

## Круглый стол о причинах недостаточно эффективного построения и эксплуатации систем автоматизации

На отечественных предприятиях регулярно внедряются средства и системы автоматизации. Из новостей, рассылаемых инжиниринговыми фирмами, мы узнаем о поставке ПТК на то или иное предприятие, о разработке специализированной системы автоматизации, о модернизации технологической линии и оснащении ее современной АСУТП и т.д. Получается, что большинство российских предприятий использует передовые средства и системы автоматизации, но при этом далеко не каждое из этих предприятий может похвастаться эффективным их использованием. О причинах недостаточно эффективного построения и эксплуатации систем автоматизации, а также о возможных путях решения данных проблем пойдет речь на заседании виртуального круглого стола, организованного журналом «Автоматизация в промышленности».

Представляем участников виртуального круглого стола.

Вожаков Артем Викторович – канд. техн. наук, архитектор системы управления ОАО "Мотовилихинские заводы".

Крюков Олег Викторович – канд. техн. наук, доцент, главный специалист ОАО «Гипрогазцентр».

Лесников Евгений Иванович – директор направления "Машиностроение" компании Autodesk в России и СНГ.

Лисин Николай Геннадьевич – заместитель директора компании «Институт типовых решений – Производство».

Пинаев Александр Львович – зам. ген. директора по промышленной автоматизации ЗАО "НПП "РОДНИК".

Сафронов Павел Анатольевич – директор по развитию бизнеса, Горошков Владимир Юрьевич – директор проектного офиса, Пестов Вячеслав Сергеевич – руководитель проектов ЗАО «ИНТМА-Автоматика».

Федосеев Сергей Анатольевич – руководитель департамента внедрения ИС, группа компаний Геликон.

Ведущий круглого стола: Аристова Наталья Игоревна – канд. техн. наук, главный редактор журнала «Автоматизация в промышленности».

**Ведущий. На страницах специализированных изданий, на семинарах и конференциях для специалистов по промышленной автоматизации различных отраслей промышленности регулярно сообщается о реализованных проектах по вводу в эксплуатацию средств и систем автоматизации. Однако современные решения далеко не всегда используются предприятием на полную мощность, не всегда окупаются затраты и оправдываются ожидания от владения системой со стороны заказчиков. Почему так происходит на практике? Кто виноват в недостаточно эффективном построении и эксплуатации систем автоматизации? И в чем их вина?**

Лесников Е. И. Вопрос для России традиционный. Позволю себе его немного подкорректировать. Итак, что является причиной неудачных проектов по внедрению систем автоматизации? В реальности причин не очень много. Перечислю только наиболее часто встречающиеся.

1) Отсутствие корректного целеполагания. Ранее эта проблема была распространена чаще. Сейчас встречается все реже. Например, в качестве цели декларируется сквозная автоматизация. При таком целеполагании отсутствует фокусировка на решении

реальных проблем. Зачастую предприятия сталкиваются с задержками в подготовке конструкторской документации, с ее низким качеством и проблемами в процессе внесения изменений. Пытаются решить эти сложности путем автоматизации. Результаты такого проекта нельзя объективно оценить и измерить, так как вроде бы все работают на компьютере, и чертежи выполнены в электронном виде, но проблемы остались. Как выясняется, работа по определению источника трудностей не проводилась. Результаты проекта невозможно оценить, так как у предприятия нет данных о том, какая проблема приводила к таким потерям и сколько это стоило. Проблема эта на самом деле является индикатором того, что предприятие не имеет четких целей, плана и стратегий ведения бизнеса. Такие проекты кто-то уже давно верно назвал «автоматизацией хаоса».

2) Попытка решить все проблемы сразу. Встречаются проекты, когда предприятие пытается в одном проекте решить несколько проблем и достичь сразу нескольких целей. Это приводит к тому, что стоимость проекта постоянно растет, сроки реализации отодвигаются. Сложность решения выходит из-под

контроля. Это проблема множественного целеполагания. Обычно такой проект — это результат попытки соблюсти интересы разных людей, структур и подразделений на предприятии, чтобы получить максимально широкую поддержку большому делу. Такие проекты с шумом обычно не проваливаются, но стоят предприятию и/или исполнителю проекта больших денег, нервов и репутации.

3) Однако, даже если цели были сформулированы великолепно, и система была выстроена на пять с плюсом, всегда есть одно очень серьезное препятствие, которое дано преодолеть не всем. Таким препятствием часто является переход к промышленной эксплуатации. Чем больше людей должны использовать систему в повседневной работе, тем сложнее выйти в режим промышленной эксплуатации. В этом случае нужен целый комплекс мер, которые непосредственно не связаны с самой системой.

Есть много и других проблем, которые являются препятствием для продуктивной эксплуатации систем автоматизации, но они уже носят более частный характер.

*Крюков О.В.* Ответственность за эффективность тех или иных проектных решений в области промышленной автоматизации, конечно же, категория интегральная и определяется совокупностью заинтересованного принятия решений всех участников. Это связано с тем, что:

- на прединвестиционных стадиях проектирования производителям современных средств и систем автоматизации необходимо более активно показывать проектировщикам все преимущества построения АСУТП на базе более совершенных аппаратных, алгоритмических и программных продуктов с примерами их практической реализации на типичных промышленных объектах;

- заказчикам на этапах формирования технических заданий, стадий инвестиций и анализа коммерческих предложений по результатам тендеров необходимо не ограничиваться критериями минимизации затрат и быстрой окупаемостью проекта, а оценивать весь спектр функциональных возможностей новых средств и учитывать поговорку «скупой платит дважды»;

- проектировщики, как правило, привыкли использовать уже готовые типовые технические решения, которые, конечно же, уже апробированы ранее и быстро адаптируются под новые объекты, но проигрывают им в возможностях применения новой техники; поэтому производители должны проводить регулярные выездные семинары и циклы переобучения персонала проектных организаций.

*Лисин Н.Г.* Ответ на данный вопрос в значительной степени зависит от подхода к оценке эффективности системы. С точки зрения ИТ-специалистов проекты, неудавшиеся по причине перерасхода средств или превышения сроков, не свидетельствуют о неэффективности самой системы. Если в результате проекта запущенное решение не применяется в текущей дея-

тельности, вина лежит в равной степени на представителях заказчика, которые не смогли выбрать систему, в полной мере отвечающую задачам предприятия, и на специалистах компании-внедренца, которые не смогли эффективно доработать внедряемую систему, чтобы она встроилась в существующие бизнес-процессы.

Наш опыт свидетельствует, что ключевыми проблемами эффективности систем автоматизации является: а) невозможность развития системы вместе с ростом предприятия при сохранении поддержки вендора; б) недостаточное соответствие системы требованиям бизнес-процессов предприятия.

Если говорить о системах ERP-класса, то общей причиной неудач такого типа является сложность задач как в организационном, так и в методологическом плане, решение которых требует наличия специалистов высокой квалификации на всех этапах проекта. Такие работы имеют определенные риски и не всегда заканчиваются положительным результатом. Непонимание данных сложностей как заказчиком, так и исполнителем зачастую приводит к краху проекта.

В итоге компания-внедренец может пытаться применить «конвейерный подход», не учитывая нюансы предприятия, и таким образом выдать продукт, лишь частично отвечающий требованиям предприятия. Или заказчик, выбрав систему на этапе презентации, халатно отнесется к постановке задачи, не предоставит адекватных данных в ходе предпроектного обследования.

Решить данную проблему можно лишь придерживаясь четкой концепции взаимодействия заказчика и исполнителя с четко определенной системой ценностей и принципов, таких как: ориентировка подрядчика на конечный результат и достижение «внешних» целей проекта (то есть не нужно создавать систему ради системы); принцип равной ответственности заказчика и подрядчика за конечный результат проекта.

Зачастую заказчики не придают серьезного значения анализу технологии, по которой подрядчик предлагает вести проект, и не сравнивают технологии разных подрядчиков. Больше придается значение тому, какой продукт предлагается внедрять. Но даже внедрение самого качественного и дорогого продукта будет неудачным, если используется некорректная технология. Характерная особенность корректных технологий — это жесткие требования не только к подрядчику, но и к заказчику как к одному из ключевых исполнителей проекта, и в этом состоит предельная честность подрядчика.

Резюмируя, можно сказать, что в неэффективности проектов автоматизации виноваты как заказчики, так и подрядчики. Если первые не придают значения технологичности проекта, стремясь в первую очередь минимизировать стоимость проекта, то вторые пользуются этим, не информируя заказчиков, стремясь уменьшить свои расходы и риски. Также заказчики должны понимать, что устраивая тендер, они смогут выбрать предложения, наиболее привлекательные по цене, срокам, этапам или технологии, которые, ско-

рее всего, несут и наибольшие риски. Это правило «бесплатного сыра в мышеловке».

*Сафронов П.А., Горошков В.Ю., Пестов В.С.* Как правило, не существует одного виноватого в недостаточно эффективном построении и эксплуатации систем автоматизации. В той или иной степени виноваты и заказчик, и производители, и инжиниринговые компании (системные интеграторы), проектирующие и внедряющие системы автоматизации.

*Заказчик* не всегда может четко сформулировать постановку задач, разработать требования к тому, что же в итоге должно получиться. Редко, когда заказчику удается разработать техническое задание на создание системы автоматизации, в котором были бы проработаны все технические требования. Зачастую на этапе проектирования и внедрения систем автоматизации заказчик дистанцируется от проекта и появляется только на сдаче системы в опытную и/или промышленную эксплуатацию. И вот тут у заказчика начинают появляться вопросы и новое толкование технических требований. Кроме новых вопросов и требований заказчик упускает момент по набору и обучению обслуживающего персонала. Все это делается впопыхах на самых последних стадиях внедрения, а нередко и после ввода системы в промышленную эксплуатацию.

*Производитель* виноват в отсутствии у заказчика доступа к технической документации по предлагаемым продуктам/системам в полном объеме. В основном предоставляются презентации, описывающие реализуемые функции и почти никогда не упоминается об ограничениях, связанных с внедрением того или иного продукта/системы. Много времени приходится тратить на то, чтобы определить места, где продукт не позволит выполнить требования заказчика. В итоге появляются «самописки», зачастую совсем не связанные с продуктом. Производитель, как правило, декларирует, что его продукты открыты для интеграции и комплектует поставку различными SDK, но на деле воспользоваться ими зачастую не так просто.

Со стороны системных интеграторов нередко низкий уровень подготовки и квалификации их специалистов не позволяет грамотно и успешно реализовывать проекты создания автоматизированных систем. Неумение наладить проектную работу и взаимодействие с заказчиком также является одним из важных факторов снижения эффективности при внедрении проектов автоматизации.

*Федосеев С.А.* Если говорить о вине заказчика, то зачастую это: отсутствие четко поставленных и сформулированных целей руководством предприятия; отсутствие мотивации у рядовых пользователей; неготовность к неизбежным организационным изменениям; изобретение собственного "велосипеда"; упование на брэнды; коррупция.

Вина же поставщиков заключается в склонности выдавать желаемые решения за действительные; в отсутствии достаточного опыта организации и управления проектами; в отсутствии желания или возмож-

ности инвестировать существенные средства в разработку новых и/или более эффективных продуктов и решений; в отсутствии современного понимания проблем качества программных продуктов и услуг.

*Вожаков А.В.* Все участники проектов по автоматизации несут ответственность за неудачи проектов:

1) высшее руководство заказчика несет ответственность за непонимание целей проектов, недостаточную поддержку;

2) производители средств и систем несут ответственность за качество своих систем;

3) проектные организации (либо подразделения заказчика, реализующие проекты) несут основную ответственность за эффективность проектов. Неспособность донести до руководства заказчика основные проектные решения, непонимание реальных проблем бизнеса заказчика, ошибки при проектировании архитектуры системы – все это, крайне распространенные и крайне критические ошибки проектных организаций. Как правило, проектные организации сознательно предлагают не то решение, которое лучше, а то, которое дороже.

*Пинаев А.Л.* Если система автоматизации недостаточно эффективно построена и/или эксплуатируется, то скорее всего вина лежит в основном на заказчике. Проектные организации, равно как и производители средств и систем, как правило, мало что понимают в предметной области; это, скорее, специалисты по средствам автоматизации (по информационным технологиям) и работают они по ТЗ, которое должен составлять заказчик; он же его и согласовывает. И подписывает акт сдачи-приемки системы тоже заказчик, принудить его к приемке работы никто не может.

Даже если система автоматизации является типовым изделием, на практике ее всегда приходится адаптировать к тому или иному конкретному объекту. Производитель системы автоматизации обычно в этом заинтересован – это дополнительная работа и дополнительные деньги. Отсутствие заказа на адаптацию может объясняться только желанием заказчика уменьшить «сумму к оплате».

Наконец, немаловажным фактором является и обучение эксплуатирующего персонала. Даже самая лучшая система автоматизации окажется бесполезной, если персонал заказчика не умеет ею пользоваться.

(Кстати, вполне очевидна параллель сказанного с организацией франчайзингового бизнеса, например вокруг 1С).

*Ведущий. Таким образом, результаты любого проекта по автоматизации производства, его провал или успех разделяются между всеми его участниками. При этом значительная доля ответственности лежит на самих заказчиках – промышленных предприятиях. В связи с этим вопрос – насколько ответственно заказчики подходят к решению проблем по автоматизации собственных производств? Заинтересованы ли отечественные предприятия во внедрении средств автоматизации?*

*Крюков О.В.* Степень заинтересованности отечественных предприятий определяется следующими объективными и субъективными факторами:

- наличие действенных рыночных механизмов и объективная конкурентная среда являются существенными мотивациями к совершенствованию производства и уровня его автоматизации с целью непрерывного снижения энергоемкости и затрат, повышения производительности и качества продукции;
- цивилизованные отношения предприятия с потребителями (которым не способствуют неплатежи за отгруженную продукцию, неритмичность планов поставки и продаж продукции, негативное мнение об отечественной продукции и нежелание потенциальных потребителей переходить на импортозамещение);
- объективные трудности с логистикой, связанные с большой протяженностью территории России и удаленностью от ведущих фирм-разработчиков комплектующих Европы, Азии и Америки. В этом смысле предприятия, географически удаленные от промышленных и логистических центров России, испытывают дополнительные экономические и временные трудности;
- излишняя закрытость менеджмента отечественных предприятий, связанная с желанием минимизации налоговой нагрузки на предприятие, а также с противодействием «техническому шпионажу» конкурентов. Последнее особенно актуально, поскольку известно, что конкуренция на нашем рынке оборудования промышленной автоматизации очень острая, не всегда добросовестная.

*Пинаев А.Л.* Может быть правильнее говорить не только о средствах автоматизации, а вообще об обновлении или модернизации технологического оборудования. В последние 20...25 лет в основном имела место только беспощадная эксплуатация созданных еще в советское время основных фондов, поэтому необходимость в модернизации назрела и перезрела. Но это совершенно не означает, что работы по автоматизации будут проводиться, что проектные и инжиниринговые организации получают соответствующие заказы. Весьма часты случаи, когда проблема решается совсем по-другому: за границей приобретает (скорее всего подержанный) станок или технологическая линия, как правило, сразу с интегрированными средствами автоматизации и с монтажом «под ключ». Можно долго перечислять отрицательные, а иной раз и просто анекдотичные последствия такого подхода, но нельзя спорить — как правило, это и быстрее, и дешевле.

Изменить такую ситуацию сможет только общегосударственная программа поддержки отечественных производителей — в данном случае речь о разработчиках и производителях тех самых станков или технологических линий, направленная на то, чтобы покупка (заказ) нужного оборудования в стране соответствовала бы. А одним из условий такой поддержки должно быть использование отечественных узлов и комплектующих элементов.

*Сафронов П.А., Горошков В.Ю., Пестов В.С.* Отечественные предприятия сейчас в первую очередь стремятся к повышению качества и конкурентоспособности своей продукции и руководители предприятий понимают, что без внедрения современных средств автоматизации невозможно обеспечить решение указанных целей. В основном руководство предприятий в первую очередь осуществляет финансирование таких средств и систем автоматизации, которые в короткие сроки и наиболее значительно отразятся на технологических и производственных показателях предприятия. К таким средствам и системам автоматизации можно отнести:

- датчики и исполнительные механизмы, автоматические анализаторы;
- АСУТП;
- системы диспетчеризации основных ТП в производстве.

Но, даже понимая высокую степень влияния информационных технологий на технологические и производственные процессы, по-прежнему многие предприятия осуществляют финансирование работ по автоматизации предприятия по остаточному принципу. На многих предприятиях нет долгосрочной программы развития и технического перевооружения средств автоматизации и информационных систем.

*Федосеев С.А.* Частный сектор реально заинтересован. Но многие предприятия находятся еще на той ступени развития, когда гораздо большей эффективности можно достичь за счет организационных и технологических преобразований, а не за счет внедрения средств автоматизации, в частности, ERP-систем. Часто расходы на ИТ рассматриваются как неизбежное зло наподобие транспорта, складов, услуг аудиторов и т.п.

Государственный сектор заинтересован очень слабо. Практически все, за редким исключением, делается либо по указке сверху, либо для личного обогащения.

*Лисин Н.Г.* На сегодняшний день можно отметить, что этот интерес не очень сильно выражен. Многие предприятия эксплуатируют устаревшие системы, а фактор, который заставляет их переходить на более современные решения, в большинстве случаев становится лишь невозможностью работы с имеющейся системой. В таких случаях внешней целью проекта является просто работоспособность системы и не более того.

Потенциальные клиенты часто рассказывают: «Наша старая система трещит по швам и вот-вот рухнет». Случаи, когда жизнь заставляет руководство предприятия создавать новую систему управления предприятием, исходя преимущественно из других целей (например, оптимизация бизнес-процессов) составляют по нашей статистике ≤20%. У руководства обычно действует принцип «Не трогай, пока работает». Об этом остается только сожалеть, поскольку автоматизация — это серьезная возможность повыше-



ния качества и прибыльности бизнеса, но, как говорится, в России для подавляющего большинства промышленных предприятий действует принцип: «Не до жиру, быть бы живу». Да и прогрессивных руководителей, понимающих, что может дать автоматизация для улучшения предприятия, не так много.

*Лесников Е. И.* Несомненно, отечественные предприятия заинтересованы во внедрении средств автоматизации. Число таких предприятий уже достаточно велико. Я бы даже сказал, что на рынке услуг есть дефицит качественных недорогих услуг по внедрению и созданию систем автоматизации. Многие предприятия уже прошли этап «первичного накопления ИТ-технологий и инфраструктуры». Сейчас наступает время, когда качество и результат становятся гораздо важнее процесса внедрения автоматизации и факта обладания сложным программным обеспечением.

*Ведущий.* **Итак, в своем большинстве отечественные предприятия по тем или иным причинам заинтересованы в повышении уровня автоматизации. Проекты по автоматизации выполняются, но результаты не всегда положительные. В чем причина? Перечислите проблемы, мешающие нашим предприятиям эффективно эксплуатировать средства и системы автоматизации.**

*Вожяков А.В.* Да, отечественные предприятия заинтересованы в автоматизации. Мешают предприятиям эффективно эксплуатировать средства автоматизации проблемы, кроющиеся в ошибках проектирования и внедрения информационных систем.

1. Со стороны высшего руководства предприятия отсутствует четкое понимание целей проектов по автоматизации. При этом поддержка высшего руководства, являющаяся необходимым условием успешности проекта, как правило, бывает недостаточной.

2. При внедрении АСУ для получения быстрых результатов автоматизации, как правило, принимаются решения, которые в дальнейшем приводят к невозможности развития архитектуры информационной системы. В результате даже при использовании единой информационной системы предприятия, получается лоскутная автоматизация, где каждая задача решается не в рамках единой концепции, а как локальная задача.

3. "Любая действующая сложная система является результатом развития работавшей ранее более простой системы... Сложная система, спроектированная с нуля, никогда не заработает. Следует начинать с простой системы". J. Gall.

4. Основной проблемой автоматизации являются отсутствие стратегии развития информационной системы и ошибки в проектировании архитектуры информационной системы.

*Крюков О.В.* Главные проблемы при эксплуатации средств автоматизации в основном организационного характера – это хорошее знание обслуживающим персоналом технических характеристик и возможностей новых средств АСУТП, умение оперативно

реагировать на нестандартные ситуации, а также способность и мотивация к развитию и самообучению.

*Сафронов П.А., Горошков В.Ю., Пестов В.С.* Перечислим проблемы по степени их влияния в сторону уменьшения.

1. Низкая заинтересованность эксплуатационного персонала – саботирование автоматизации по различным причинам: угроза сокращения, сокрытие нарушений ведения технологических и производственных процессов, сокрытие хищений и т.д.

2. Низкая производственная культура эксплуатационного персонала – нередки случаи преднамеренного вывода средств и систем автоматизации из строя.

3. Недостаток квалифицированного и обученного персонала, обслуживающего системы автоматизации.

4. Необходимость проведения дополнительной доработки и настройки систем автоматизации по результатам промышленной эксплуатации.

5. Задержки при оказании технической поддержки производителей и поставщиков средств и систем автоматизации.

*Лисин Н.Г.* Опыт деятельности нашей компании позволяет анализировать системы автоматизации на платформе 1С. Если под эффективностью понимать реальную пользу системы для решения задач управления бизнесом, а не только для постановки бухгалтерского учета, то проблема заключается в том, что высокотиражные, самые распространенные на рынке ERP-решения на платформе 1С не содержат необходимого готового функционала для управления ресурсами предприятия, не содержат встроенных методологий. Это приводит к необходимости кустарной разработки недостающих функциональных возможностей в процессе внедрения, причем специалистами не самого высокого уровня и «под диктовку» заказчика. В итоге решение задач управления ресурсами часто остается «на бумаге».

При этом, если все-таки масштабные доработки типового решения осуществляются, оно сразу же снимается с сопровождения основным вендором, и дальнейшее развитие системы обеспечивается лишь силами самого внедренца или ИТ-службы предприятия–заказчика, что достаточно быстро приводит к моральному устареванию и «неповоротливости» системы, поскольку изначально в нее были заложены только локальные сиюминутные требования заказчика, а потенциал для дальнейшего развития отсутствует.

Резюмируя, имеем две ключевых проблемы:

1) недостаточная функциональность и недостаточная методологическая проработка, недостаточная гибкость типовых решений в части управления ресурсами предприятия;

2) технологические особенности многих типовых решений 1С, не позволяющие проводить глубокую кастомизацию без снятия системы с сопровождения.

*Лесников Е. И.* Проблемы эти носят общий характер и оказывают влияние не только на область систем автоматизации.

Кадровый голод оказывает сильное «затормаживающее» воздействие на все процессы в промышленности. Он особенно ощущается там, где нужен опыт. Наше машиностроение давно уже работает в режиме выживания. На рынке труда мало людей, которые проходили через полный цикл проектирования нового перспективного продукта/изделия с запуском его в массовое или хотя бы в серийное производство.

Устаревшая инфраструктура и низкий темп переоснащения машиностроительных предприятий вынуждают использовать устаревшие технологии и оборудование. Это тоже приводит к «откладыванию на будущее» вопросов автоматизации проектирования. Особенно остро эта проблема стоит там, где до сих пор нет адекватного финансирования.

Кстати, финансирование уже не самая большая проблема для многих машиностроительных предприятий, но она все еще имеет первостепенное значение для машиностроения в целом.

Существует также и проблема качественного образования. На эту тему написано много, не стану повторяться. Скажу лишь, что компания Autodesk сейчас ею активно занимается. В нашем офисе появилась очень динамичная и мотивированная команда, которая работает с вузами. К счастью, в учебных заведениях высшей школы нашей страны еще много энтузиастов своего дела. Это люди, на которых мы ориентируемся.

Низкое качество управления предприятиями зачастую не позволяет не то что бы решить проблемы, а даже их идентифицировать. Но эта проблема не самостоятельная, а результат долгого развала и застоя в машиностроении.

Надеюсь, что время массовой модернизации уже наступает. Уже есть видимые предпосылки к этому.

*Федосеев С.А.* Основные проблемы уже перечислены. Подчеркну еще раз кадровую проблему, связанную с отсутствием на многих предприятиях достаточного количества квалифицированных ИТ-специалистов, в том числе по причине недофинансирования ИТ-служб и одновременно неготовности выводить ИТ-службы на аутсорсинг.

*Пинаев А.Л.* Формулировка вопроса такова, что складывается впечатление, будто речь идет об уже установленных, смонтированных и запущенных в эксплуатацию системах. В таком случае... во-первых, это уже упоминавшаяся «экономия» на обучении эксплуатирующего персонала. Во-вторых, систему автоматизации тоже нужно обслуживать — и на этом тоже можно «сэкономить» (в широком понимании этого слова — например, в свое время для обслуживания «большой» вычислительной машины типа ЕС персонал вычислительных центров регулярно получал спирт...рассказать, на что он использовался и на что — НЕ использовался?)

А вообще, нормальная эксплуатация систем промышленной автоматизации вряд ли возможна в условиях несбалансированной и нестабильной экономической ситуации — все проблемы вытекают из этого.

Как отмечали коллеги, техническое решение не будет применяться, если дешевле и проще применить организационное. Никто не купит экскаватор, если дешевле за гроши нанять сотню неквалифицированных рабочих с лопатами, которые — пусть даже за большее время — выполнят тот же объем работ. Не секрет, что за последние 20 лет в России произошла массовая деиндустриализация, очень многие промышленные предприятия или влачат совершенно жалкое существование, или попросту закрыты. В этих условиях системы автоматизации — наверное, последнее, о чем будет задумываться руководитель предприятия.

*Ведущий. Предположим, решение о необходимости автоматизации производства принято и работы начались. Каким образом и на каком этапе происходит обоснование экономической эффективности проекта по автоматизации?*

*Сафронов П.А., Горошков В.Ю., Пестов В.С.* По опыту реализации проектов по автоматизации промышленных предприятий компанией «Интма-Автоматика» обоснование экономической эффективности проекта по автоматизации осуществляется на этапе выбора средств и систем автоматизации. Осуществляется оценка затрат на приобретение, разработку и внедрение систем автоматизации, проводится сравнительный анализ систем различных производителей — строится матрица SWOT-анализа. В основу расчета экономической эффективности закладываются текущие показатели технологического и производственного процесса и прогнозируемые показатели, которые будут достигнуты после внедрения систем автоматизации. Совокупная обработка перечисленных данных позволяет произвести расчет экономической эффективности систем автоматизации и срока окупаемости.

Но здесь возникает вопрос — как просчитать экономический эффект систем автоматизации, которые важны для предприятия, но для которых спрогнозировать количественные показатели экономической эффективности не всегда представляется возможным. Это касается систем оперативно-диспетчерского управления, систем безопасности, систем прогнозирования и моделирования, систем управления производством. Данный вопрос представляет сложность при обосновании целесообразности внедрения систем автоматизации на промышленных предприятиях.

*Лесников Е. И.* Это очень правильный вопрос. Некоторое время назад у меня был интересный разговор с одним из наших заказчиков на эту тему. Начну издалека. Традиционно у многих западных вендоров есть собственные методики определения эффективности. Естественно, они построены на знаниях и опыте, которые были накоплены ими. Будем объективны, все эти методики родились не в нашей стране. Поэтому их приходится адаптировать. Не возьмусь дать оценку их качеству и применимости у нас, но думаю, что определенное представление о возврате инвестиций они дают. Если вернуться к нашей действительности

и посмотреть на то, с какими проблемами сталкивается предприятие в наших реалиях, то мы можем обнаружить интересный факт. Проблема корректного и своевременного подсчета себестоимости на машиностроительных предприятиях стоит крайне остро. Например, есть целый пласт предприятий, которые считают себестоимость изготовления и производства изделия уже после того, как оно спроектировано и изготовлено. Часто для этих целей используют методики еще советского времени. Далеко не каждое предприятие может подсчитать, из чего складывается себестоимость изделия. Мало кому удастся «вычлени» из затрат потери на некачественную документацию, переделки, задержки из-за большого числа изменений и слабой координации между службами и подразделениями. Знание именно таких затрат и помогает рассчитать сроки возврата инвестиций. И тут мы подходим к главному вопросу. Так как же рассчитать отдачу от системы/проекта? Прежде всего, предприятию необходимо определить, какие именно затраты нужно снизить в результате проекта по созданию и внедрению системы автоматизации. Эти затраты надо уметь считать и оценивать. Помимо этого, важно знать, какие еще затраты будут снижены в результате внедрения системы. Я имею в виду так называемый side effect. Иначе это можно назвать сопутствующими выгодами. Если знать и подсчитать их, то это позволит точнее оценить эффект от внедрения системы автоматизации. Для большей ясности приведу пример. Предположим, что предприятие стремится снизить сроки выпуска конструкторской документации. В процессе автоматизации была внедрена система с использованием 3D проектирования. Сроки выпуска документации сократились. Но кроме этого, внедрение 3D позволяет повысить качество документации. Многие ошибки можно обнаружить в процессе проектирования, а не в процессе изготовления и сборки изделия. И если предприятие умело оценивает затраты на внесение изменений в документацию и на переделку брака до проекта, то после проекта можно будет оценить выгоду уже в денежном выражении. Иными словами, умение считать и определять источники затрат еще до внедрения систем автоматизации позволяет дать количественную оценку от внедрения системы.

*Лисин Н.Г.* Да, методики таких расчетов существуют, и мы с ними знакомим наших клиентов. Типовая методика нашей компании состоит из нескольких шагов с достаточно простыми расчетами, на выходе процедуры — оценка срока окупаемости проекта. Разумеется, такая оценка дает большую погрешность, поскольку все оценки такого рода достаточно условны и имеют в большинстве своем качественный характер. Но, тем не менее, это ориентир для принятия решения руководством предприятия.

*Крюков О.В.* В основном эти расчеты опираются на теоретические методики, которые основаны на субъективных экспертных оценках различных по природе факторов повышения эффективности новых техни-

ческих решений, и линейных моделях сопоставления базового и предлагаемого варианта автоматизации. Конечно, при этом мы можем получить лишь приближенное технико-экономическое обоснование с ориентировочным ожидаемым эффектом, параметры которого зачастую далеки от действительности, а иногда и субъективно сильно «приукрашены».

*Пинаев А.Л.* Для такого обоснования существуют многочисленные методики, и какую выбрать — дело конкретного случая и личного вкуса. На практике же, можно оттолкнуться «от противного». В условиях уже упомянутого износа основных фондов — например, в энергетике называется цифра в 75% (!) — неиспользование систем автоматизации, соответственно, большая доля влияния «человеческого фактора» может привести, а как следует из новостных сообщений, часто и приводит к масштабным авариям и техногенным катастрофам. А они имеют не только чисто стоимостное выражение — сколько денег потребуется на ликвидацию последствий, но и репутационные, вплоть до страны в целом, и даже внутривнутриполитические. А это, вообще, нельзя измерить ни в каких деньгах. Вспомнить хотя бы знаменитую аварию на Саяно-Шушенской ГЭС.

*Ведущий.* В ходе обсуждения отмечалось, что заказчики не всегда бывают заинтересованными в реализации проекта и последующем эффективном использовании системы автоматизации. Как мотивировать персонал предприятия для эффективного использования средств и систем автоматизации?

*Лисин Н.Г.* Проблемы мотивации персонала серьезно отличаются для среднего и низшего звена.

Как правило, интерес персонала низшего звена можно описать кратко: «поменьше работать и побольше получать денег», и мотивация должна исходить из понимания данного факта. Разумеется, удовлетворить стремление «поменьше работать» не получится, поскольку системы автоматизации создаются не для повышения комфорта работы простых пользователей (кстати, это одна из распространенных ошибок целеполагания на проекте). Но материальная мотивация простых пользователей — это необходимое условие успешности проекта. При этом возможна политика как «кнута», так и «пряника». Например, если позволяет ситуация на рынке труда, то пользователям низшего звена объявляется о допуске к работе в системе только лучших отобранных специалистов, прочие попадают под сокращение. Если ситуация не позволяет метод санкций, то применяется более затратный подход — премирование сверхурочных и премирование за выполненный этап, повышение в должности и т.д.

Гораздо сложнее мотивировать работников среднего звена (уровень руководителей отделов). Эти сотрудники в отношении к проекту могут исходить из разных интересов, но в любом случае эти интересы в 99% случаев личные.

Что дает новая система данному сотруднику? Что он приобретает? Что система у него отнимает? Эти



вопросы необходимо анализировать уже в начале проекта и, соответственно, мотивировать сотрудника или стараться нейтрализовать возможный саботаж. И если заказчик не способен решить соответствующие организационные задачи, это приводит к усилению рисков неудачи проекта.

*Лесников Е. И.* Мотивация персонала - это чрезвычайно важная тема. Начну с того, что персонал должен быть мотивирован на выполнение своих обязанностей еще до начала проекта. Эта мотивация должна совпадать с целями проекта. Например, если мы сокращаем издержки на проектирование и подготовку производства, то премиальная составляющая должна быть связана с результатом сокращения издержек. Часто результат работы конструктора измеряется числом выпущенных чертежей. При такой системе мотивации говорить о внедрении 3D или сокращении ошибок в документации сложно. Это известный факт. И если, например, военная приемка требует только изготовления чертежей в соответствии с ГОСТом, то говорить о том, что цифровой прототип точнее и качественнее описывает изделие - это не очень эффективный способ мотивации для персонала на работу с высокими технологиями. С другой стороны, многих молодых специалистов на предприятие привлекает не только и не столько зарплата, а возможность получить опыт и знания, которые потом будут востребованы и оценены. И в этом случае наличие современных средств и сред проектирования помогает предприятию решать кадровую проблему. Скажу по секрету, что моя карьера именно так и начиналась.

*Сафронов П.А., Горошков В.Ю., Пестов В.С.* Для различных категорий сотрудников предприятия методы мотивации будут различными.

1) Пути стимулирования эксплуатационного и обслуживающего персонала:

а) повышение уровня заработной платы специалистам, работающим с автоматизированными системами и специалистам ИТ-службы, обслуживающим средства автоматизации;

в) премирование за проведение мероприятий по снижению аварийных и нештатных ситуаций, то есть за действенные превентивные меры;

г) повышение профессионального уровня - проведение обучений и тренингов.

2) Средства и системы автоматизации должны приводить к улучшению качества условий труда:

а) сокращению рутинной и трудоемкой работы, связанной с поиском и анализом технологической и производственной информации, за счет автоматизированного сбора и обработки данных;

б) снижению бумажного документооборота - внедрения производственной и технологической информации в различные бумажные журналы, которые зачастую дублируют друг друга на различных производственных участках;

в) исключению дублирования информации на различных носителях.

*Великой нацией нас делает не наше богатство, а то, как мы его используем.*

Теодор Рузвельт

3) Изменить отношение руководства предприятия к ИТ-службам как к вспомогательным подразделениям. Руководителям ИТ-служб необходимо постоянно демонстрировать и доказывать управленческому составу предприятий о высокой степени влияния информационных технологий на технологические и производственные процессы.

4) Совершенствование бизнес-процессов - внедрение современных методов обслуживания средств и систем автоматизации (ИТIL технологии).

*Пинаев А.Л.* На этапе развертывания системы специалистов предприятия в любом случае придется включить в состав бригады по внедрению с выплатой соответствующих вознаграждений. Естественно, на этапе разработки технического задания (и, возможно, каких-то других) - тоже. В идеале, этим вообще должны заниматься выделенные сотрудники, у которых эти обязанности были бы основными и которые получали бы за их выполнение зарплату (ну и премии, конечно). Ну а когда система принята... по-видимому, если не использовать материальные стимулы, можно рассчитывать в основном на лояльность персонала к своему предприятию; иными словами - чтобы сотрудники дорожили своим рабочим местом, вообще, и были заинтересованы в общем успехе предприятия.

*Крюков О.В.* Необходимо использовать все рычаги социально-экономического стимулирования: рост оплаты труда и социальных привилегий, продвижение по службе в условиях конкуренции, награждение грамотами, благодарности руководства и т.п.

*Ведущий.* **Подходя к завершению нашего обсуждения за виртуальным круглым столом, ответим на главный вопрос - каковы рецепты по преодолению выявленных проблем?**

*Сафронов П.А., Горошков В.Ю., Пестов В.С.* Для успешной реализации проекта необходимо выполнение комплекса условий и требований.

1) Четкое формулирование технических требований к системам автоматизации, позволяющих в полном объеме понять цели проекта и способы достижения заявляемых результатов.

2) Снижение рисков внедрения масштабных проектов по автоматизации предприятий путем внедрения прототипа системы с «урезанным» функционалом. Эксплуатация прототипа позволит заказчику сформировать объективные замечания и уточнить требования к системе.

3) Грамотная организация проектной работы - распределение работ и обязанностей между всеми участниками проекта:

а) планирование работ с указанием ответственных от заказчика и исполнителя;

б) отслеживание выполнения графиков работ и



своевременное устранение предпосылок, приводящих к срыву работ;

в) формирование групп внедрения систем автоматизации с участием специалистов заказчика и исполнителя работ, что должно позволить:

- специалистам предприятия получить опыт работы с системой, понять принципы ее функционирования для дальнейшей успешной эксплуатации и развития системы;

- исполнителю работ получать обратную связь на всех стадиях внедрения системы и своевременно вносить коррективы в ходе выполнения проекта.

4) Разработчик системы автоматизации должен обеспечить полноту передаваемой заказчику документации на систему и оказывать своевременную поддержку и консультации по разрешению вопросов, возникающих в ходе промышленной эксплуатации.

5) Перед внедрением системы персонал предприятия должен пройти обучение работы с системой, ее обслуживанию и сопровождению.

б) В процессе эксплуатации систем автоматизации необходимо:

а) периодически вносить изменения в программу (стратегию) развития и технического перевооружения средств автоматизации и информационных систем предприятия;

б) осуществлять контроль качества работы внедренных средств и систем автоматизации;

в) осуществлять модернизацию систем автоматизации и корректировать параметры систем при снижении показателей качества работы.

*Крюков О.В.* Развивая свое направление в области средств и систем автоматизации, необходим системный подход, учитывающий современные особенности отечественного рынка.

- Наиболее важными факторами эффективности средств автоматизации является надежность, функциональные возможности, возможность получения информационной поддержки, удобный открытый интерфейс.

- На современном рынке наиболее востребованы продукты и услуги по автоматизации в лидирующих отраслях промышленности (энергетика, нефтегазовые отрасли, машиностроение, металлургия, ВПК).

- Переход на полный цикл производства от комплектующих до системного монтажа (комплексные блоки, замкнутые САР) «под ключ» с мониторингом и техобслуживанием в течение гарантийного срока.

- Консалтинг и/или передача заказа на программирование значительно ускоряет и удешевляет внедрение перспективных контроллерных архитектур для современных АСУТП.

- Реструктуризация заказов с комплексной заменой устаревших бизнес-процессов на новые с учетом их оптимального применения и на основе ИТ-технологий, включая технологии, маркетинг и НИОКР.

- В отличие от стратегии подражания лидерам-конкурентам, необходимо развивать собственный научный потенциал, а также умелый и оперативный маркетинг.

- Международная сертификация и адаптация к общемировым стандартам производства, маркировки, совместимости с максимально возможным расширением своих номенклатурных линий.

- Создание учебных центров для специалистов по АСУТП из России и ближнего зарубежья для возможности оценки заказчиками компетентности будущих поставщиков с перспективой выбора партнеров для своих проектов.

- Стремление к стратегическим альянсам и долгосрочным соглашениям на взаимовыгодных условиях с другими российскими или с зарубежными предприятиями.

- Тактические же положительные результаты на предприятии могут быть достигнуты за счет повышения качества производимой продукции, снижения сроков поставок, своевременного обеспечения потребителей необходимой информацией о новинках, грамотного позиционирования продукции на рынке.

*Лисин Н.Г.* Рецепт: — как можно более тщательная подготовка к проекту, всесторонний анализ решения и его поставщика (как имеющихся программных продуктов, так и предлагаемых технологий работы, анализ ценностей компании, предлагающей услуги автоматизации, анализ предлагаемых персоналий со стороны подрядчика для выполнения проекта).

Важно избежать поспешного выбора по итогам маркетинговой презентации. Недостаточно и просто провести тендер, если дальнейшие действия заказчика сводятся к анализу коммерческих предложений в измерениях «сроки-стоимость-опыт в подобных проектах». Ведь при таком подходе заказчик упускает огромное число факторов, напрямую влияющих на риски и эффективность будущего проекта.

Эти факторы — вводные данные для принятия решения. Как эти факторы учесть, и где о них узнать? Ответственный внедренец обязательно поделится с потенциальным заказчиком такой информацией, а ответственный заказчик будет обязательно задавать потенциальному подрядчику множество вопросов и анализировать полученные ответы. В нашей компании, например, наработан большой объем методических материалов, которые мы предоставляем в качестве пособия по выбору системы и поставщика.

*Лесников Е. И.* Проблемы, которые описаны выше, достаточно общие. По этой причине и ответ на вопрос будет общим. Очень надеюсь на то, что у нас в стране еще очень много людей, которые любят свое дело, хотят учиться и создавать что-то новое. Именно они и будут решать все описанные проблемы. Рецепты решения этих проблем есть. Autodesk, например, в России занимается обучением своих партнеров не только работе со своими решениями, но и многими аспектам, связанными с ведением бизнеса. Это наш скромный вклад в модернизацию страны и отрасли. Мы поддерживаем независимых разработчиков через программу ADN, даже тех, кто по формальным признакам является нашим

конкурентом. Мы рассказываем о новых и передовых технологиях, которые есть у Autodesk. Надеюсь, что они все чаще будут применяться предприятиями. Уверен, что общими усилиями мы сможем внести свою лепту в модернизацию нашего машиностроения и страны.

*Пинаев А.Л.* Вряд ли можно говорить о каких-то универсальных рецептах, в каждой ситуации они свои. Требуется, конечно, осознанное желание руководства заказчика, выделение под разработку и внедрение системы автоматизации соответствующего штата и бюджета. В первую очередь именно это, так как недостатка в исполнителях заказа на систему автоматизации нет.

А главное, что нужно – решительный переход в общегосударственном масштабе от сырьевой модели экономики к производительной. Даже не столько нужно понимание того, зачем и кому нужна автоматизация (в промышленности), сколько сама промышленность. Сегодня, к сожалению, встречаются высказывания типа «а давайте продавать нефть и газ, благо это получается неплохо, а на доходы от продажи все и купим. За рубежом». Но для этого требуется в первую очередь политическая воля. И, прошу прощения за громкие слова, воля народа. И, к сожалению, достаточно жесткие и непопулярные решения.

Например. После Второй мировой войны в течение многих лет в Южной Корее были установлены совершенно драконовские пошлины на импорт легковых автомобилей – при том, что производимые в стране откровенно проигрывали по всем параметрам – и вывоз валюты был крайне затруднен. Это делало покупку импортного автомобиля очень сложным делом, и корейцы просто вынуждены были развивать свое автомобильное производство. В результате этого мы все видим, что на сегодняшний день южнокорейские автомобили более чем востребованы практически во

всем мире. Однако достигнуто это было жестким самоограничением в течение многих лет (не вспоминается ли «АвтоВАЗ»?) И вопрос – оно того стоило?

Вот хорошая иллюстрация. Никто нам ничего не сделает, кроме нас самих.

А ситуация с автоматизацией является лишь отражением общих проблем страны в целом.

*Ведущий.* Таким образом, в ходе дискуссии о причинах недостаточно эффективного построения и эксплуатации систем автоматизации было выявлено, что ответственность за выполненный проект и за его последующее эффективное использование распределяется между всеми участниками этого проекта, и в первую очередь требуется заинтересованность в результате со стороны руководства компании заказчика. Следующим шагом к успеху является грамотная мотивация персонала заказчика и обучение его работе с системой. Необходимо просчитывать экономический эффект от автоматизации не только на этапе выбора средств и систем, но и после введения системы в эксплуатацию. Методики для таких расчетов существуют, кроме того, каждая уважающая себя внедренческая компания выработала для себя подход, позволяющий осуществить подобные расчеты. Заказчики не должны быть равнодушными к собственному предприятию и просто обязаны запрашивать расчеты экономической эффективности по итогам реализованного проекта.

В ходе обсуждения были названы проблемы, мешающие нашим предприятиям эффективно эксплуатировать средства и системы автоматизации. Но для всех проблем нашлись и пути их преодоления. Конечно, на каждом предприятии эти проблемы и решения будут своими, но важно, чтобы была потребность в автоматизации и желание справиться со всеми преградами. И тогда у нас будет и автоматизация, и самое главное – промышленность самых различных отраслей.

*Контактный телефон (495) 334-91-30.*

#### **Emerson автоматизирует сталеплавильное предприятие компании Tata Steel**

Предприятие компании Tata Steel (Порт-Талбот, Уэльс) является одним из крупнейших сталелитейных заводов в Британии. На заводе расположены две доменные и конвертерная печи, а также машины непрерывного литья заготовок и полосовой прокатный стан. На сегодняшний день компания Emerson модернизировала управление трех из семи находящихся на предприятии паровых котлов.

Компания Emerson провела исследование на предприятии в Порт-Талбот, в ходе которого были определены возможности улучшения работы электростанции, а также возможности по осуществлению комплексного контроля горения, управлению самой горелкой и решения в области энергопотребления. Предложенное решение включило технологию SmartProcess™ Energy и технологию оптимизации работы котла SmartProcess от компании Emerson, цифровую систему автоматизации DeltaV с управлением по прогнозирующей модели, средства измерения Rosemount® и Micro Motion®,

регулирующие клапаны Fisher® и приводы клапанов Bettis™ и Hytorc™. Компания Emerson также провела обучение операторов Tata с использованием моделирующей системы, установленной на электростанции, что позволило им получить опыт управления новой системой без влияния на текущий производственный процесс.

Ранее котлы должны были находиться под постоянным наблюдением операторов завода; дополнительно использовался природный газ, что позволяло компенсировать разное содержание энергии в отходах. После модернизации стабильность ТП значительно увеличилась, и расходы снизились, так как эффективное использование отходов в качестве топлива позволило снизить потребность в природном газе. В результате отказа от сжигания отходов в факалах снизилось количество выбросов. В случае необходимости новая система аварийной защиты обеспечит последовательную остановку технологического процесса.

*[Http://: www.emersonprocess.com](http://www.emersonprocess.com)*