эти особенности требуют глубокой степени интеграции и обратной связи между всеми фазами производства, продажи и распределения электроэнергии и соответственно между всеми уровнями автоматизированных систем и персоналом, поддерживающими эти процессы.

Современные подходы к автоматизации управления фондами и активами предприятий подразумевают перевод обслуживания фондов с планового режима на более экономически эффективное обслуживание – по фактическому состоянию оборудования. Фактическое состояние оборудования – епархия систем АСУ ТП, собирающих информацию непосредственно со средств измерения, установленных на технологиче-

ском оборудовании. Соответственно ЕАМ (системы управления фондами и активами) должны иметь доступ к данным АСУ ТП, агрегированным и приспособленным к нуждам ЕАМ эквиваленту (здесь же опять появляется промежуточный уровень Middle ware). Таким образом, становится очевидной еще одна потребность в интеграции уровней бизнес-приложений, АСУП и сервисов, на которых они базируются. Как и в случае эволюционных предпосылок мы получаем необходимость обеспечения унифицированных подходов к интеграции приложений всех уровней управления и необходимости обеспечения единой ИТ-инфраструктуры.

### **ПРЕДПОСЫЛКИ ГЛОБАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ПРИКЛАДНЫХ СИСТЕМ И СОВОКУПНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ**

Современному руководителю зачастую требуется совокупная информация по состоянию подотчетного ему производственного участка или срез по всему производству в нужных плоскостях. Финансовому отделу требуются, в первую очередь, технико-экономические показатели, эксплуатационному – данные по состоянию оборудования, производственному – данные по состоянию процессов. Каждый отдел предъявляет свои требования по регламенту поступления и глубине обработки данных, но все они одинаково требовательны к достоверности и полноте представляемых данных.

Современный подход подразумевает непосредственное вовлечение и влияние сотрудников предприятия на производственный процесс пропорционально их ответственности, в противовес состоянием воздействия или по факту состояния производства согласно организационной иерархии предприятия. Реализация такого подхода возможна лишь при вертикальной интеграции всех трех уровней управления на единой ИТ-платформе с внедрением специализированных средств адаптации циркулирующей информации под потребности ее получателей – системы ИСП, MES.

Также крайне важно при строительстве новых энергообъектов, либо реконструкции уже существующих, закладывать общую платформу для АСУ ТП, ИТ-инфраструктуры и других бизнес-приложений. Заранее предусмотренные масштабы возможного расширения автоматизации позволяют минимизировать затраты на переоснащение, включение дополнительных объектов и интеграцию их в общую схему автоматизации управления производством.