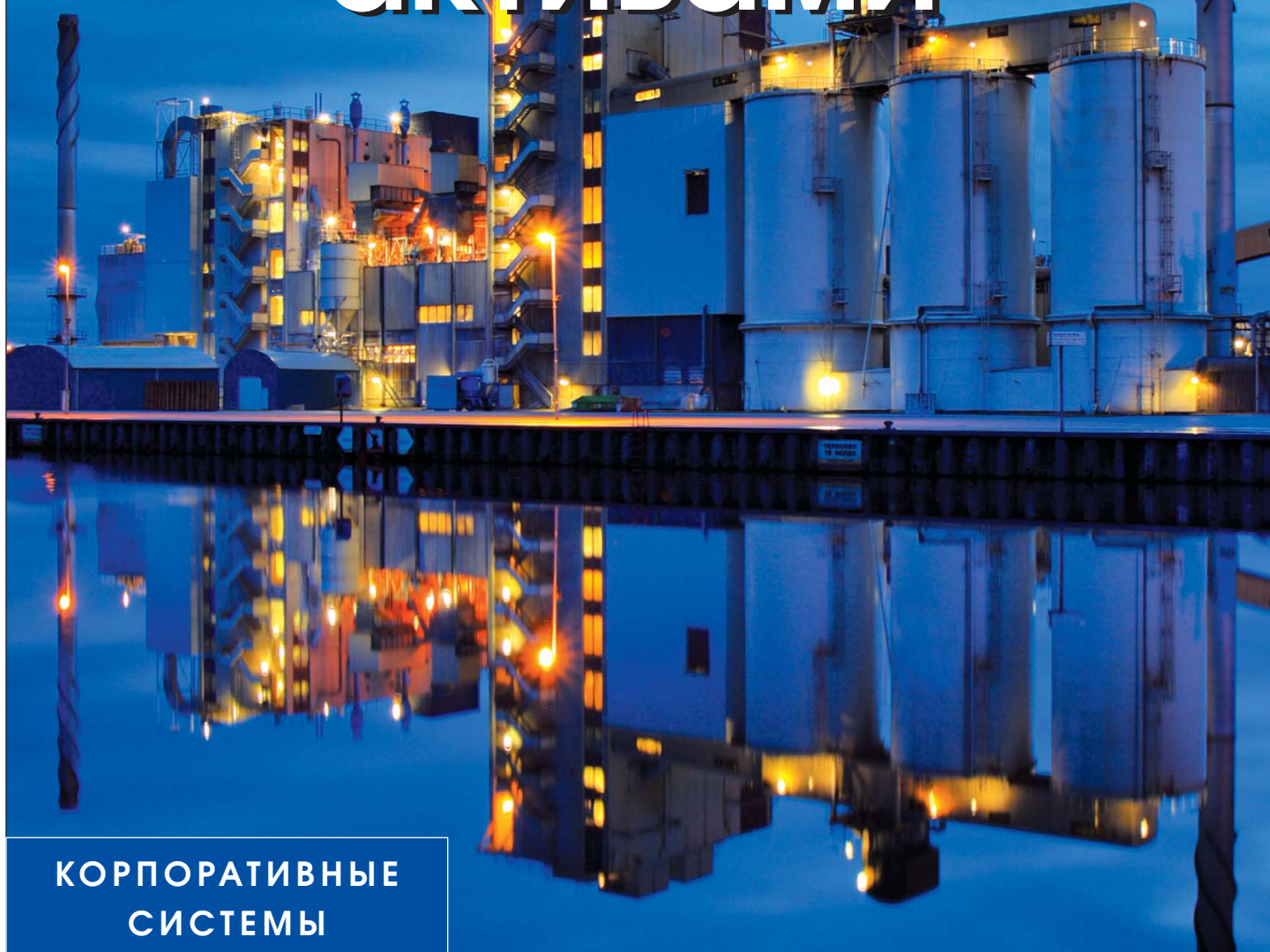


Jet Info

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

№ 8 (206)/2010

Управление ИНДУСТРИАЛЬНЫМИ АКТИВАМИ



КОРПОРАТИВНЫЕ
СИСТЕМЫ

Jet Info

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

Издается с 1995 года

Редакция:

Дмитриев В.Ю.
viad@jet.msk.su

Некрасова Н.А.
nekrasova@jet.msk.su

Слободчикова Т.А.
slobodchikova@jet.msk.su

Шедова Е.А.
eshedova@jet.msk.su

Верстка:

Кулешова Ю.В.

Корректурa:

Андрушко О.Ю.

Над номером работали:

Казанский Д. Л.

Издатель:

Компания «Инфосистемы Джет»

Контакты:

тел. (495) 411 76 01
<http://www.jetinfo.ru>

От редакции

Август — предверие делового сезона! Понимая, насколько важен настрой после продолжительного отдыха, предлагаем эдакую разминку — спецвыпуск Jet Info, который посвящен весьма актуальной и очень непростой теме систем EAM (Enterprise Asset Management) — решений, позволяющих оптимизировать работу по управлению активами и максимизировать прибыльность предприятия. Важность данной темы невозможно переоценить, поскольку активы — это то, что «кормит» предприятие, создает его прибыль. Отсюда большая значимость управления их жизненным циклом.

В этом номере вы не встретите привычных рубрик с новостями, аналитическими обзорами и интервью, поскольку новый взгляд на, казалось бы, довольно старые прописные истины о ТОиР (техническое обслуживание и ремонт) требует основательного подхода и пристального внимания к теме.

Хорошего Вам делового сезона!

С уважением, ваш JI

Системы управления техобслуживанием и ремонтами



Дмитрий Казанский,
отдел по развитию направления EAM компании «Инфосистемы Джет»

Конечно, про системы управления техобслуживанием и ремонтами (ТОиР) написано уже достаточно много. Но эту тему нельзя «закрывать» на длительный срок сразу по нескольким причинам — во-первых, сам рынок довольно часто рождает новых игроков, во-вторых — постоянно появляются новые, более функциональные продукты и, в-третьих — сами предприятия периодически меняют владельцев, соответственно и мнение о целесообразности систем ТОиР также может разворачиваться на 180°. Поэтому считаем целесообразным вернуться к вопросам, связанным с ТОиР, еще раз на нынешнем витке развития и уже с определенным опытом.

В основе всего нашего материала лежит одна довольно простая и не новая мысль о том, что системы автоматизации бизнес- процессов (в дан-

ном случае — ТОиР) не покупаются в готовом виде, а создаются в результате многошагового процесса управления, который порождает изменения в такой непростой социо-технологической среде, какой является индустриальное предприятие. Степень извилистости этого пути может оцениваться по-разному. Поэтому ему, наряду с описанием базовой функциональности систем автоматизации ТОиР, в книге также уделено определенное внимание. Наш опыт говорит о том, что путь внедрения, увы, долог, достаточно тернист и полон коллизий. Мы не даем четких инструкций — «нажми на кнопку — получишь результат», а, скорее, намечаем некие контуры пути, который надо пройти на индустриальных предприятиях, чтобы начать получать лучшую отдачу от своих производственных фондов.

Некоторые сведения об активах и способах управления ими

В данной главе мы дадим несколько общих понятий и главные из них: активы, отказы, дефекты, ремонты и ЕАМ-система, которая выступает в качестве инструмента для повышения эффективности бизнес-процесса, в котором эти понятия совместно существуют (он называется ТОиР — техническое обслуживание и ремонт).

Активы, в том понимании, которое мы используем в данном случае — это разнообразное технологическое оборудование, которым располагает предприятие. Почему этим нужно заниматься? Ответ довольно банален — оборудование создает прибыль и кормит, но порождает другой вопрос — а почему этому не придавали значения раньше? Все дело в том, что владельцы до недавнего времени зачастую были временными и ставку делали на спекулятивную перепродажу, а не на рациональное многолетнее использование. Отсюда, к сожалению, и вытекает подход к данному вопросу, имевший место последние несколько лет — эксплуатировать оборудование до полного износа, а потом продать на металлолом или вообще выбросить. Сегодня в целом ситуация с владельцами предприятий понемногу меняется — постепенно в индустрию приходят люди, осознающие важность правильной политики в отношении технологического оборудования и доказывающие правильность данного подхода цифрами — прибыли будет больше, а штрафов — меньше, если оборудование не хищнически эксплуатировать, а все-таки обслуживать и ремонтировать. Без ТОиР не может быть организована эффективная эксплуатация основных средств предприятия (активов). Это самый распространенный, наиболее частый и доступный по объему расходующих ресурсов способ их восстановления (напомним, что

восстановление основных средств осуществляется также посредством их модернизации или реконструкции).

Жизненный цикл оборудования

В общем случае процесс управления жизненным циклом актива складывается из четырех этапов: покупка (1), наладка и ввод в эксплуатацию (2), эксплуатация и реконструкция актива (3), реализация или утилизация актива (4). Нас в большей степени интересует второй и третий этапы — на них актив приносит максимальную прибыль, к тому же на данных этапах польза от внедрения средств автоматизации может быть максимальной.

Известно, что интенсивность отказов оборудования на протяжении всего жизненного цикла различна. На начальном этапе возможны отказы, спровоцированные дефектами сборки или некачественными материалами. После определенного времени и проведения соответствующих мероприятий (обычно это гарантийные ремонты), интенсивность отказов падает. Такое положение дел сохраняется, пока оборудование не начинает стареть — приближаться к своему пределу эксплуатации. В течение этого времени интенсивность отказов постоянна или постепенно нарастает, но остается в рамках допустимого. В идеале хотелось бы, конечно, продлить эту фазу. Как раз на это и направлены различные ремонтно-восстановительные мероприятия. По истечении данного времени интенсивность отказов нарастает уже в существенной степени и справиться с ними становится проблематично. Текущие ремонты уже

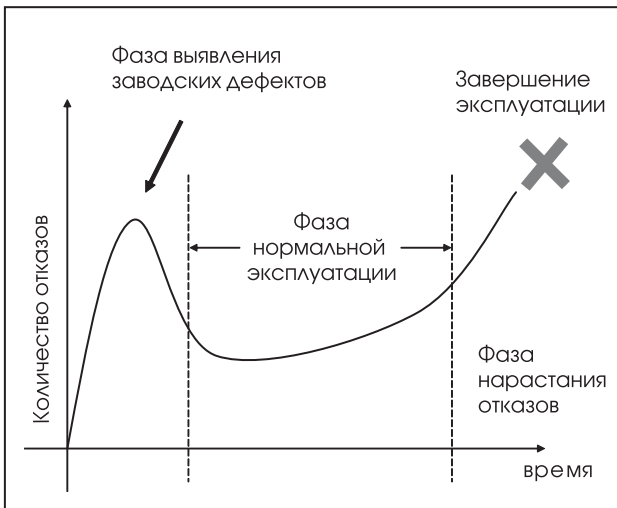


Рис. 1. Фазы эксплуатации актива

не оправдывают себя и, как следствие, ставится вопрос о списании оборудования и его утилизации. К этому моменту оборудование полностью амортизировано, выработало свой ресурс, проводится его демонтаж. Качественно эту ситуацию иллюстрирует рисунок 1.

С появлением ЕАМ-систем появилась возможность управляемого продления фазы нормальной эксплуатации оборудования путем формирования и реализации правильной политики технического обслуживания. В результате на рисунке 2 мы имеем другой график (серая линия), на котором видно, что интенсивность отказов, которая делает нецелесообразной эксплуатацию оборудования, наступает по времени существенно позже. Вот в этом, если говорить о макроуровне, и состоит задача ЕАМ-систем — специальными информационными сервисами способствовать продлению активной фазы жизненного цикла оборудования.

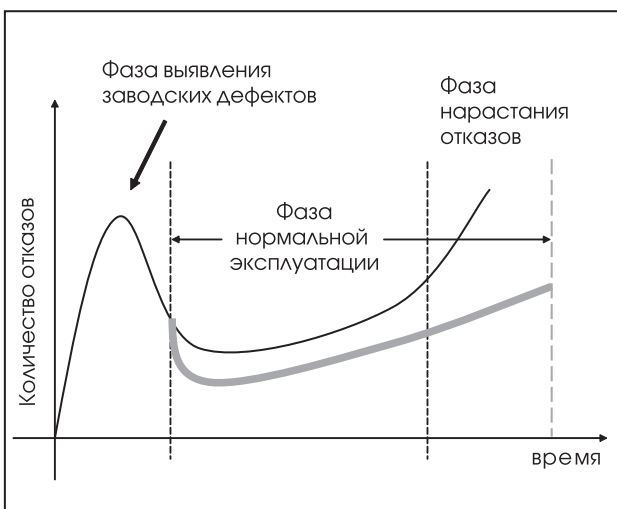


Рис. 2. Увеличение продолжительности фазы нормальной эксплуатации актива

Понятие ЕАМ-систем

Иногда в качестве синонима для ЕАМ используют аббревиатуру CMMS (Computer Maintenance Management System — системы компьютерного управления обслуживанием оборудования). Этим термином охватывается более узкий класс систем — только техобслуживание. При позиционировании двух классов систем друг относительно друга надо обращать внимание на характер задач, которые решают CMMS и ЕАМ-системы соответственно. Первые, кстати, исторически явились предтечей вторых и фокусируются они на решении локальных задач по поддержанию готовности оборудования без учета затрат на его обслуживание. Напротив, стратегическая цель применения ЕАМ-систем состоит в максимизации прибыли предприятия. Там, где в цепочке ТОРО появляются финансы, снабжение и сбыт — CMMS передает эстафету ЕАМ-системе. Пользователями более простых СММ-систем является обычно инженерно-технический персонал и менеджеры среднего звена, в то время как с ЕАМ-системой работают сотрудники разнообразных отделов, и не только подчиняющиеся Главному Инженеру.

Таким образом, мы описали (разумеется, весьма крупными мазками) те задачи, на решение которых нацелены ЕАМ-системы в целом. Если перейти к программной реализации ЕАМ-функционала, то в той или иной степени его можно обнаружить как в самостоятельных ЕАМ-системах (например: IBM Maximo, Datastream), так и качестве подсистем в составе ERP-систем (модулем в таких системах как SAP или Oracle EBS). Есть и отечественные предложения в этой сфере, они функционально попроще и в целом подешевле (ТРИМ, Mercury GT). Но анализ функционала конкретного продукта не является нашей задачей сегодня, поэтому предлагаем спуститься с макроуровня к наиболее прикладным вопросам, которые в большей степени близки к практике использования таких систем.

Неисправности

Как известно полностью исправного оборудования (изделия) не существует. Поэтому стоит ввести определенную классификацию видов неисправностей, в нашем случае характеристики будут касаться всего трех состояний объекта :

1. Вполне работоспособен (пусть и не полностью исправен, зато понятно в чем).
2. Вызывает подозрения.
3. Не работоспособен.

В связи с этим возникает понятие надежности актива, в описании которого не обойтись без ГОСТов. В соответствии с ГОСТ 27.002-89 «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения» надежность трактуется как свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования. Как видно из определения, надежность является комплексным свойством, которое зависит от следующих состояний актива.

Исправное состояние. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Неисправное состояние. Состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Работоспособное состояние. Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Неработоспособное состояние. Состояние объекта, при котором значения хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Предельное состояние. Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима, нецелесообразна либо физически невозможна, при этом восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

Переход объекта (актива) из одного технического состояния в другое обычно происходит вследствие возникновения событий: **повреждений** или **отказов**. Согласно ГОСТ 27.002-89 отказ — это событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.

Повреждение — событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния. Переход объекта из исправного состояния в неисправное не всегда связан с отказом.

В ГОСТ 15467-79 введено еще одно понятие — **дефект**. Дефектом называется каждое отдельное несоответствие объекта установленным нормам или требованиям. Дефект отражает состояние,

отличное от отказа. В соответствии с определением отказа, как события, заключающегося в нарушении работоспособности, предполагается, что до появления отказа объект был работоспособен. Отказ может быть следствием развития неустраненных повреждений или наличия дефектов.

Борьба с отказами

Описав базовую классификацию нарушений функционирования, имеет смысл обозначить различные варианты их устранения.

Ремонт — это комплекс работ по уменьшению степени физического износа и восстановлению ресурса основных средств путем замены отдельных износившихся конструктивных элементов (деталей, частей, узлов), по устранению поломок и повреждений, направленный на поддержание основных средств в исправном и рабочем состоянии. Различаются планово-предупредительные и аварийные ремонты. **Планово-предупредительные ремонты** осуществляются в целях профилактики простоев основных средств и проводятся до наступления сбоя в работе оборудования. Они представляют собой систему спланированных организационно-технических мер по выявлению, контролю состояния, а при необходимости — замене конструктивных элементов, выработавших свой ресурс (нормативный срок службы), хотя фактически эти элементы еще могут быть в рабочем состоянии. Такие ремонты неразрывно связаны с **техническим обслуживанием** — межремонтными работами по поддержанию основных средств в рабочем состоянии, созданию нормальных условий их эксплуатации, своевременному и систематическому предохранению от преждевременного износа путем осмотра, ухода, специальной очистки, смазки, проверки на точность и иные характеристики, регулирования, настройки и т.д. Напротив, **аварийный ремонт** осуществляется в целях восстановления работоспособности уже неисправного объекта, когда необходимо устранить фактически имеющиеся повреждения и поломки, произошедшие в результате аварий или неудовлетворительной эксплуатации, стихийных бедствий (в последнем случае ремонт называют восстановительным).

Вышеизложенное укладывается в схему (см. рис. 3), в которой выделяются две зоны и одно состояние:

- зона, находясь в которой актив не вызывает опасений относительно своей работоспособности (условно исправное состояние объекта эксплуатации);

- зона, в которой эксплуатация возможна, но есть повреждения, ухудшающие параметры эксплуатации, при этом не делающие ее невозможной;
- состояние отказа оборудования, где эксплуатация невозможна.

Внутри зон, как можно видеть, являются осмысленными операции техобслуживания. Они не улучшают принципиально степень исправности, но позволяют не развиваться дефектам или замедляют их развитие.

В теории надежности, как правило, предполагается внезапный отказ, который характеризуется скачкообразным изменением значений одного или нескольких параметров объекта. На практике приходится анализировать и другие отказы, к примеру, ресурсный отказ, в результате которого объект приобретает предельное состояние, или эксплуатационный отказ, возникающий по причине, связанной с нарушением установленных правил или условий эксплуатации.

Возвращаясь к вопросу техобслуживания, в отечественной практике неаварийные ремонты подразделяются на:

- **текущие** — минимальные по объему и стоимости работ, обеспечивающие нормальную эксплуатацию основных средств до следующего очередного ремонта и состоящие из замены некоторых изношенных деталей. Они состоят в устранении мелких повреждений и неисправностей, не затрагивающих основных агрегатов и узлов оборудования, несущих

щих конструкций зданий и сооружений. Периодичность текущих ремонтов не велика, т.е. в течение года они могут осуществляться неоднократно;

- **средние** — более трудоемкие и дорогие, состоящие из замены и восстановления изношенных деталей, для чего требуется частичная разборка ремонтируемого оборудования. Как правило, периодичность проведения средних ремонтов не может быть менее одного года;
- **капитальные** — наибольшие по объему и стоимости работ, охватывающие объект целиком, при которых агрегаты полностью разбираются, заменяются все изношенные детали и узлы, ремонтируются все базовые и корпусные детали, после чего агрегаты вновь собираются, регулируются и испытываются, разбираются и заново монтируются части зданий и сооружений. Периодичность проведения капитальных ремонтов значительно превышает периодичность средних ремонтов.

Отнесение некоего объема ремонта к тому или иному типу из перечисленных выше — обычно определяется внутриотраслевыми нормативными документами, универсальных критериев нет.

Кроме ТОиР как таковых, есть еще и политики (ситуации) для их применения. Перечисленные ниже виды политик в отношении оборудования в той или иной степени поддерживаются во всех ЕАМ-системах:

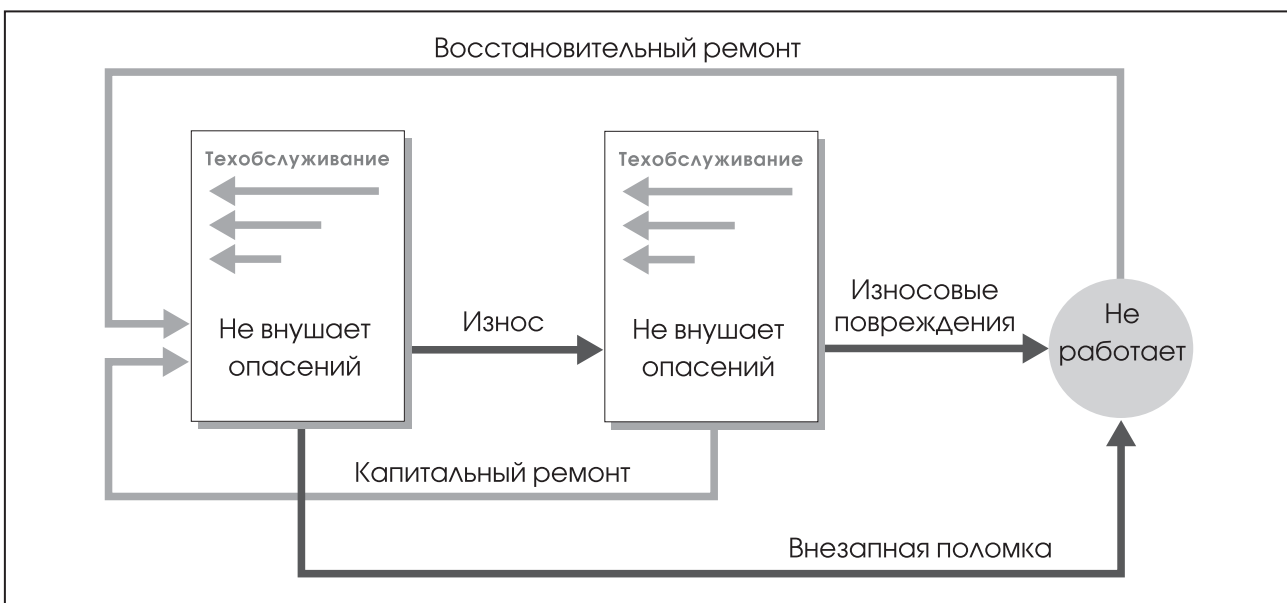


Рис. 3. Переходы состояний элемента в ТОиР

- **по отказу** – применяется к неответственному оборудованию, отказ которого не приводит к аварии или простою, а также трудно и относительно дорого прогнозировать состояние;
- **по регламенту** (календарный и наработка) – применяется к поднадзорному и застрахованному оборудованию, находящемуся на гарантии. Отказ может привести к аварии;
- **по фактическому состоянию (РФС)** – применяется к ответственному, дорогому в обслуживании оборудованию. Отказ приводит к остановке или аварии. Вид политики предполагает возможность получать это фактическое состояние каким-то образом (способы получения могут быть различными – от листа осмотра до снятия сигналов с датчиков АСУТП).

В качестве рычагов управления состоянием актива упомянем еще модернизацию и реконструкцию. Оба эти термина связаны с проведением работ, которые своим результатом имеют не восстановление исходных характеристик актива, а их улучшение. Обычно реконструкцию и модернизацию не считают видом ремонта. Но «правильной» ЕАМ-системе надо различать эти виды воздействий, так как у них различные экономические последствия.

Имеет смысл также отметить такое важное свойство (особенность) некоторых активов как протяженность (ЛЭП, дороги, трубопроводы и пр.). Альтернативой протяженности является сосредоточенность актива, то есть расположение его в рамках локальной территории (завод, фабрика, ТЭЦ, ГЭС и пр.). Это различие влияет на возможность прогнозирования неприятностей, происходящих с активом. Оно используется, в основном, при планировании операций над активом. Подчеркнем, хорошая ЕАМ-система «понимает», что активы бывают сосредоточенные и протяженные.

При описании активов широко используются термины «элемент» и «система». Под элементом понимается часть сложного объекта, которая имеет самостоятельную характеристику надежности, используемую при расчетах и выполняющую определенную частную функцию в интересах сложного объекта, который по отношению к элементу представляет собой систему.

Например, каждый изолятор, объединенный в гирлянду, выполняет роль элемента, а гирлянда изоляторов – это система. На трансформаторной подстанции выключатели, отделители, разъединители, силовые трансформаторы и т.п.

являются элементами, а сама подстанция является системой. Из приведенных примеров видно, что в зависимости от уровня решаемой задачи и степени объединения анализируемых аппаратов и устройств определенный объект может в одном случае быть системой, а в другом – элементом.

Так при анализе надежности трансформатора его можно «разложить» на множество элементов: обмотки высокого и низшего напряжения, высоковольтные и низковольтные вводы, магнитопровод, бак трансформатора и т.д. С другой стороны, для трансформаторной подстанции трансформатор удобнее представить как элемент, у которого есть свои характеристики надежности, нормативно-техническая документация, требования к эксплуатации.

Получается, что в большинстве случаев сложно-структурированные производственные или технологические активы включают в свой состав компоненты, требующие разных политик ТОиР. Возьмем для примера обычный автомобиль и увидим, что он требует применения одновременно всех трех политик ТОиР. Вот некоторые (далеко не все) критерии необходимости вмешательства (разных видов):

- тормозной путь;
- расход масла;
- расход бензина;
- дымность выхлопа;
- целостность фар;
- прямолинейность движения;
- максимальная скорость;
- плавность хода;
- расход резины;
- ухудшение чувствительности приемника;
- закрываемость дверей и капота;
- работа стеклоочистителей;
- заполненность пепельницы;
- оцарапанность бампера;
- переключаемость передач и пр.

Эксплуатация автомобиля сопряжена с необходимостью оперативно анализировать вышеуказанные (и, разумеется, другие) критерии. Они дают возможность понять, как «себя чувствует» объект нашего внимания. У этих параметров «богатая и разнообразная жизнь». Одни из них могут деградировать быстрее, другие медленнее, третьи – переходят в критическое состояние дискретно ($1 \Rightarrow 0$). На некоторые характеристики стоит обращать внимание даже при 5% ухудшении, для других этот порог может достигать 90%-ной отметки. Часть из них может деградировать «автономно» (не оказывая влияния на другие характеристики), переход же в критическое состояние вторых про-

исходит параллельно с деградацией еще каких-то зависимых от них характеристик (образуется некая связь между ними).

Отсюда и способ получения значений той или иной характеристики может быть различным — автоматическое измерение, неавтоматическое измерение, косвенное — по значениям других характеристик (то есть непосредственно неизмеряемое). И как следствие, вид ремонта может быть функцией от степени деградации, а может — и нет. К тому же сами характеристики могут быть полностью или частично восстанавливаемые в ходе ремонта или техобслуживания.

Таким образом, деградация параметра или характеристики может происходить разнообразно, но не на все надо реагировать обслуживанием. Возможно необходимо просто перевести агрегат в щадящий режим — уменьшить нагрузку. Модели деградации сегодня, увы, не входят в стандартную функциональность ЕАМ-систем.

Для того, чтобы разобраться «за что хвататься» в первую очередь, можно воспользоваться методикой RCM2 (Reliability Centered Maintenance или «Техническое обслуживание, ориентированное на надежность»).

Эта методика, если говорить несколько упрощенно, направлена на выявление критических компонент оборудования, от исправности которых зависит функционирование системы в целом. Если у вас десятки или сотни тысяч единиц оборудования, взаимодействующего многими способами, то эта задача не представляется тривиальной. Поэтому, конечно, эта методика наиболее востребована в авиации, судостроении, энергетике, машиностроении.

Для приведенного выше примера с автомобилем заполненность пепельницы, конечно, неприятна (и для определенной категории публики является несомненным поводом сменить авто), но в реальной жизни гораздо важнее исправность датчика ВМТ. Если он не работает — все остальное вообще не имеет смысла, будь оно все хоть абсолютно новое. Возможность получения такого разбиения для сложной системы на такие цепочки взаимовлияющих компонент — несомненная польза от RCM2. Методика дает возможность взглянуть на свои активы в ином разрезе, создать правильные приоритеты, понять, как оптимально защитить от отказов дорогостоящее оборудование, найти правильный баланс между ППП и РФС.

Пример с автомобилем, как мы надеемся, показывает, что выстроить политику ТОиР для серьезного объекта, который создает такой большой поток различным образом получаемой параметрической информации — не очень то просто,

если вообще реально. Поэтому зачастую применяют заведомо укрупненный ремонт, стоимость которого на порядок выше реально необходимого. Самое логичное, но и самое трудное при этом — для каждой характеристики определить характер ее деградации (линейная, экспоненциальная, скачкообразная, какая-то иная), ввести предельное значение и начать каким-либо образом (автоматизировано или нет) отслеживать его.

Часто в сферу понятия ТОиР вкладывают еще и поддержку борьбы с нештатными ситуациями. Если что-то подобное происходит, то возникает вполне определенная логика устранения. Чем может помочь ЕАМ-система в этом случае? Все, что нужно сделать системе в этом случае — выполнить 4 задачи:

- мониторить характеристики объекта;
- распознать (не пропустить, отфильтровать) важное (значимое для ТОиР) событие;
- понять, что с этим делать;
- проконтролировать действия.

Эта простая на словах парадигма работы на деле не так тривиальна, как кажется со стороны. Для начала необходимо создание каталога ситуаций (каталога симптомов) на оборудовании, которые требуют вмешательства. Примеры таких симптомов:

- лужа масла под насосом;
- выше обычного гул турбины;
- показания приборов;
- визуально наблюдаемая вибрация и пр.

Понятно, что у внешне одинаково проявляемых ситуаций могут быть совершенно разные причины. Поэтому в этот момент включается совсем другой механизм — необходимо создание и поддержка процедур обсуждения с привлечением в сложных случаях экспертов (плюс, возможно, голосование или иная схема принятия решения в ситуации, о которой просигнализировал оператор с объекта). Обычно используется т.н. «дерево поиска неисправностей».

Дальше используется третий тип поддерживающих функций — после того, как стало понятно, с какой ситуацией мы имеем дело — оперативно формируется или извлекается из библиотеки шаблонов технологическая карта для устранения неполадок (как угодно можно называть — план необходимых мероприятий, операционная карта, цепочка возможных действий). Затем необходимые действия доводятся до исполнителей.

После этого начинается фаза мониторинга того, что реально делается на объекте и где имеются проблемы (плюс разработка вариантов «Ес-

ли — То»). Анализируется, что можно сделать, если что-то не получается (например, нет нужных запчастей или нет свободных специалистов требуемой квалификации). Разрабатываются и просчитываются альтернативы. Для этого также должна иметься специальная поддержка — четвертого типа.

В целом получается взаимосвязанная работа четырех информационных сущностей: каталог симптомов — каталог (дерево) дефектов — каталог техкарт — каталог сценариев замен.

При этом нужно по выбранному элементу из одного каталога находить подходящие элементы из следующего каталога. Казалось бы, просто, если непосредственно этим не заниматься, а наблюдать со стороны...

Предложенная выше логика весьма похожа на работу штаба по ЧС, но для больших технологических объектов именно так и осуществляется процедура выхода из серьезных нештатных ситуаций (аварий). Сегодня только крупные и высокотехнологичные компании могут себе позволить иметь функциональную поддержку для управления всем процессом в таких нештатных ситуациях, как приведено выше — так называемые Ситуационные Центры. Но тенденцию и общее направление развития соответствующих сервисов отметить, считаем, необходимым.

Границы ТОиР

Теперь попробуем задать границы самого понятия ТОиР. Сделать это «в целом» можно, увы, только весьма приблизительно. ТОиР предполагает организацию и выполнение соответствующих бизнес-процессов, которые строятся, в свою очередь, из следующих базовых функций (список можно детализировать при желании):

- описание произвольно глубокой иерархии технологических активов, разработка подробного долгосрочного графика обслуживания оборудования, составление списка деталей, необходимых для планового и внепланового производственного ремонта;
- приобретение комплектующих по требованию («точно-по-состоянию» в противовес модели «точно-во-время»), логистическое обеспечение покупок деталей;
- управление персоналом, позволяющее назначать персонал на работы по обслуживанию в соответствии с компетенцией, навыками и опытом;

- статистический анализ производительности и надежности оборудования;
- автоматизированный мониторинг текущих параметров оборудования и диагностика;
- реализация стратегии предупредительного обслуживания;
- отслеживание серийных номеров и иной паспортной информации отдельных единиц оборудования;
- ремонт и обслуживание оборудования на месте и по вызову, подготовка наряд-заказов;
- финансовый анализ на основе подробного учета затрат на ремонт и обслуживание оборудования;
- управление проектами строительства и монтажа;
- гарантийное обслуживание;
- отдельный учет основных, оборотных и других видов активов.

Отдавая себе отчет в некоторой размытости понятия ТОиР, тем не менее скажем, что все вышеперечисленное — это и есть ТОиР (как бизнес-процесс). Границы ТОиР не канонизированы, но в целом интуитивно понятны — это факт, к которому можно по-разному относиться, но не признавать его тоже нельзя. На каждом предприятии под термином «бизнес-процесс ТОиР» понимают что-то свое (например, включают или не включают сюда такой процесс как модернизация). И с этим ничего поделать нельзя, да и не нужно. Автоматизированная поддержка выполнения вышеуказанных бизнес-процессов и есть то, что делает практически любая ЕАМ-система (хуже или лучше — это уже другой вопрос). И реализуется весь этот функционал в рамках пяти главных задач:

- подробное описание структуры оборудования, управление запросами на обслуживание, составление расписания и смет на различные работы и предупредительный ремонт;
- управления материально-техническим обеспечением — соответствующие модули, как правило, интегрируются с системами управления закупками, позволяют автоматически регистрировать поступление/списывание комплектующих и деталей на склад/со склада, ведут спецификации на материалы, управляют заказами на доставку;
- управления кадрами, привлекаемыми к работам;
- управление взаимодействиями, предполагаемыми в рамках проведения работ;
- управления финансами, необходимыми для проведения работ.

Стоит отметить, что правильно внедренная ЕАМ-система в любой из перечисленных областей, не просто ведет учет введенной в нее информации, но и проводит ее анализ, что позволяет избегать коллизий с взаимным пересечением используемых инструментов (взаимных ссылок, ссылочный deadlock). Например, при составлении техкарт нередки следующие казусы. Есть указания «распечатывать на компьютере наряд на проведение ремонтных работ по восстановлению электропитания». При проведении в системе анализа, выясняется, что от указанного к восстановлению источника питания как раз и запрашивается данный компьютер, на котором как раз все и должно распечатываться. И это не анекдот. Подобные ситуации, увы, нередки.

В контексте нашего разговора, хотелось бы также сказать несколько слов о ближайшем будущем ЕАМ-систем. Довольно красиво выглядит идея о транспортировке через Internet руководств по обслуживанию непосредственно к обслуживаемому объекту. При этом человек, проводящий обслуживание техники, может на свой КПК или ноутбук получать с сервера производителя оборудования (находящегося на другом континенте) и визуальное представление обслуживаемого объекта, и список необходимых операций. При необходимости изображение анимируется. В прессе уже появилась информация о тестировании такого способа техобслуживания для самолетов фирмы Boeing. Технически это сделано довольно незамысловато — с сервера производителя поступает информация на компьютер, находящийся вблизи обслуживаемого объекта, а с него по Wi-Fi, например, передается на КПК специалиста, который производит обслуживание. Он может оперативно сверяться с руководством и даже посылать отметки о выполнении тех или иных операций или о заменяемых деталях. На регистрирующей станции все это будет учитываться, и на-

ряд-заказ автоматически закроется при достижении финишной операции. Плюсом к тому создается и отправляется в складскую систему заявка на необходимые запчасти или компоненты. Таким образом обслуживание, в принципе, можно поручать более широкому классу специалистов, и не обязательно высокой квалификации. Следовательно, у той организации, которая занимается ремонтом или техобслуживанием как бизнесом, может возникать экономия (несмотря на то, что контракт с производителем оборудования на предоставление доступа сервисным и ремонтным организациям к своим электронным руководствам, очевидно, не бесплатен). Вопрос пока в другом — далеко не все производители считают разумным заводить у себя такие электронные руководства и обеспечивать доступ к своему специализированному portalу. Пока на такие шаги идут, в основном, производители авиационной техники — то есть вышеописанная технология применяется преимущественно там, где есть сервисные организации (подразделения) и где сервисное обслуживание само по себе стоит дорого. На эту же схему вполне могут перейти судоремонтные предприятия — в том случае, если приходящее на ремонт судно сопровождается соответствующей документацией, используя которую предприятие может проводить нужные ремонты или обслуживание. Такой бизнес для владельцев сервисных (ремонтных) предприятий вполне выгоден — обслуживание подобных «гостевых» активов происходит ровно по той же логике, что и своих собственных — было бы описание актива.

Рассмотрев достаточно очевидные моменты «из жизни активов», основные термины и понятия, попытаемся частично охарактеризовать реальную практику ТОиР — то есть ту деятельность, которую в дальнейшем предполагается усовершенствовать внедрением ЕАМ-системы.

Практические аспекты ТОиР

Обозначив теоретические основы сферы управления активами, перейдем к их практическому использованию. Возможно, мы не охватим все достойные упоминания аспекты, но некоторое представление о том, в каком ландшафте разворачивается реальный ТОиР все же получим. А ландшафт этот многомерный — юридический, экономический, учетный, личностный и т. д.

Для начала обратимся к экономическому взгляду на ремонтные работы и техобслуживание: ущерб, вызванный ухудшением характеристик актива и неполучением в результате этого прибыли от его эксплуатации, должен компенсироваться последующими инвестициями, которые эти характеристики восстанавливают и влекут за собой дальнейшее получение прибыли с этого актива в прежнем или в большем объеме.

Взгляд экономиста

Действительно, смысл каких бы то ни было воздействий на активы с экономической точки зрения — улучшение или восстановление характеристик оборудования (компенсация износа). Это позволяет эксплуатировать их с большей прибылью, нежели в настоящее время. В случае, если ожидаемая прибыль после восстановления оборудования меньше, чем затраты на восстановление, возникает закономерный вопрос — зачем вообще восстанавливать? Такой вариант развития тоже имеет право на существование, но при условии, что мы умеем правильно вычислять прибыль и, соответственно, собирать затраты по каждому отдельно взятому элементу производственной инфраструктуры и определять его влияние на прибыль. Но ведь не всякий компонент активов напрямую (очевидным для экономистов образом) генерирует прибыль — что ж теперь его не ремонтировать? Вот в этом и состоит основной конфликт производителей и экономистов — первым необходимо доказывать влияние какого-нибудь насоса или задвижки на прибыль, чтобы вторые выделили деньги на их ремонт. Кто из разумных людей это будет делать?

Еще немного о практике планирования. Подход к планированию ТОиР на уровне лозунгов (и с точки зрения финансистов) достаточно прост. **Надо небольшими и прогнозируемыми инвестициями ликвидировать опасность возникновения больших и непрогнозируемых.** Но в жизни, в условиях ограниченных средств, возникает желание заглянуть в будущее. А вдруг оборудование простоит еще год-другой само по себе? И не случится аварии-то на моем веку? И я премию получу в результате за экономию бюджетных средств? Так часто думают люди, потому что существует необходимость доказывать перед финансистами неизбежность будущей аварии, что само по себе недоказуемо. А вдруг поднадзорное оборудование и вправду само по себе не сломается? Кто должен принять на себя ответственность, что оборудование простоит? Может быть вместо того, чтобы его ремонтировать, лучше ограничиться обслуживанием?

Еще один момент. Как мы знаем, одним из видов воздействий на активы является их модернизация или реконструкция. Но не до конца понятные (для неэкономиста, во всяком случае) налоговые последствия для этих ситуаций (чего стоят только одни «отложенные налоговые обязательства на сумму амортизационной премии») делают для практиков идеи усовершенствования своего актива не очень привлекательными — реконструкцию и модернизацию обычно прячут в ремонты.

Это наводит и на более глубокие мысли о сути жизненного пути актива. Развивать актив должно быть безопасно и выгодно — вот пружина развития индустрии в целом! Эта мысль должна находиться в голове владельца. То есть не надо бояться, если его стоимость растет. Кстати, по западным методикам учета нет ничего страшного, если стоимость актива со временем растет и становится больше изначальной стоимости. У нас это не совсем так. На отечественных предприятиях стоимость актива со временем только уменьшается — амортизацию еще никто не отменял.

Если, допустим, актив после пяти лет владельцу уже не нужен (например, технологии сильно шагнули вперед и продукция не пользуется

ся спросом), но срок его жизни определен в 50 лет, то наступает тяжелый момент. Амортизация будет каждый год уменьшать налогооблагаемую базу на 1/50-ую, и в большинстве случаев ничего с этим не поделать. Разумным было бы просто построить новый актив вместо прежнего. Но прежний актив будет еще «висеть на шее», так как ускоренную амортизацию **не привязывают к экономическим показателям** предприятия. То есть реализовать простую схему — первый актив обратить во второй и двигаться дальше в нужный владельцу момент времени в существующей системе учета и налогообложения — очень непросто.

Существуют и тактические вопросы: как показать ТОиР внешнему миру? Тема достаточно богатая и, безусловно, интересная, но ее детальное рассмотрение вряд ли возможно в рамках настоящей статьи. Основная коллизия выражается детским способом — где правильно поставить запятую во фразе **ремонтировать нельзя обслуживать**. В отношении одного и того же актива и его компонент почти всегда можно организовать и обслуживание, и какой-нибудь подходящий ремонт.

Взгляд юридический

Реальная работа производственных предприятий нашей страны определяется большим количеством нормативных документов, регламентов, отраслевых стандартов, всевозможных циркуляров и уложений и пр. Если говорить компактно, то перед главным инженером любого серьезного предприятия почти каждый день встает проблема — вести эксплуатацию и иметь прибыль, не нарушая каких-либо нормативов, практически невозможно. Иными словами, приходится отступать от не критичных норм.

Конечно, можно не соглашаться с данной точкой зрения, но игнорировать это явление как факт сегодня просто не представляется возможным. Собственно с его признания и начинается «проза жизни». Дружить с законодательством при проведении техобслуживания или ремонтов различных видов не всегда просто. Вопрос только в том, какие нормативы соблюдать, а какие игнорировать. Именно отсюда проистекает планирование ТОиР при ограниченном финансировании.

Приведем еще пример, связанный с подходом к планированию ТОиР. Водитель, выехавший на встречу, предотвращая наезд на внезапно выбежавшего на дорогу ребенка, нарушает ПДД. Формально он нарушает правила, инспектор его

штрафует и лишает прав. Но любой суд его оправдает, потому что причиненный ущерб много меньше предотвращенного. Действия водителя направлены на то, чтобы предотвратить реальную опасность. В случае с затратами на ТОиР предъявить грядущую опасность так же зримо и доказательно, как в случае с ребенком, — не удастся. Поэтому и ситуация с финансированием оживляется только после серьезных аварий, а не до. Предотвращенные затраты (ремонт после аварии) в разы больше затрат, понесенных при ППР или ТО — в общем случае с этим никто не спорит, но пытаются свести все к ППР, ибо там затраты более-менее прогнозируемые. РФС не во всех случаях позволяет так же прогнозировать затраты — хотя бы потому, что с каждым состоянием оборудования сопоставляется своя технологическая карта и какая из них реально будет использована априори (до вскрытия объекта) часто не понятно. Вот именно поэтому финансисты недолюбливают РФС и тормозят его внедрение на предприятиях. Правильный выбор активов для инвестирования — это зона компетенции Главного Инженера, в общем случае, но и Заместитель директора по экономике тоже обычно следит за этим (см. рис. 1 на стр. 16).

С точки зрения учета

Надо не менее глубоко вникнуть в коллизии, часто генерируемые инерционной учетной политикой самого предприятия, где внедряется или предполагается внедрение ЕАМ-системы. Попытки угнаться за реалиями жизни иногда забавляют. Например, в «быстрых» отраслях промышленности (в электронике, например) иногда происходит следующее. По гарантийному ремонту происходит не замена сломавшейся детали, а обмен на изделие следующего поколения с более высокими характеристиками. То есть уже за время гарантийного срока производители успевают снять с производства это изделие или его отдельные компоненты. С формальной точки зрения — это может быть уже модернизация (увеличился срок полезного использования или мощность, например). Коллизия налицо — денег не потрачено, а характеристики объекта основных средств изменились. Так в бухгалтерии, казалось бы, не бывает — но факт реальной жизни бухгалтерией не учитывается, она эти ситуации просто не считает реальностью. Отметим, что единственное средство, способное это учесть — ЕАМ-система.

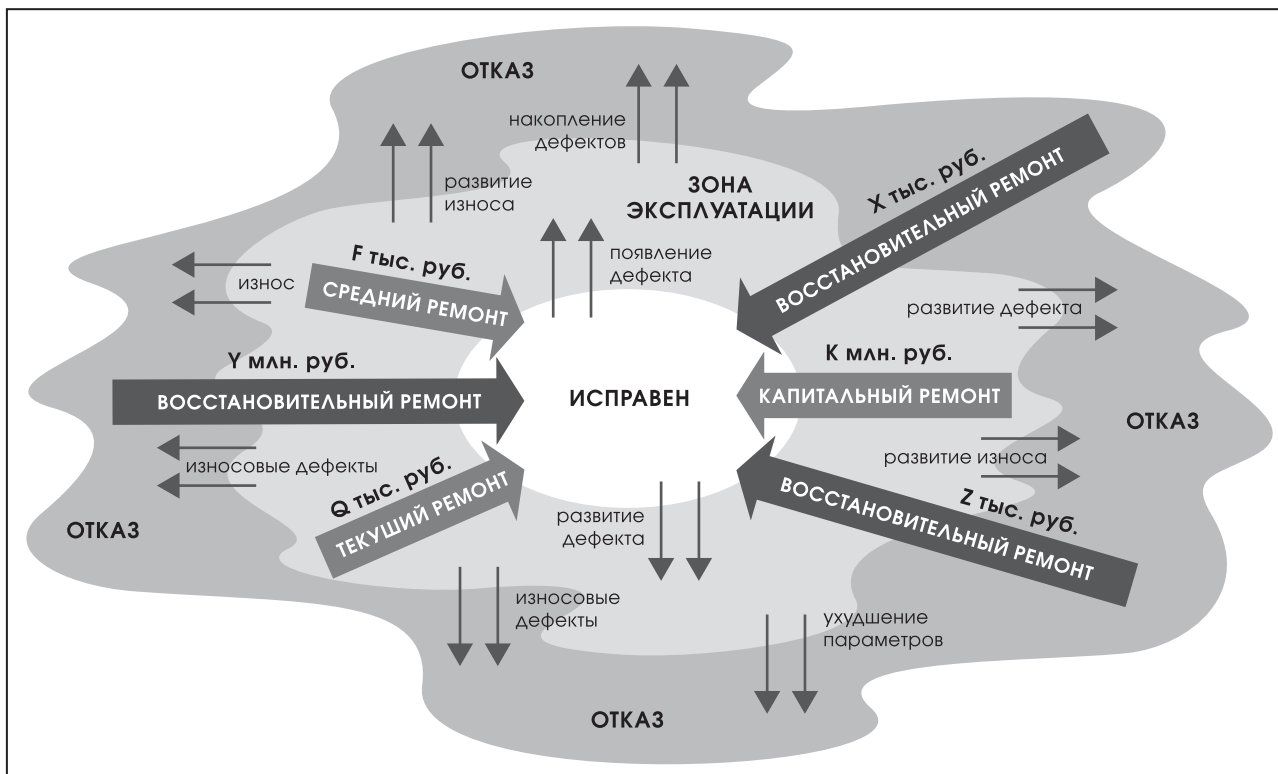


Рис. 1.

Сдерживающие факторы

Помимо прочего, есть еще несколько факторов, накладывающих существенные ограничения на процессы ТОиР. Например:

- **Метеозависимость.** Поскольку у многих предприятий (возьмем, к примеру, предприятие электрических сетей, ПЭС) вся производственная деятельность проводится на «открытом воздухе», фактическое выполнение работ по обслуживанию и ремонту часто сильно расходуется с запланированным сроком и составом. Это же обстоятельство порождает изменение самого перечня работ (если, например, прошла гроза, то запланированные под какие-то плановые работы ресурсы идут на восстановление последствий этой самой грозы, что делает необеспеченными и, следовательно, сдвигает запланированные работы).
- **Изменение фактических условий хозяйствования в течении периода планирования.** Цены на МТР меняются, и это влияет на возможность проведения каких-то работ в рамках имеющегося на данный момент бюджета. Зачастую для ряда технологических объектов невозможно провести правильную дефектовку до фактического начала работ. А значит, масштаб проблем и необходимые финансы во многих случаях становятся ясны специалистам только после «вскрытия».

- **Обратная сторона популярного в последние годы аутсорсинга ТОиР и связанная с этим неопределенность.** Сегодня нередко наблюдается обратная причинно-следственная связь — будучи сильно привязанным к подрядчику, заказчик фактически подстраивает свои графики ТОиР под его, подрядчика, технологические возможности. То есть в существенной степени исходит из его потенциала, а не из собственных потребностей в ТОиР. No comments.
- **Часто встречающаяся сознательная «невнятность» диагностических отчетов.** Стандартов в этой области нет, и потому большинство диагностических отчетов сознательно пишутся так, что всегда остается возможность интерпретировать их результаты неопределенно: «с одной стороны, конечно, лучше бы сделать ремонт, но, с другой стороны — можно и подождать». Когда дело касается личного автомобиля, с такими формулировками можно как-то мириться, но не в случае крупного, социально значимого предприятия. После таких формулировок производственники (как заказчики диагностики) чувствуют себя слегка обманутыми, но диагносты редко по своей инициативе берут на себя смелость сказать в отчете что-то определенное.

- *Интересы инвесторов и владельцев, которые идут часто в разрез с интересами «простых потребителей».* Возьмем для примера предприятия электрических сетей. Например, на многих из них рукою инвесторов произведено сокращение складских запасов по запчастям, выделение аварийного запаса разрешено только для ВЛ 220-500 кВ и произведен отрыв объема складских и допустимого времени хранения запасов МТР (материально-технических ресурсов) на уровне РЭС (район электросетей) от статистики инцидентов, что в первую очередь критично для РС (распределительные сети). Это, разумеется, привело к уменьшению замороженных средств и улучшило финансовые показатели предприятия, но одновременно создало предпосылки для негарантированного устранения аварий. Поэтому, в связи с исчерпанием запасов МТР, увеличивается вероятность **неликвидации** аварий.

Некоторые из приведенных выше примеров показывают, в частности, почему производственники достаточно болезненно воспринимают идеи финансистов об управлении ТОиР. Попробуем более четко сформулировать проблему. Производственник (ремонтник) находится в другой системе координат и базовых понятий. Чтобы это прояснить, нам надо вспомнить кривую отказов, приведенную в предыдущей главе. Задача грамотного ремонтника заключается в том, чтобы последовательно выполнить 4 бизнес-процесса:

1. Определить, какой объект на какой точке этой кривой находится на самом деле.
2. Понять куда его надо возвратить (определить «глубину ремонта»).
3. Получить нужные для этого деньги.
4. Выполнить задуманное.

То есть не надо стремиться максимально обновить все, что попадает под руку. Для каждого объекта существует оптимальная на данный момент времени длина «броска назад во времени». Собственно в этом и заключается тактика ТОиР. РФС — более оптимальная политика (можно управлять длиной упомянутого броска), но менее прогнозируемая финансово. Поэтому финансистам более интересна ППР в силу прогнозируемости инвестиций, а практикам — РФС, но это рождает не так хорошо прогнозируемые финансовые потоки.

Важно понимать следующее — определить сколько денег потребуется до момента диагности-

ки (то есть до окончания п.1) часто не представляется возможным. То есть объем нужных инвестиций на ТОиР (т.е. п.2) станет понятен не сразу, а когда будут осуществлены инвестиции для п.1. и никак не раньше. Это и нервирует финансистов. Но такова природа вещей.

На этой почве часто возникает некая игра. Производственники закладывают заведомо избыточные бюджеты, зная, что финансисты их порежут. С другой стороны, финансисты, предполагая завышение, с чистой совестью режут бюджеты ТОиР. Поэтому возникает такой вот пинг-понг. Или порочный круг. В этих условиях производственник, объявивший свои реальные потребности, обречен на непростое доказывание финансистам того факта, что он никого не обманывает, при этом на него смотрят как на чудака.

ТОиР — это, как ни крути, некий бизнес-процесс, который **начинается с осознания потребности в некоей детали и заканчивается успешной установкой ее на нужное место.** Его можно измерять, найти «узкие места» и оптимизировать их по той или иной методологии. Рейнджинг бизнес-процессов — это отдельная большая тема, нам она полезна тем, что поставляет такое понятие как КРІ. Сколько и какие КРІ нужны — вот вопросы, на которые мы попытаемся дать ответ ниже.

КРІ

Несмотря на существование ГОСТов и раскрытие в них ключевых понятий ТОиР, там затруднительно найти идеи о том, что брать в качестве КРІ. В различных умных мануалах есть довольно загадочные претенденты на роль критериев:

- выполнение программы ремонтов;
- коэффициенты готовности оборудования;
- МТBF (среднее время наработки между отказами);
- коэффициент экстенсивного использования;
- коэффициент интенсивного использования;
- некоторые другие варианты.

Хотелось бы уберечь себя от утверждения, что все это для ТОиР не является важным, но трудно удержаться от гипотезы о том, что это не очень работоспособно в наших реалиях. На такие критерии ремонтнику трудно ориентироваться в повседневной работе.

На наш взгляд, надо отталкиваться от простого, но конкретного: только деталь, установленная взамен испорченной, является результатом

для ТОиР. Все остальное (потраченное время, деньги, нервы) — это издержки, их можно и нужно уменьшать, и на это должны быть направлены соответствующие усилия.

Границы процесса ТОиР, как мы это понимаем, уже обозначены выше и это дает возможность начать думать в правильном направлении. Вот некоторые примеры КРІ.

Минимизация времени и средств от осознания потребности в некоей детали до ее фактической установки «по месту». По факту это минимизация цепочки: заказ — поставка — информирование подрядчика — согласование с диспетчерской службой — выезд — проведение работ — утилизация. Чем плохо? Плохо своей механистичностью и предпосылкой о том, что для всего всегда найдутся деньги.

100 % освоение фиксированного ремонтного бюджета. Такое часто встречается там, где финансисты управляют производством. Понятно, что у ремонтников нет стимула ставить на ремонт то, что реально нуждается в нем, и вообще как-то переживать за оборудование и за соблюдение каких-то сроков. Иногда это трансформируется в КРІ «**максимум ремонтов за фиксированный бюджет**», что тоже не особо стимулирует ремонтников думать в правильном для дела направлении.

100% обнаружение всех дефектов и их устранение. Такой КРІ, наоборот, чересчур развязывает руки ремонтникам и они начинают называть дефектом все, что угодно. Так никаких денег никогда не хватит.

По нашему мнению, подход к конструированию КРІ для ТОиР должен быть иным. Стоит опираться на два момента:

- выявлять дефекты, а не замалчивать их — это должно вознаграждаться;
- стремиться устранять дефекты оптимальным образом (по времени и по средствам).

Но... Для начала заметим, что в цепочку «от осознания проблемы до установки по месту» вовлечены разные подразделения. Они изначально преследуют свои локальные цели и никак не сориентированы на тот результат, который требуется. Более того, участники этой цепочки в жизни склонны не к сотрудничеству, а к доминированию над другими (чтобы ремонтники потели и вписывались в имеющийся бюджет или, наоборот, чтобы снабженцы и финансисты бегали и искали нужные детали или деньги) — и, кстати, это имманентное свойство многих бизнес-процессов, только почему то об этом не говорят. Поэтому «эффект доминирования» не является уникальным для бизнес-процессов ТОиР, он часто

встречается и во многих других бизнес-процессах, связанных с выделением средств.

С точки зрения ТОиР при нынешней системе мотивации получается, что:

- Одни — плохо делают дефектовку.
- Другие — плохо размещают заказ.
- Третьи — плохо его проплачивают.
- Четвертые — плохо отслеживают движение и прибытие запчастей.
- Пятые — вяло вносят коррективы в план ТОиР.
- Шестые — не следят за подрядчиками.
- И т.д.

Но в своей собственной системе ценностей все эти службы вполне даже успешны. Почему это происходит? Потому что для ТОиР они разобщены и у них нет объединяющего КРІ. Им нет смысла работать согласованно в сфере ТОиР. И во многих местах до сих пор нет понимания, что, например, выделение денег — это такая же часть бизнес-процесса ТОиР, как и те, которыми заняты непосредственно ремонтники. И это (выделять деньги) надо делать в срок, а не раз в год. Хотя, конечно, у финансистов своя правда — им изымать деньги, которые положены под проценты в банк — очень не хочется. Отсюда понятно, что у всех в цепочке разные цели и, что самое парадоксальное, — все стремятся выполнить свою работу с максимальной пользой. Просто у всех она своя: снабженцам нужны минимальные издержки при поставках, финансистам — деньги в банке, кладовщикам — минимальные замороженные на складах МТР — но никому из них не нужна деталь, поставленная ремонтниками на свое место. Как их всех вовлечь в процесс ТОиР?

Видимо, для начала надо по-другому распределить ответственность. Чтобы, говоря на модельном уровне, за аварии были ответственны и те, кто вовремя не дал денег. И чтобы было доказуемо, что авария произошла именно из-за этого, а не, как говорят обычно финансисты, — по причине хронической лени ремонтников.

В упрощенном виде необходимо прийти примерно к такой диаграмме (см. рис. 2), в которой вклад каждого участника процесса является вполне зримым (по осям откладывается, для простоты, процент удовлетворенности, проставляемый ремонтниками, как внутренними заказчиками для этой активности). Осей в реальности, может быть, разумеется, больше.

Например, ремонтник хорошо понимает, что если он прошел 98 % условного пути и не дошел до конца него всего 2 %, то с точки зрения ТОиР он не покинул точку старта. Так как спра-

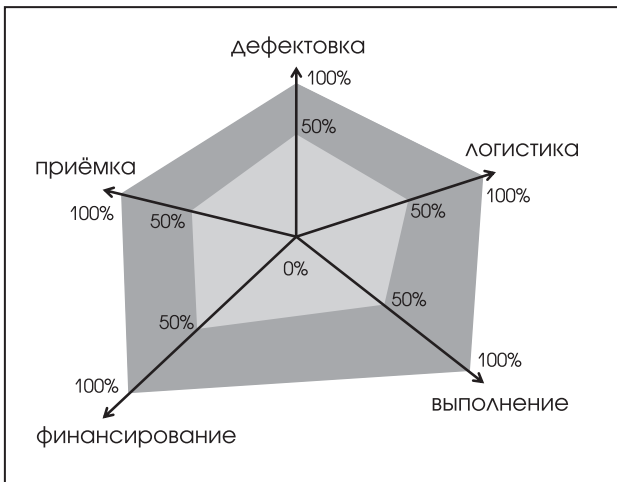


Рис. 2. KPI

ведлива **Аксиома**: Только запчасть, установленная на объекте (взамен испорченной), приносит пользу и может выступать в качестве KPI. Все остальное — издержки этого процесса.

А вот финансисту оплатить целых 98 % от требуемого — это уже достойный результат. ИТ-специалисты, надо отдать им должное, лучше всего понимают, что на 98 % инсталлированная программа никому не нужна.

Весь ремонтный процесс — это процесс движения запчастей к установке на объект. Все остальное — пользы не приносит, т.е. является издержками процесса движения материалов от производителя, через промежуточные склады (и издержки), через затраты на ремонтные работы — к установке на объект. Таким образом, можно стремиться к минимизации издержек, но при сохранении достижимости финиша.

Мы отметили наличие в процессе ТОиР нескольких этапов и показали, что требуются, по сути, решить две проблемы: информационная пристыковка этапов друг к другу и их измеримость. И то, и другое перестает быть проблемой после погружения всех этапов в ЕАМ-систему, поскольку она решает именно управленческие проблемы ТОиР. Действительно, уходит отмеченное выше доминирование и основанная на этом психотехника. Становится понятно, кто в цепочке «тормозит». А вот конкретно как это все сделать — зависит от подхода к внедрению.

Функции ЕАМ

Отдельная проблема — что же реально ставить в план по ТОиР? 90-е годы породили ситуацию массового недовложения в эту сферу, и потому мы

сейчас имеем очень много оборудования, находящегося в критическом и предкритическом техническом состоянии. В принципе, соответствующая статистика доступна, и мы ее переизлагать не будем. Как говорят практики — «мы в глубоком недо-ремонт». Сегодня нереально найти столько денег, чтобы решить проблему в массовом порядке — то есть вернуть всем активам утраченные технические параметры.

В самом плачевном состоянии находятся предприятия, связанные регулируемым тарифом на оказание услуг. Тариф поднять регулятор не позволит (социально значимые услуги не могут быть запредельно дорогими), поэтому денег на ТОиР взять неоткуда. Мы попадаем в заколдованный круг — денег компенсировать убыстряющийся износ нет, и само государство не дает их включить в тарифы. Выход один — приватизация активов и резкое привлечение частных инвестиций при сохранении тарифов. Схема понятная, но почему то частные инвесторы не спешат.

В каком смысле и в какой степени ЕАМ-система будет управляющей — зависит от того, насколько можно будет через нее получать ответы на вполне земные вопросы о ТОиР. Например:

- фаза планирования:
 - дефектовочная компания (KPI: сколько % листов осмотра обработано);
 - под какие объекты есть сметная оценка (или %);
 - под какие объекты подтверждено финансирование (%);
 - под какие объекты сформированы и размещены МТР-заявки;
 - под какие объекты есть договора с подрядчиком;
 - под какие объекты скомплектовано все полностью;
- фаза выполнения:
 - какие объекты в работе на данный момент;
 - какие объекты попали под секвестр на данный момент;
 - какие объекты после вскрытия потребовали пересмотра объемов;
 - на каких объектах работы остановлены.

Еще важный момент. Цель исследования и структуризации ТОиР состоит в том, чтобы, в идеале, каждый выявленный дефект порождал поток управляемой и в целом понятной (видимой) бизнес-активности, которая структурируется (и оптимизируется) при погружении ее в ЕАМ. То есть ЕАМ тут выполняет еще и структурирующую функцию.

Ведь в идеале хотелось бы для начала иметь возможность отслеживать цепочки этой бизнес-активности: Дефект №28 > строка плана №21 > заказ МТР №9876 > договор на выполнение работ №345е-бис > складская ячейка №4512 > наряд на производство работ №1265_1 > АВР №25.

Идея такова, что судьба каждого дефекта прозрачна от зарождения до устранения. Добиться настройкой ЕАМ-системы такой прозрачности достаточно трудно, и не во всех случаях задача оправдывает затраты.

Приведенные выше несколько фрагментарные наблюдения призваны обозначить ландшафт, на фоне которого происходит ТОиР как реальный бизнес-процесс, связанный с изменением состояний активов. И все это надо каким-то образом впихнуть в ЕАМ-систему. У неопытных внед-

ренцев возникает ощущение, что стоящая перед ними задача пришла из области фантастики — нельзя впихнуть в систему то, что в принципе не может быть в нее помещено.

Отметим, что завтра, очевидно, будут преуспевать предприятия, которые научатся относиться к своему технологическому оборудованию как к основному «генератору прибыли». Если оборудование исправно, то оно исправно и кормит. Банальная мысль, но к ее осознанию нужно придти и начать внедрять ЕАМ-систему. Хотя от декларации «быстро и радостно внедряем недорогую ЕАМ-систему и потом с песнями управляем производственными издержками» до реального управления издержками многоэтапного и конфликтного бизнес-процесса под названием «ТОиР» путь неблизкий... Мы это вскоре увидим...

Некоторые аспекты внедрения EAM-систем

Есть весьма «бородатый», но подходящий к нашему случаю анекдот: «Жили в лесу мыши. Все их обижали. В общем жилось им плоховато и решили они как-то изменить свою жизнь к лучшему. Почему нет? Пошли за советом к филину — он ведь самый умный в лесу, по слухам. Изложили свои проблемы. Филин почесал затылок и говорит: «А знаете что, мыши? А вы станьте ежиками! И все ваши проблемы решатся!» Мыши обрадовались, отблагодарили филина, всю ночь напролет гуляли, веселились, горланили песни, предвкушали скорое улучшение жизни. Но наутро, проснувшись и опохмелившись, мыши почему-то так и не смогли найти ответ на вопрос: а с чего начать, что же им надо конкретно сделать в первую очередь, что — во вторую и так далее. Впали в расстройство и опять пошли к филину. «Филин», — говорят, — ты, конечно, гениален, но видимо поэтому забыл сказать нам самую малость — что нам делать надо?» Филин недовольно бровями пошевелил и пробурчал: «Мыши! Экие вы глупые, однако! Ну что вы с мелочами лезете ко мне, я же ведь стратег! Остальное — тактика, мелочи, разберетесь уж как-нибудь сами!»

Ну, а если серьезно, то необходимо очень хорошо представлять, какие изменения нужно провести на предприятии, чтобы система реально заработала. Дистанцию от замысла до результата удастся пройти далеко не всем. Возможно, материал этой главы вообще является центральным, ибо внедрение — сложный комплекс согласованных мероприятий абсолютно различных по своей природе. Внедрение, если выражаться языком современного менеджмента, — это проект. Но проект весьма специфический и во многом похожий на шахматную партию. Во всяком случае, это точно не линейная последовательность действий по типу «делай раз», «делай два». Управление таким проектом требует знаний, с одной

стороны, и некоей пассионарности, с другой. Надо признать, менеджеров в этой сфере в настоящее время крайне не хватает.

Внедрение — это технология или искусство?

До настоящего времени нет единого мнения о сути внедрения. Это больше организационный или инженерно-технический процесс (внедрение-как-программирование vs внедрение-как-консалтинг)? Ответа нет. Для одного продукта оно приобретает черты консалтинга, для другого — глубокую функциональную адаптацию (то есть программирование). Соответственно не является банальным и следующий вопрос: внедрение — это, собственно говоря, чей бизнес — консалтинговых или программистских фирм? Куда обращаться?

Видимо сегодня внедрение как специфический вид услуг в области информационных технологий представляет собой инженерно-консультационный процесс. В современном понимании — это упорядоченные совместные действия поставщика информационной системы и ее потребителя, направленные на ввод системы в промышленную эксплуатацию. Возможна ли тут технология или это полностью неформализуемый вид деятельности?

Далеко не факт, что существует формальный подход к определению возможности внедрения модулей системы X в подразделениях предприятия Y. Каков может быть критерий применимости данной системы на предприятии? Потенциал, заложенный в системе, позволяет работать с довольно разветвленными бизнес-процессами,

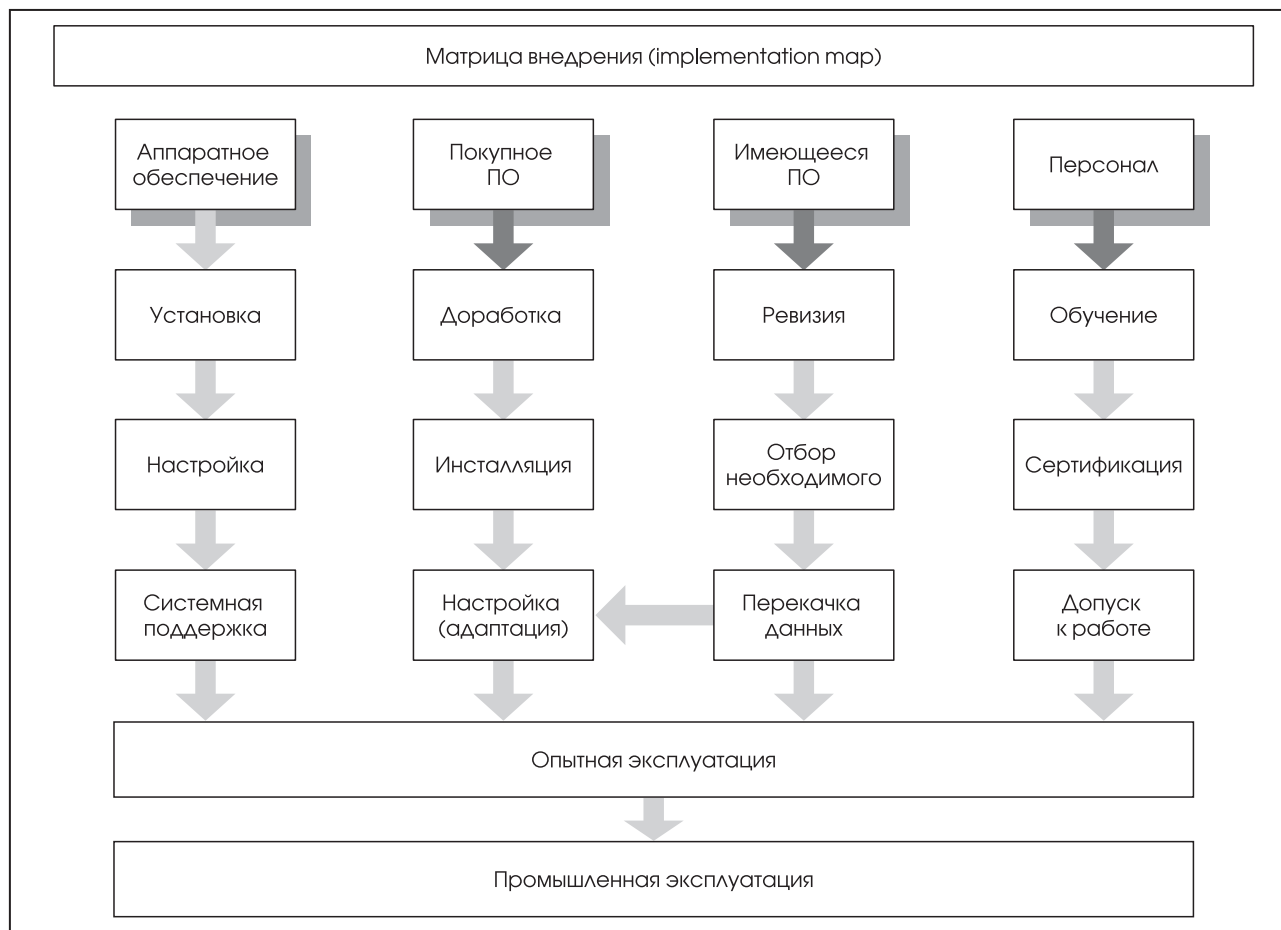


Рис. 1. Карта внедрения

но в случае линейности – возможности системы используются всего лишь примерно на 5-10 процентов.

Практически вся технологическая составляющая процесса внедрения в настоящее время состоит в предъявлении объектов для сетевого графика (работ, ресурсов) и в относительно разумном расположении их внутри него. Но для крупных информационных систем, упомянутых выше, характерна весьма витиеватая структура их ввода в эксплуатацию. Лучше всего об этом дает представление так называемая карта внедрения (implementation map, см. рис. 1), основой которой являются:

- линия работы с оргструктурой и персоналом;
- линия работы с техническим обеспечением;
- линия работы с общесистемным ПО;
- линия работы с прикладным ПО (самой внедряемой системой и ее отдельными модулями);
- линия работы с учетной и плановой политикой предприятия;
- линия работы с имеющимся прикладным ПО (унаследованным или старым).

Перед тем, как происходит разделение процесса внедрения на указанные линии, происходит обследование. Необходимо понять, возможно ли внедрение вообще – «ляжет» ли купленный за многие миллионы рублей программный продукт на ту реальность, которая есть на предприятии? И если ответ «да», то выходом этого этапа работы должна стать карта внедрения (implementation map). Линии карты внедрения не изолированы друг от друга – они находятся под единым управлением и между ними возможна передача информации и ресурсов (см. горизонтальные связи на рисунке).

Внедрение системы, в конечном счете, на конкретном предприятии заключается в том, что нужно научить сотрудников решать свои старые, по сути производственные, задачи новыми средствами (инструментами), поскольку происходит изменение бизнес-процессов и информационных взаимодействий.

Так как же решить старую в производственном смысле задачу на этих новых средствах? Ответ весьма прост – пересмотреть старую ТЕХНОЛОГИЮ. Разумеется, лишь понимая техноло-

гию решения задачи старым, классическим способом и имея ее в каком-то формализованном синтаксисе, можно ее пересмотреть и реализовать другую технологию, новую. Надо разбить старый метод на более мелкие части и решать их соответствующими средствами компьютерной информационной технологии. Выявление старой технологии — задача обследования. Создание новой — не решается проблемными специалистами самостоятельно, так как они не знают всех возможностей новой информационной системы, а значит не смогут использовать весь ее потенциал для решения производственных задач. С другой стороны, технологию решения задачи нельзя создать силами специалистов ИТ, так как в достаточной мере они не понимают нюансов прикладных задач и проблем предприятия. Новая информационная технология изначально и прикладная задача или проблема в сознании специалистов предприятия существуют сами по себе. Поэтому **ВНЕДРЕНИЕ** как процесс имеет своей целью **СОВМЕСТНЫМИ УСИЛИЯМИ** создать именно новую **ТЕХНОЛОГИЮ** для решения старых (в функциональном смысле) задач.

Некоторые внедренческие проблемы. Классификация

Вероятность успеха внедрения зачастую зависит от:

- понимания внедренцами бизнес-процессов на предприятии;
- знания внедренцами теории и практики учетной и плановой деятельности;
- наличия оппозиции на предприятии и умения находить с ней общий язык;
- умения вовремя распознавать ситуацию, влекущую за собой невнедряемость;
- технологичности внедрения (повышается от проекта к проекту).

Как и в любом виде деятельности, внедрению информационных систем на предприятии присущи свои заблуждения, как со стороны внедренцев (зачастую не всегда правильно оценивают заказчика), так и заказчиков (не редки случаи преувеличения возможностей внедренцев). Мы не рассчитываем на то, чтобы рассеять все иллюзии, сопровождающие внедрение. Максимум того, что можно пока достичь в этом вопросе — некоторая классификация этих иллюзий и заблуждений.

О самостоятельном внедрении. Если говорить о простых информационных технологиях и продуктах типа коробочного текстового редактора, то при их внедрении пары «Продукт — Пользователь» достаточно для того, чтобы этот продукт прижился и заработал. Для корпоративных же информационных (учетно-управляющих) систем пара должна превратиться в триаду «Продукт-Пользователь-Внедренец». Дело в том, что управлять «в одиночку» процессом такой двойственной природы не под силу, условно говоря, ни «программистам», ни «хозяйственникам», поскольку одинаково неприемлемо только лишь притягивать систему к предприятию, не трогая его структуру, либо только ломать структуру в угоду системе. Управлять сближением необходимо, «находясь на одинаковой дистанции» от предприятия и от продукта, видя их вместе — поэтому к данному процессу и должен подключиться внедренец. Его миссия — сбалансировать изменения в системе и на предприятии, найти компромисс. Ведь сам **процесс внедрения по сути — это процесс взаимосогласованных изменений предприятия и продукта, сближающий одно с другим.**

О «дешевизне» внедрения. Купив продукт (лицензии на использование ПО), представители предприятия зачастую не готовы обсуждать цену внедрения как отдельную от продукта услугу. Пропорция «цена за продукт — цена за внедрение» может доходить до соотношения 1 : 3 и даже 1 : 5, в зависимости от того, кто ведет внедрение. Именно этот показатель является критерием привлекательности комбинации «продукт — внедряющая организация» для заказчика. В некоторых случаях продукт может быть внедрен одной единственной организацией — его продавцом, что делает вообще невозможным выбор подходящего внедренца. В этом случае предприятие оказывается заложником компании-внедренца. Отсюда совет предприятию — надо быть осмотрительным, покупая продукт, внедрением которого занимается единственная организация — сам продавец продукта. Вынужденно возникает ситуация, часто вредящая самому продукту — когда его оценивают по внедряющей его организации, которая может смазать впечатление от хорошего в общем продукта.

О необязательности структурной реорганизации. В практике внедрения часто встречается желание со стороны предприятия провести автоматизацию производства без структурной реорганизации и тем самым закрепить те неоптимальные бизнес-процессы, которые существуют в настоящее время. Это называется «учетом местной специфики». Всегда ли нужен реинжиниринг

и структурная реорганизация при внедрении? На наш взгляд, — достаточно часто, ибо перераспределение функций между сотрудниками возникает как следствие требуемого системой порядка ведения бизнес-процессов, а также их данных, и часто влечет структурную реорганизацию. Но иногда структурные подразделения образованы под вполне определенных сотрудников (в основном, руководителей среднего звена) просто для того, чтобы удержать их на предприятии. При этом функции таких подразделений часто весьма размыты или сильно пересекаются. Реинжинирингу такие предприятия практически не подлежат и внедрение рассматриваемых нами систем управления активами превращается в издевательство над здравым смыслом.

О скрытой ловушке для руководителей. Проблемы с сотрудниками, занимающими руководящие должности среднего звена, начинаются в тот момент, когда они понимают, что рост общей информированности, который обеспечивает внедряемая система, сводит к минимуму возможную неопределенность при принятии ими управленческих решений. Таким образом, на первый план выходит компетентность и ответственность за принятое решение.

О модульности продукта. Бессмысленно, купив раму или колесо от велосипеда, пытаться ехать. Управляемые финансы в сочетании с неуправляемым производством или техобслуживанием не могут в сумме дать управляемое предприятие. Необходимо, чтобы под одно централизованное управление попали все элементы цепочки «снабжение — производство — сбыт». Три этих крупных шестерни должны вращаться совместно. Если они не входят в зацепление, то не о чем и говорить.

О персонализации внедрения. История, конечно, знает примеры успешного внедрения вообще без технологии. В город (или на предприятие) приезжает один человек — профессионал, обладающий очень высокой квалификацией. Директор предприятия его снабжает полномочиями «выдергивать» любых сотрудников себе в помощники. Внедренец примерно за год, проводя практически все свое время на объекте, может придти к успешному финишу, интенсивно эксплуатируя людей, угрожая им увольнением. Но этот человек, безусловно, камикадзе. Найдется очень немного людей, способных совмещать большое количество специальных знаний, организационных навыков, имеющих лидерскую энергетику и при этом выдерживать постоянный прессинг враждебно настроенного окружения. Технологичности в этом подходе мало и вероятность успеха напрямую зависит от квалификации и гибкости внедряющего.

Мы хотим уйти от такой практики, поскольку успех в данном случае во многом зависит от случая. Мы считаем, что ответственность (и внедренческие деньги) надо разделять с заводчанами, привлекая их к внедрению как равноправных членов команды (после отбора и тестирования, разумеется). Но если у вас все же найдется квалифицированный специалист — лидер, готовый и имеющий опыт проведения таких работ — значит вам повезло и не стоит спешить отказываться от этого способа внедрения информационной системы.

О неполной занятости внедренцев. Внедряющая организация — это та, которая несет ответственность за результаты внедрения и организует процесс внедрения. Внедряющий коллектив при этом может состоять не только из представителей внедряющей организации, но и из местных специалистов. При этом желательно иметь примерно такой состав внедряющего коллектива — хотя бы по одному представителю от отделов, в которых предполагается развертывание системы плюс к каждому из них в пару по одному представителю от ИТ-подразделения и несколько человек от внедряющей организации, поочередно приезжающих в командировки. Итого: небольшой коллектив с занятостью в полный рабочий день приблизительно на год (то есть фактически освобожденный от основной работы). Много это или мало для предприятия в несколько тысяч человек? Это уж как решит директор...

О (не)применимости западных методик внедрения. Почему нельзя взять западную методологию внедрения, уж коли и сами системы западные? Достаточно часто фирма-производитель программного продукта дистанцируется от внедрения, отдавая его третьим лицам, сугубо внедренческим. Все эти компании думают, что имеют know-how и, как правило, их услуги на территории России весьма дороги. Сами же методики, которыми располагают эти фирмы, — увы, ориентированы на западный контекст внедренческого процесса и у нас практически не работоспособны. Другой разворот этой же темы — есть в России представительства западных консалтинговых фирм, но кроме цены за свои услуги, они здесь ничем особым не выделяются. Поэтому, на мой взгляд, поручать им вести внедрение можно только для финансовых модулей, а к производственной части привлекать не рекомендуется. Отечественные фирмы часто практикуют вместо внедрения так называемую «поддержку внедрения», а этот термин можно понимать весьма неоднозначно (что и происходит). Предприятию предлагается следовать некоей методике. Если она западная, то достаточно скоро наступает патовая

ситуация — предприятие не может провести требуемые изменения, а внедряющая организация не может (или не хочет без дополнительной оплаты) изменить методику.

Хотелось бы отметить следующее, если компания западная или работает по западным стандартам, то внедрение по западным методикам может сработать. А вот если это отечественное предприятие, да еще и с историей — нужно быть готовым к тому, что результата либо совсем не будет, либо он будет не таким, какой ожидался.

О менталитете работников. Известно, что ориентация на раскрытие индивидуальных способностей и удовлетворение личных устремлений, характерные для людей Запада, побуждает их менять место, ритм и предмет работы через 5-7 лет. Как следствие — перемещение на другое место работы не является трагедией. Для нашей же страны до сих пор характерна ориентация людей на работу на одном предприятии в течении всей жизни — это добавляет гарантий социальной защиты и дает чувство стабильности. Поэтому перемещение на другое место (особенно на предприятиях в небольших городах) — сильный стресс. Внедренцы должны это учитывать, проводя обследование и предлагая реструктуризацию для градообразующего предприятия (сокращение персонала). С этим же связана еще более обширная проблема — не стоит представлять отечественное предприятие как машину для выполнения бизнес-процессов. Российское предприятие — это скорее социально-технологическая система. Скрытая (неочевидная) мотивация людей превращает предприятие в систему со скрытыми (неочевидными) причинно-следственными связями. Поэтому на предприятии имеются **взаимодействия** (которые явны) и **взаимоотношения** (которые скрыты, но также определяют фактически выполняемые человеком действия). Предприятие — это социальное пространство, где разворачивается борьба за карьеру (групповая или индивидуальная) на фоне некоторого технологического процесса (при его привлечении).

Об учете «политического» ландшафта предприятия. В подавляющем большинстве случаев внедрение корпоративной информационной системы приводит к значительному изменению «политического» ландшафта компании, нарушает сложившийся баланс интересов разных функциональных подразделений. Попытка изменения этого баланса в ту или иную сторону в приказном порядке, как правило, к успеху не приводит — незаинтересованные стороны имеют достаточно возможностей для успешного противодействия.

Даже имея в своем активе утвержденную и принятую к исполнению стратегию внедрения,

внедренец не может быть уверен в том, что она будет реализована в полном объеме или хотя бы частично. Тот факт, что в какой-то момент времени ему удалось доказать необходимость преобразований и «протолкнуть» идеи внедрения, вовсе не означает, что дальше все пойдет как по маслу. На самом деле, скорее всего, все будет наоборот, и придется преодолевать несколько рубежей активного и пассивного сопротивления. Можно выделить несколько основных очагов (или рубежей) сопротивления внедрению информационных технологий, отличающихся как мотивами, так и формами противодействия: операционный персонал, менеджеры среднего звена, высшие менеджеры. Методы преодоления сопротивления персонала и мотивирования менеджмента к активному участию в процессе изменений достаточно хорошо известны. При внедрении корпоративной информационной системы можно использовать следующие основные политические технологии:

- *вовлечение* — создание условий, при которых противники изменений становятся лично заинтересованными в их успехе;
- *убеждение* — создание условий, при которых противникам изменений становится очевидной их необходимость;
- *принуждение* — создание условий, при которых противники изменений вынуждены проводить их в жизнь (в том числе под угрозой административных санкций).

Но для наиболее эффективного достижения поставленных целей с применением вышеперечисленных технологий вовлекать, убеждать и принуждать лучше не самому внедренцу и не каким-либо другим влиятельным фигурам компании, а используя формальные показатели, включенные в общую систему показателей предприятия.

О создании мотивации для работы с внедряемой системой. Все люди любят:

- делать деньги;
- экономить деньги;
- сберегать время и усилия;
- быть причастным;
- принадлежать к некоей группе;
- получать удовольствие;
- производить впечатление.

Если система позволяет им делать хоть что-то из этого списка, то они будут в ней заинтересованы.

О невозможности точной калькуляции и экономии денег на внедрении. Самая неприятная проблема, связанная с инвестированием во внедрение — это недоовложение. В общем случае

компьютеры или периферию можно докупить, когда в них возникнет необходимость, и при этом предварительные инвестиции никуда не денутся (они не сгорят, так как вложены в уже работающие компьютеры). Недовложить же во внедрение, подождать год или два, а потом доложить и получить готовое внедрение — не выйдет. Первоначальные инвестиции скорее всего сгорят. Полуобученный персонал все забудет или озлобится. Полуотлаженные программы потеряются. Разработчики разбредутся по другим проектам. И так далее. Бывает, что недовложение совсем мизерно. Надо бы вложить еще немного, и тогда система начнет работать и приносить прибыль. Но инвестирования не происходит и все рушится. Здесь трудно кого-то винить, так как инвестиции во внедрение — действительно наиболее трудно калькулируются и ошибиться в стоимости внедрения на 10.000 USD можно запросто. Поэтому все внедренцы закладывают цены с запасом. Те, кто говорят, что выполняют все, условно говоря, за 46 562 USD и обосновывают эту цену с точностью до доллара — просто не понимают, что происходит, и с ними нельзя работать.

О психологии. Психологический оттенок, идущий от самого слова «внедрение», носит, как представляется, некие элементы агрессивности — как внедрение агента во вражеский штаб, например. Это создает у людей на предприятии ненужное напряжение, которого и без этого хватает в связи с появлением системы. Наверное, от термина «внедрение» надо постепенно отходить, используя, например, вполне нейтральный термин «имплементация системы». Попутно отметим, что для создания особого микроклимата, сопровождающего имплементацию системы, можно даже немного неформально подойти к реализации проекта, например, документацию по проекту вести на желтой бумаге, чтобы все

сотрудники в потоке своих документов выделяли те, которые относятся к внедрению.

Еще о психологии. Во время внедрения неизбежно происходит некоторый спад интереса к системе как со стороны внедренцев, так и со стороны сотрудников предприятия. Это совершенно естественное психологическое явление. Чтобы управлять психологическим состоянием вовлеченных в проект лиц, держать его на достаточном уровне, необходимо заранее оценить динамику спада, понять, что на нее может влиять, как ее можно замедлить. Для проектов, которые длятся больше года, как подсказывает опыт, есть смысл включать в команду внедрения и специалиста-психолога, в ведении которого и будут находиться все вопросы подобного плана.

Поэтому при проведении внедрения желательны какие-то встряхивающие, оживляющие мероприятия. Они могут носить совершенно разный характер — встречи коллектива с руководством, «разбор» полетов с выдачей призов, игры, появление в команде «свежих» людей, вечеринки и пр. Разумеется, заранее предсказать наиболее эффективную форму встряхивания не получится. Важно снять психологическую усталость, и руководителю внедрения имеет смысл прогнозировать такие освежающие мероприятия и даже включать их в бюджет внедрения, чтобы не оказаться через полгода работы с измотанной командой. В зависимости от масштаба проекта и сложности задач можно позволить себе мероприятия как с командой внедренцев, так и с конечными пользователями. И те, и другие — живые люди, у которых накапливается раздражение и усталость. На рис. 2 пунктирными линиями обозначены моменты времени, в которые проводятся какие-то мероприятия и которые приводят к некоторому психологическому оживлению. Подобные мероприятия также позволяют наладить более дру-

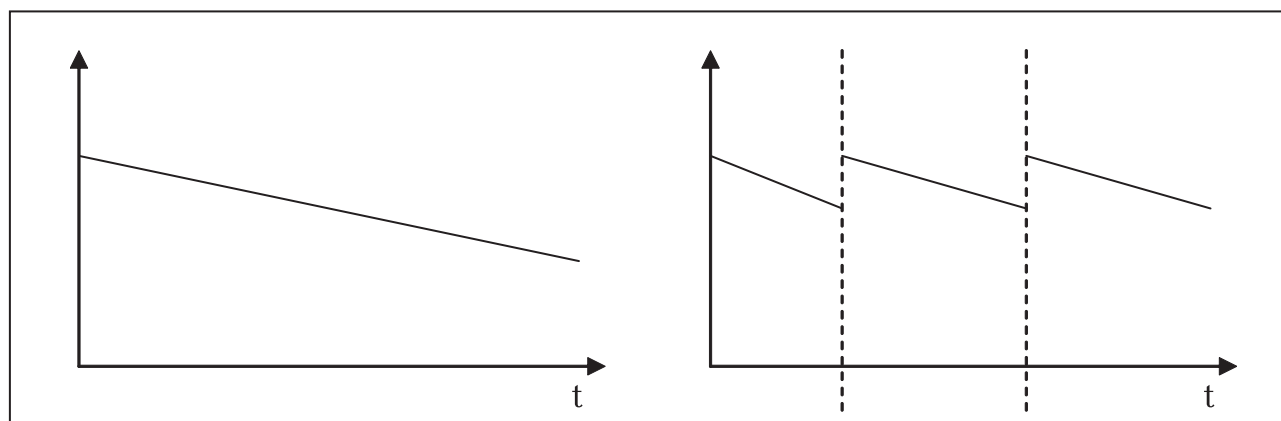


Рис. 2.

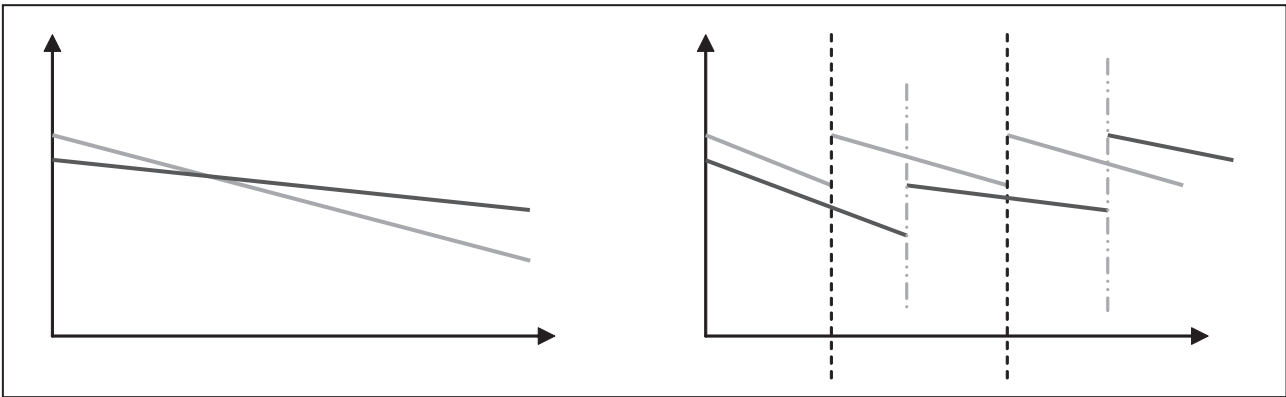


Рис. 3.

жеские отношения между внедренцами и сотрудниками предприятия.

Заметим, что, вообще говоря, у сотрудников предприятия и внедренцев несколько разные моменты возникновения и длительность «психологических ям». Это происходит в силу разной информированности о происходящем и разной интерпретации текущих событий. Так что психологу работа найдется. Эти явления достаточно плохо поддаются прогнозированию, поэтому и бюджет для всего комплекса релаксационных мероприятий должен иметь определенный запас, коль скоро он может квалифицироваться как бюджет «двойного назначения» (см. рис.3).

Микро-группы, на которые разбивается команда внедрения, желательно формировать из людей с разной психологической динамикой — чтобы, накладываясь друг на друга, индивидуальные психологические состояния давали все же сумму со знаком «плюс» и интегральный тонус всей группы был в положительной области.

Почему не работает или плохо работает так называемый «проектный подход»?

С одной стороны, потому что заказчика бывает трудно обязать соблюдать договоренности. Поэтому в план попадают не обязательства, а намерения, а это не совсем одно и то же. С другой стороны — сам проектный подход опирается на РМВОК, который, в свою очередь, считает, что будущее структурируемо и риски оцениваемы. И в этом ключе возникает ощущение,

что всем этим можно управлять. Просто нужно немного постараться: просчитать риски и найти хороших специалистов, которые все сделают. Не хочется обижать адептов проектного подхода, но, увы, это не всегда так. Неправильно оцененные риски провоцируют нереализуемые обязательства. Будущее подбрасывает такие ситуации, что раньше и не снились. Дымовые завесы летом в Москве — разве кто-то из почитателей проектного подхода закладывался на этот риск? Именно поэтому надо управлять по-иному. Наиболее правильное определение этому процессу — «пилотирование» проектов (не пугать с пилотным проектом — тоже популярный термин, но не для нас). Траектория «пилотирования» должна выбираться, исходя из степени зрелости людей, их настроенности на сотрудничество, ценностей, которые они исповедуют в работе и многих других параметров. Поэтому внедренческий процесс слабо подлежит проектированию и формализации. Он вообще больше похож на шахматную партию, то есть является предметом теории игр. Риски при «пилотировании», разумеется, признаются, но реакция на них определяется ситуативно.

И еще, на десерт ... Управлять изменениями у нас, как бы это пафосно не выглядело, под силу мудрым и настойчивым. То есть тем, кто понимает зоны работоспособности тех или иных управленческих принципов, кто давление на исполнителя сможет вовремя сменить на объяснение сути процесса, кто отделит проектно-управляемую часть работы от мотивационно-управляемой части, кто вовремя различит в людях ситуативное поведение и архетипическое и т.д. И при этом при локальных неудачах не поддается истерике («...шеф, все пропало, гипс снимают, клиент уезжает...»), а вполне разумно действует дальше.

Обучение персонала в процессе внедрения

При внедрении информационных систем часто ограничиваются весьма традиционными задачами — чтобы сеть работала, сервер и АРМы были проинсталлированы на рабочих местах. Это чисто технические задачи. А вот пользуются ли сотрудники системой или она была приобретена для создания привлекательного имиджа в глазах потенциальных инвесторов с целью получения от них выгодных кредитов — это внедренцев волнует не всегда. Но с недавних пор ситуация начала меняться. Главное ее отличие от того, что было раньше — ведущие системные интеграторы озаботились тем, чтобы после их ухода с предприятия и сдачи системы Заказчику разнообразное установленное прикладное ПО продолжало нормально работать (регулярно эксплуатироваться). И вот для этого необходимо сделать так, чтобы к моменту завершения проекта по внедрению системы на предприятии осталась критическая масса обученных людей, которым к тому же интересно и жизненно важно исправная эксплуатация программы. Поэтому сегодня с уверенностью можно сказать, что успех внедрения какой-то системы X на предприятии Y — это во-многом эффективное обучение.

Чтобы внедрение произошло, нужно правильно организовать обучение. Собственно технологию обучения мы будем рассматривать чуть позже. А пока отметим следующее. Общий уровень компьютеризации наших предприятий сейчас растет как бамбук в Индии. А вот количество людей, которые могут использовать этот достаточно большой вычислительный и коммуникационный потенциал — растет, увы, весьма медленно.

Часто внедренцы сетуют на следующую проблему — отсутствие у сотрудников Заказчика желания и привычки учиться. Как правило, оно проистекает из привязанности к предприятию (во всяком случае, на градообразующих предприятиях). Сейчас условия в стране начали меняться — человек может быть достаточно мобилен в отно-

шении места работы и постепенно осознается ценность привычки получать новые знания. Но этот ландшафт имеет смысл развернуть пошире. Что происходит на самом деле, если не использовать высокопарных фраз и академический подход? На многих предприятиях существует конфликт (он есть сам по себе, без ЕАМ-системы) между владельцами (топ-менеджментом) и «рядовыми рабочими». Чего хотят те и другие и так понятно, не буду повторять. Фаза продажи лицензий какого-то программного обеспечения топ-менеджменту предприятия осталась в прошлом (то есть мы уже продали лицензии и теперь начинается само внедрение). Обычно это и есть отправная точка для начала обучения. То есть в этот момент на предприятии как раз и появляются внедренцы (не перед топ-менеджментом, а перед простыми мастерами и начальниками служб) — и уже на них сваливается упомянутый выше конфликт. Внедренцев однозначно воспринимают как посланцев топ-менеджмента. И потому переносят на них все имеющееся у них недовольство. В этот момент крайне необходимо грамотно себя повести среди недружелюбно настроенных людей. Но как? Они ведь в любом случае останутся «противниками». Для начала хотя бы надо найти среди «среднего класса» очень агрессивно настроенных людей...А дальше — давайте разбираться.

Схема обучения

Ценность программного обеспечения — это понятие не абстрактное. Она зависит от наличия людей, умеющих из этой программы извлекать пользу — сотрудников предприятия, которые прошли курс обучения. Мы в рамках данной главы не будем углубляться в дебри науки обучения. Отметим лишь закономерности и наблюдения, лежащие на поверхности для опытного, но скрытые

для глаза начинающего внедренца. Например, при организации обучения важно учитывать в качестве аксиом следующее:

- неуспевающих руководство обычно не увольняет;
- успевающих руководство обычно не премирует;
- текущих производственных задач обучаемым сотрудникам никто не отменял (имеется текущая занятость);
- занятия обычно проходят до или после рабочего дня (редко во время него);
- обучаемые являются взрослыми людьми (это забывается или плохо используется).

В процессе обучения как обучаемым, так и обучающим необходимо абстрагироваться от той модели обучения, которая у многих на подсознательном уровне осталась со школьной поры. Необходимо учитывать, что в данном случае взрослые являются принципиально иным «материалом», нежели дети. Особенности процесса обучения взрослых (или лучше сказать помощи взрослым в обучении) много — приведем лишь самые очевидные из них:

- меньшая однородность слушателей;
- их богатый жизненный опыт и, вероятно, собственное мнение в отношении преподаваемого предмета;
- более критическое отношение, переосмысление материала, большая независимость мнения;
- более прагматичное отношение к процессу обучения;
- другие рецепторы восприятия (считается, что визуальная демонстрация остается у детей на 70%, а у взрослых — только на 20%);
- большее количество психологических комплексов (взрослые чаще боятся опозориться

перед аудиторией, чаще отдают предпочтение заочному обучению);

- меньшая авторитарность учителя, уход от классических ролей «ученик-учитель», возможность создания партнерских отношений, преемственности;
- возможность использовать эмоциональный фон, присущий взрослым людям («влюбчивость»);
- и другие.

Важно убедить руководство предприятия в том, что обучение сотрудников — это не гастроли консультантов из Москвы. Оно отнимает время (от 2 недель и выше) и деньги (30-35% бюджета внедрения), но будет результативным, только если выстроено как определенная последовательность мероприятий:

- знакомство, формирование ритуалов;
- анкетирование;
- снятие фобий;
- создание мотиваций;
- определение групп;
- формирование программ;
- проведение курсов;
- подведение итогов.

Резюмируя все выше сказанное, отметим, что лишь развитая технология обучения персонала способна дать необходимое количество людей, способных воспринимать современное производство как единый информационно-технологический организм, комфортно чувствовать себя в нем и эффективно управлять им. Можно даже усилить эту мысль — никакие проекты внедрения не принесут эффекта, если будут применяться наивные методы работы с персоналом или тематика, связанная с обучением, уйдет в тень технических вопросов.

Пытаясь взглянуть назад...

Помня о бритве Оккама, компактно обсудим, к чему мы пришли в процессе рассуждений на тему управления активами. Информационное обеспечение для успешного ведения необходимой технологической деятельности индустриальным предприятием зиждется на трех китах — ERP-, EAM-, SCADA-системы (возможны небольшие вариации). Мы сделали упор на EAM-системах, но вполне возможно, немного выпрыгнули из круга специфических EAM-вопросов и коснулись несколько более обширных тем, связанных с управлением изменениями.

Еще хотелось бы отметить следующее.

Программный продукт, если он предназначен для использования в индустрии, лучше или хуже другого ровно в той степени, в какой он помогает сократить издержки или увеличить прибыль. Но предприятие, как производственная бизнес-система, — это не только десятки тысяч механизмов, потоки сырья, склады и бизнес-процессы. Это плюс к тому сотрудники, которые все это эксплуатируют (и приводят в действие бизнес-процессы). Что толку было бы от автомобилей, если бы не было водителей? Так же и с индустриальным производством. Снабжая с помощью современных информационных технологий и различных сервисов сотрудников все более достоверной и актуальной информацией о тех или иных аспектах процессов ТОиР, мы, в основном, только создаем предпосылки для принятия этими людьми более адекватных решений. Поэтому и

говорить об экономической эффективности различных EAM-систем (а можно и шире — информационных технологий в целом) надо осторожно и весьма деликатно. Потому как, повторюсь — конечный экономический эффект приносят люди, их решения. EAM-система может, в лучшем случае, помогать или предостерегать, напоминать или сигнализировать, аккумулировать важную информацию или даже предлагать варианты решения, но не заменять людей. Поэтому мы сознательно не рассматривали конкретных систем, не приводили экраны и не разбирали, как заполнять те или иные поля на экранных формах и какие нажимать кнопки, чтобы получить отчет.

Пусть в одном случае речь надо вести о процветании предприятия, в другом случае — об элементарном его спасении, в третьем — об оптимизации и повышении эффективности — в каждой конкретной задаче надо разбираться отдельно. Опыт реализованных проектов позволяет консультантам компании «Инфосистемы Джет» не только демонстрировать работу различных систем, но и обсуждать стратегию внедрения и тонкости технологического процесса.

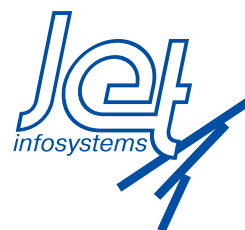
Увы, немало вопросов осталось «за бортом», поскольку на эту тему можно написать не одну книгу. Процесс внедрения EAM-систем не прост, но, как говорится, «дорогу осилит идущий». Будем рады оказаться вам полезными и поделиться своим проектным опытом и знаниями.

Jet Info

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

Издается с 1995 года

Главный редактор: Дмитриев В.Ю.
Редактор: Слободчикова Т.А.
Россия, 127015, Москва, Б. Новодмитровская, 14/1
тел. (495) 411 76 01
факс (495) 411 76 02
e-mail: JetInfo@jet.msk.su <http://www.jetinfo.ru>



Издатель: компания «Инфосистемы Джет»

Подписной индекс по каталогу Роспечати

32555

Полное или частичное воспроизведение материалов, содержащихся в настоящем издании, допускается только по согласованию с издателем