

специализированные системы для решения производственных задач и только.

Однако с приобретением опыта использования MES и с появлением C–MES модели стало приходить понимание MES как одного из элементов структуры управления производственным предприятием. Очевидным стала необходимость интеграции с MES ERP-систем, АСУТП, системы управления складами и т. п., чтобы заставить работать все ИТ окружение предприятия на 100%. Таким образом, MES постепенно стали основой для построения системы управления промышленным предприятием. Они не только выполняли свои прямые функции по управлению производством, но и обеспечивали необходимой производственной информацией смежные системы, позволяя им работать намного эффективнее. Более того, эта интеграция составляла эффективнее выполнять и сами бизнес-процессы управления предприятием напрямую, не связанные с производством (логистика, хранение и т. п.).

В качестве примера развития взглядов на MES можно привести многие внедрения MES-решений, успешно выполненные компанией «МЕС Инжиниринг». Среди них внедрения для закрытия конкретных про-

изводственных задач: контроль эффективности работы оборудования или повышение качества продукции путем контроля и анализа технологических параметров обработки. На некоторых предприятиях системой охватывались лишь отдельные участки производства. Такой подход к внедрению MES характерен для производств, на которых выявлены проблемные участки, и у руководства есть понимание, что решив на них локальные задачи, можно добиться значительного повышения эффективности производства в целом. Причем какими-либо другими средствами это сделать невозможно.

С другой стороны, за последнее время стали появляться внедрения MES, где именно вокруг MES выстраивается вся информационная структура. В таких случаях решение внедряется не для закрытия отдельных производственных задач, а как фундамент для построения структуры управления всем предприятием.

Таким образом, системы класса MES заняли свое ведущее место в структуре управления. ИТ-стратегии развития промышленных предприятий теперь разрабатываются не просто с учетом MES, но часто исходя из того, что MES играет в них ведущую роль, и ИТ-стратегия строится вокруг нее.

*Демидов Владимир Маратович — руководитель проектов компании «МЕС Инжиниринг». Контактный телефон (812) 449-49-15. E-mail: Vladimir.Demidov@mes-eng.ru Http:// www.mes-eng.ru*

## Об эффективности внедрения MES для непрерывных производств

**А.В. Кудинов, Н.Г. Марков (Томский политехнический университет),  
П.М. Острась (ОАО «Востокгазпром»)**

*Описываются основные подходы к оценке эффективности внедрения систем класса MES для различных типов производств. На основе опыта авторов предлагается подход к проведению оценки эффекта от внедрения MES на предприятиях с непрерывным циклом производства<sup>1</sup>.*

*Ключевые слова: MES, оценка эффективности внедрения, непрерывное производство.*

### Введение

Сегодня аббревиатура MES уже не вызывает вопросов ни у специалистов и руководителей ИТ-служб промышленных предприятий, ни у самих производственников. История «пионерных» проектов внедрения таких систем в нашей стране перевалила за десятилетний рубеж, поэтому можно, с одной стороны, подвести определенные итоги и оценить реальный эффект от их использования, а с другой — выделить те факторы, которые способствуют достижению эффективного внедрения MES именно в российских условиях.

Для решения поставленной задачи необходимо ответить на ряд следующих вопросов.

1. Когда и зачем требуется оценивать эффективность внедрения систем класса MES?
2. В чем заключаются особенности оценки эффективности MES по сравнению с другими системами и средствами автоматизации?

3. Каковы общие подходы к такой оценке, что является ее целевыми результатами, возможен ли точный расчет и какова ожидаемая погрешность его результатов?

4. Как влияет характер производства и отраслевая специфика на методику проведения оценки?

5. Если нет возможности (или необходимости) дать точную оценку, то по каким приблизительным характеристикам или косвенным факторам можно хотя бы качественно оценить или обосновать необходимость внедрения MES?

В данной статье авторы пытаются ответить на некоторые из этих вопросов, используя собственный опыт создания, внедрения и сопровождения MES для нефтегазодобывающих и газоперерабатывающих производств. Выступая в таких проектах как со стороны разработчиков и специалистов по внедрению, так и со стороны заказчиков можно представить

<sup>1</sup> Работа выполнялась по тематике госбюджетной НИР № 8.2289.2011 в рамках государственного задания «Наука».

достаточно сбалансированную точку зрения на обозначенную проблему. К сожалению, ограниченный объем статьи дает возможность выразить ее лишь концептивно. Поэтому авторы не ставят цель описать точную методику расчета экономической эффективности внедрения MES, а лишь пытаются высветить те задачи оперативного управления производством, автоматизация которых дает в сравнении с другими наибольший эффект, обозначить основные аспекты, влияющие на его достижение, привести некоторые показательные примеры. Их знание полезно для стратегического обоснования необходимости внедрения MES на промышленном предприятии, в частности, при создании общей концепции (программы, стратегии) информатизации предприятия.

#### Традиционные подходы к определению эффекта от внедрения MES

Очевидно, что оценка эффекта от реализации проекта по внедрению MES может быть как предварительной, так и итоговой. Первая проводится на этапе технико-экономического обоснования необходимости внедрения и выражает ожидаемые результаты. Так как эффект внедрения такого рода систем всегда более или менее отложенный, то вторую оценку, позволяющую показать реальный достигнутый эффект, имеет смысл проводить только спустя некоторое время после завершения проекта (от полугода и более), чтобы успели сработать все факторы, в том числе и синергетического характера. Далеко не всегда (чаще всего в силу экономических причин) проект оценивается и предварительно, и итогово.

Когда более 10 лет назад принимались решения о начале первых проектов внедрения MES на российских промышленных предприятиях, эти решения были, на наш взгляд, в большей степени политическими, чем имели под собой серьезное экономическое обоснование. Ведь даже наличие оценок эффективности, основанных на зарубежном опыте использования MES, не давало никаких гарантий повторяемости обозначенных впечатляющих результатов в российских условиях. Впоследствии те, кто шел за лидерами и мог ориентироваться на их опыт, стали подходить к этому вопросу более взвешенно, однако традиционная для России закрытость информации о таких проектах и их результатах не позволяет говорить о сколько-либо значимой статистике в области внедрения MES даже в конкретных отраслях. Число публикаций на эту тему в открытых источниках крайне невелико, а приводимые в них цифры чаще всего неконкретны, противоречивы и необоснованны, на что справедливо указывают некоторые эксперты и ученые [1–3].

Прошли годы и ситуация, в определенном смысле, вернулась на круги своя. Сегодня опять большинство решений о необходимости внедрения MES являются больше политическими, чем экономическими, но мотивацией, скорее, стало желание «не отстать от моды». Ориентиром являются в большей степени

массовый характер внедрения MES и информационный шум по этому поводу: пресс-релизы конкурентов, мнения экспертов и консультантов и т. д. «Мотором внедрения» в этом случае чаще являются не специалисты-производители, а топ-менеджеры, включая руководителей ИТ-служб предприятий (и это не всегда плохо, так как, по крайней мере, обеспечивает административную поддержку проекта). Технико-экономическое обоснование и оценка эффекта от внедрения если и проводится, то скорее для проформы, согласно требованиям существующих на предприятиях регламентов утверждения инвестиционных расходов.

Рассмотрим ситуацию, когда необходимость оценки эффективности внедрения действительно объективно существует. В этом случае встает вопрос по ее полноте и точности, которые чаще всего прямо пропорциональны стоимости проведения такой оценки. По мнению многих авторов, стоимость проведения точной оценки экономического эффекта от внедрения MES иногда сопоставима со стоимостью самого проекта внедрения, так как требует всестороннего обследования бизнес-процессов предприятия силами сторонних опытных консультантов [2, 3].

Западный подход к решению проблемы оценки, приматом которого является использование финансовых показателей эффективности, например ROI, не всегда приживается в российских условиях. С одной стороны, результаты оценки по методу, например Cash Flow, наиболее наглядны для тех, кто оценивает инвестиционную привлекательность. С другой стороны, сравнение финансовых результатов предприятия на начало и конец проекта внедрения, даже с учетом дисконтирования стоимости денег, может лишь дать ответ на вопрос: удачным ли был для компании финансовый год, совпавший по времени с внедрением системы? Какие же факторы были здесь решающими: конъюнктура на рынке, рост бизнеса или внедрение ИТ — определить можно лишь косвенно и приблизительно. Даже эксперты MESA International отмечают, что преимущества внедрения MES, понятные производителям, далеко неочевидны финансистам, кто принимает решение о покупке системы, а в то же время производители не склонны экстраполировать необходимые им преимущества на результаты предприятия в целом [4]. С нашей точки зрения, использование финансовых показателей эффективности вполне желательно, но только в стабильных для оцениваемого проекта условиях, когда единственным или преимущественным фактором, влияющим на эффективность бизнеса, является вновь внедряемая система.

В этом смысле оценка экономической эффективности внедрения MES сопряжена с теми же проблемами, что и любая оценка от эффективности использования средств автоматизации и информатизации. При этом с точки зрения некоторых авторов, внедрение средств автоматизации, по определению не являющихся прямым источником дохода, не дает

и прямого экономического эффекта. Косвенный же эффект выражается, прежде всего, в минимизации издержек предприятия, «посчитать косвенный эффект с несущественной погрешностью практически не представляется возможным» [2].

Какие другие показатели, нефинансового характера тогда можно использовать для не прямых оценок эффекта от внедрения MES? Можно выделить три иногда совместно используемых подхода.

Первый подход заключается в попытке выработать достаточно агрегированные показатели эффективности. Примерами здесь могут служить широко используемые показатели OEE (Overall Equipment Efficiency) и OPE (Overall Equipment Efficiency), соответственно выражающие эффективность использования как единицы оборудования, так и процесса (линии), цеха и производства в целом. Рассчитываются они достаточно просто как произведение мер (в процентах): *доступность* на *производительность* и на *качество*. Для каждого из этих исходных показателей есть свои расчетные формулы. Более подробно методика расчета и примеры ее использования приведены в работе (<http://www.oeeimpact.com/pdf/OEE%20and%20MES.pdf>).

Второй, наиболее популярный на сегодняшний день, подход заключается в расчете косвенных показателей, влияющих на снижение издержек предприятия. Проще всего проиллюстрировать его использование могут фактические данные, которые приводят разные источники — вендоры, общественные организации экспертов и участники конкретных проектов. Так, по данным MESA International и российских экспертов, внедрение MES приносит: «рост производительности на 5...20%; снижение общей стоимости переработки сырья на 12...20%; снижение брака на 10...30%; уменьшение объема незавершенного производства на 30%; рост продуктивности работы управленцев (до внедрения на сбор данных тратится 80% времени, после — 20%); снижение запасов на 20...40%; повышение точности учета затрат на 15...30%; отсутствие ожидания поступления материала, повышение степени информированности и введение безбумажного оборота — экономия 30...40%; увеличение загрузки оборудования на 45%; снижение затрат на ТОиР на 15...30%; снижение времени простоев на 10...20%; рост срока службы на 10...30%; снижение запасов запчастей на 15...20%» [1, 4]. В то же время по данным компании Siemens, внедрение MES на промышленном предприятии обеспечивает «снижение продолжительности цикла производства в среднем на 45%; сокращение времени ввода данных обычно на 75% или более; сокращение количества незавершенной продукции в среднем на 24%; снижение объема бумажной отчетности между сменами в среднем на 61%; сокращение времени производственного цикла в среднем на 27%; сокращение ненужной бумажной документации в среднем на 56%; сокращение объема брака в среднем на 18%» (<http://www.promautomatic.ru/catalog/simaticit.pdf>).

Третий подход гораздо менее конкретен: согласно ему при невозможности или нежелании определить точные показатели эффективности (например, в силу заведомо большой погрешности), оценивать эффект от внедрения MES следует по качественным характеристикам, косвенно демонстрирующим вновь обретенные в результате проекта внедрения свойства, например: повышение оперативности и актуальности информации; получение принципиально новых аналитических возможностей; усиление контроля, предотвращение злоупотреблений и хищений; улучшение деловой обстановки, повышение лояльности персонала, улучшение качества управления и т. п.

Как было отмечено выше, приводимые в открытых источниках примеры свидетельствуют о том, что участники проектов внедрения MES так или иначе комбинируют вышеизложенные подходы, приводя как агрегированные показатели эффективности, так и данные о фактическом снижении затрат и качественные показатели, характеризующие положительное изменение бизнес-процессов в целом.

#### Особенности оценки эффективности внедрения MES для непрерывных производств

Опыт авторов в области обоснования эффективности внедрения MES для предприятий нефтегазовой отрасли [5] показывает, что характер производства также существенно влияет на сложность оценки эффективности. По сравнению с дискретными производствами, где взаимосвязь между производительностью труда, качеством продукции, качеством управления и в итоге объемом продаж продукции достаточно очевидна, на непрерывных производствах все гораздо сложнее. Часто предприятия с непрерывным производственным циклом, например, нефтегазодобывающие, нефтехимические и др., работают в условиях 100% сбыта своей продукции, ограниченного и сверху, и снизу пропускной способностью трубопроводных сетей или другой логистической инфраструктуры, конечными объемами потребления продукции в условиях ограниченного потребительского рынка и т. д. Ожидать прямого экономического эффекта здесь невозможно, следовательно, приемлема более или менее точная косвенная оценка достижимого сокращения издержек. Также, в отличие от дискретных производств, где эффект часто достигается и при автоматизации небольших групп производственных бизнес-процессов даже на отдельных участках, на непрерывных производствах, по оценке многих экспертов, заметным становится эффект только от комплексного внедрения MES, причем этот эффект часто выражается скорее качественно, чем количественно.

Искать потенциал для повышения эффективности производства с непрерывным циклом следует, прежде всего, при решении следующих задач, автоматизируемых при помощи MES:

- мониторинг ТП;
- управление производственными фондами;
- планирование режимов работы производства;
- подготовка производственной отчетности.

Приведем некоторые характеристики, определяющие ценность решения данных задач для бизнеса в контексте использования MES, а также примеры их практического использования, основанные на опыте авторов.

- *Повышение исполнительской дисциплины*, поскольку результаты работы сотрудника производства, работающего, например, на газовом промысле, практически в РВ становятся доступны руководителям всех уровней управления предприятием. *Пример:* до внедрения MES руководство службы главного механика нефтегазодобывающего предприятия получало данные о фактически выполненных ремонтных работах на промыслах компании только по завершению вахты. Внедрение MES дало возможность контролировать ход работ с точностью до дня и даже до часа. Если ранее промысловые механики могли распределить выполнение запланированных ремонтов произвольно в течение вахты, то отныне ремонты стали выполняться точно в срок, что в свою очередь дало возможность уточнить нормативы времени и ресурсов для таких работ.

- *Повышение оперативности и качества принимаемых управленческих решений*, поскольку необходимая для принятия решения информация собрана в одном легкодоступном месте и своевременно обновляется. *Пример:* в условиях «кусочной» автоматизации производственных бизнес-процессов в случае возникновения аварии на объекте транспорта газа сбор информации, необходимой для составления задания аварийной бригаде, может занять несколько часов. В MES необходимые данные (карты, схемы, планы, паспорта объектов, оперативная технологическая информация об их состоянии и пр.) интегрированы и доступ к ним может быть предоставлен мгновенно, что существенно снижает потери от аварии.

- *Повышение прозрачности производственных процессов* за счет сбора всей производственной информации в одном месте и организации простого интерфейса доступа к ней. *Пример:* внедрение MES на газоперерабатывающем производстве позволило всем участникам производственных бизнес-процессов увидеть не только свою зону ответственности, но и осознать свое место в общем процессе. Это существенно улучшило координацию работы различных служб предприятия и позволило снизить транзакционные издержки при информационном взаимодействии как служб внутри компании, так и при работе с контрагентами.

- *Экономия средств на проведение технического обслуживания и ремонтов (ТОиР)*. Автоматизация планирования работ по ТОиР делает соответствующие планы более точными как по числу оборудования

и объемам требующихся для ТОиР материальных ресурсов (запчасти, расходные материалы), так и по их качественному составу. Такой план работ позволяет точнее определить необходимое число запчастей и расходных материалов и исключить тем самым закупку ненужных материальных ценностей. Минимизация закупки в свою очередь сокращает затраты на их транспорт и хранение на складе. *Пример:* внедрение MES в части управления ТОиР и поддержки заявочной кампании на газодобывающем предприятии позволило снизить более чем в два раза время на планирование таких работ, а также на подготовку заявок.

- *Минимизация рисков, связанных с нарушением регламентов проведения ТОиР*. Более точное планирование ТОиР минимизирует риски, связанные с нарушением регламентов соответствующих работ. Таковыми рисками являются претензии со стороны государственных проверяющих органов (например, в части метрологического контроля), потери продукции, связанные с выходом из строя оборудования, необходимость корректировки бюджетов предприятия в сторону их увеличения при проведении unplanned закупок материальных ресурсов. *Пример:* данные MES в части ТОиР, доступные с любых рабочих мест специалистов службы главного механика, в том числе и удаленных, стали решающим аргументом в пользу компании при проведении проверки деятельности службы со стороны Ростехнадзора.

- *Оптимизация средств за счет проведения ремонтов оборудования по состоянию*. Ремонт по состоянию оборудования, в отличие от планово-предупредительных ремонтов, проводятся не через регламентированные промежутки времени, а на основе результатов диагностики оборудования, например, таких как наличие повышенного уровня вибрации компрессоров и т.п. Ремонт по состоянию тесно связан с задачей мониторинга состояния оборудования, так как их планирование ведется по результатам такого мониторинга. Появляется возможность увеличить межремонтный период без ущерба работоспособности оборудования, что сокращает затраты запчастей и материалов, а также трудозатраты персонала. Проведение ремонтов по состоянию возможно не для всех видов оборудования.

- *Экономия трудозатрат персонала*. Автоматизация рутинных процедур по составлению планов, например, планов ТОиР позволяет сократить трудозатраты персонала на их подготовку, а также на контроль исполнения. *Пример:* подготовка годовых планов ППР метрологического оборудования нефтяного промысла занимала до внедрения MES три недели работы шести квалифицированных специалистов. Автоматизация этой процедуры в контексте MES снизила время планирования и верификации планов до двух дней, а число задействованных специалистов до двух человек.

• *Повышение оперативности построения и сокращение трудозатрат на подготовку производственной отчетности.* Пример: подготовка и печать документации на партию продукции газоперерабатывающего предприятия, отгружаемой железнодорожным транспортом, до внедрения MES занимали до двух часов, а после внедрения — ≤15 минут. Число задействованного персонала при этом снизилось в два раза.

• *Повышение точности и согласованности (качества) отчетности.* Построение разнообразных отчетов на основе единой БД производственно-технологической информации позволяет минимизировать риск рассогласования различных отчетов между собой, а также риск появления в них различных ошибок. Пример: поддержка бизнес-процесса подготовки диспетчерских сводок и их передачи между уровнями управления газодобывающим предприятием позволила задействовать в отчетах данные АСУТП, исключить повторный ввод данных в отчетах разных уровней и сократить объем данных ручного ввода в целом на 85%. Это в свою очередь позволило снизить практически до нуля число выявленных в отчетности ошибок, связанных с человеческим фактором.

• *Повышение доступности производственной отчетности для специалистов и менеджеров предприятия.* Пример: проведенный мониторинг использования функций построения отчетности в MES крупного нефтегазового холдинга показал, что она востребована 95% сотрудников производственных служб компании, имеющих доступ к корпоративной сети; среднее число генерируемых в месяц отчетов — около 20 на одного пользователя; самым активным пользователем является главный инженер.

Наибольший же потенциал по повышению эффективности производства за счет внедрения MES содержится в оптимизации технологических режимов работы оборудования за счет более оперативного и качественного планирования этих режимов и усилении контроля за их исполнением. Опыт авторов и данные из литературы показывают, что резервы по повышению эффективности на предприятии есть всегда, и производственные специалисты и руководители на местах прекрасно о них осведомлены [1, 5]. Но в условиях ненадлежащего контроля эти резервы «придерживаются» на случай аварий, незапланированных простоев и т.п., чтобы обеспечить выполнение установленных производственных заданий, но не более того. Часто такая ситуация порождается и методикой планирования — «от достигнутого». Внедрение же функций MES, обеспечивающих оптимизацию планирования технологических режимов и мониторинг их исполнения, дает, помимо прямого эффекта, также прозрачность этого процесса для руководства всех уровней управления и обеспечивает лояльность персонала ввиду обоснованности плановых заданий, их зависимости от текущих возможностей оборудования.

Например, автоматизация при помощи MES функции расчета технологического режима работы фонда скважин газодобывающего предприятия позволила, во-первых, сократить время расчета и утверждения режима с двух недель до одного дня, во-вторых, снизить число задействованных сотрудников с 7 человек до одного, в-третьих, существенно повысить точность расчета. В целом, это позволяет предприятию использовать минимальный интервал планирования технологических режимов (в три раза короче, чем на аналогичных производствах отрасли), а также быстрее перестраивать режим в экстренных случаях. Поддержание же технологического режима, более адекватного текущим условиям, состоянию оборудования и факторам внешней среды, дает прямой экономический эффект за счет снижения потерь и более рационального использования возможностей технологических установок.

Обобщая известную накопленную методологическую базу по проведению оценок эффективности внедрения MES, можно предложить подход к решению этой задачи, учитывая особенности производств с непрерывным циклом.

Этапы и особенности предлагаемого подхода.

1. Предварительную оценку эффекта от внедрения MES следует вести, ориентируясь на данные аналогичных проектов, но избегая точных прогнозов целевых показателей и используя сдержанные характеристики, типа «уменьшится не менее чем на ..., при условии ...».

2. Проведение итоговой оценки определять среди изначальных целей проекта внедрения, закладывая конкретные ресурсы на ее проведение в бюджет проекта внедрения MES. При этом попытаться снизить общее число целевых показателей, выбирая из них как можно более конкретные, с наименьшим числом вторичных факторов, влияющих на их достижение. Учитывать, что финансовые показатели в этом смысле являются как наиболее сложными для точного расчета, так и наиболее презентабельными в качестве результата оценки.

3. Одновременно с проведением первого этапа установить функциональные и организационные рамки — оценка проводится только для небольшого числа бизнес-процессов конкретных производственных участков. Например, рассчитывается сокращение времени планирования и контроля исполнения планово-предупредительных ремонтов оборудования в службе главного механика, число сотрудников, занятых в информационном обеспечении процесса диспетчеризации производства и т.п. Предлагать экстраполировать показатели конкретных процессов и участков в показатели других бизнес-процессов и подразделений.

4. Учет изменения показателей эффективности, как и анализ динамики их изменения, проводить с самого начала проекта внедрения, а лучше всего сделать их частью функций самой MES. Наладить периодическое оповещение ключевых фигурантов бизнес-про-

цессов и топ-менеджмента о достигнутых результатах желательно с их публичным обсуждением.

#### Заключение

Выше рассмотрены основные подходы к оценке эффективности внедрения MES для различных типов производств. Обозначены ключевые аспекты, влияющие на сложность задачи оценки эффективности, в том числе имеющие сугубо российскую специфику, приведены некоторые фактические данные об эффективности внедрения MES. Проведен анализ и выявлены особенности оценки эффективности внедрения MES для предприятий с непрерывным циклом производства, в том числе на основе опыта авторов в оценке результатов внедрения MES для таких предприятий. Предложен общий подход к проведению оценки эффекта от внедрения MES

*Кудинов Антон Викторович* — канд. техн. наук, доцент кафедры вычислительной техники, заведующий лабораторией геоинформационных систем, *Марков Николай Григорьевич* — д-р техн. наук, проф., заведующий кафедрой вычислительной техники Института кибернетики Национального исследовательского Томского политехнического университета,

*Острась Павел Михайлович* — канд. техн. наук, начальник отдела корпоративной сети, зам. начальника управления информационных технологий ОАО «Востокгазпром». Контактные телефоны (3822) 70-17-77, 70-16-09. E-mail: [KudinovAV@tpu.ru](mailto:KudinovAV@tpu.ru), [MarkovNG@tpu.ru](mailto:MarkovNG@tpu.ru), [op@vostokgazprom.ru](mailto:op@vostokgazprom.ru)

на предприятиях с непрерывным производственным циклом.

#### Список литературы

1. Внедрение MES: мы уже это проходили с ERP-системами 10 лет назад // Intelligent Enterprise/RE (Корпоративные системы). 2006. №19 (151).
2. *Поддубный А.* Расчет экономического эффекта от внедрения системы автоматизации. Режим доступа: [http://antegra.ru/news/experts/\\_det-experts/4/](http://antegra.ru/news/experts/_det-experts/4/).
3. *Евтушенко С., Патрахин В.* MES-система и ее эффективность // Корпоративные системы. 2006 № 4.
4. MES Explained: A High Level Vision for Executives. MESA International's White Paper No. 1. Режим доступа: <https://services.mesa.org/resourcelibrary/showresource/334444c5-388f-4360-beb4-3c86dc0f4de4>.
5. *Кудинов А.В., Марков Н.Г.* Проблемы автоматизации производства газодобывающих компаний. Томск: Изд. ТПУ. 2012.

## ПУТЬ РАЗВИТИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

**В.Ю. Горошков (ЗАО "ИНТМА-Автоматика")**

Одновременно автоматизировать все бизнес-процессы предприятия не могут даже вновь строящиеся современные производства. Помимо значительных инвестиционных затрат, этому также препятствует сложность оценки экономического эффекта в комплексе. Показано, что наиболее оправданным является развитие автоматизации поэтапно.

Ключевые слова: энергосберегающая система, MES, архитектура информационной производственной системы, KPI-показатели.

#### Предпосылки создания/развития информационной системы предприятия. Экономический эффект

Вновь строящиеся производства или предприятия, ставшие на путь модернизации, еще на этапе проектирования или в первые годы начала производственной деятельности приходят к выводу, что между современным промышленным оборудованием и эффективными управленческими решениями должна функционировать современная информационная система. Основная цель, которую преследуют заказчики информационной системы — это сокращение времени передачи информации между производственным и управленческим звеном предприятия в ходе технологических и производственных процессов снизу вверх и получения управляющих воздействий сверху вниз на производственный уровень. Если не вдаваться в подробности, то основные функции подобных производственных информационных систем сводятся к следующим:

1) собрать данные о состоянии технологических и производственных процессов;

2) осуществить автоматическую обработку полученных данных и по возможности провести анализ с целью автоматического формирования производственных заданий;

3) предоставить производственные данные в удобном для восприятия и обработки виде для принятия эффективных управленческих решений;

4) передать управленческие решения в соответствующее производственное подразделение.

Ни один заказчик не будет внедрять информационные системы, если они не принесут экономический эффект, который, кстати, может выражаться не только материально. Экономический эффект от внедрения информационных систем на производстве, и это подтверждается выполненными проектами, обычно складывается из нескольких составляющих.

1) *Сокращение обслуживающего персонала.* При внедрении систем подобного уровня обновляется, как правило, парк КИПиА, учетных приборов. Акцент делается в сторону интеллектуального оборудования, затраты на обслуживание которого меньше. Соответ-