

## Методика расчета эффективности от внедрения информационных технологий.

Мартынов О. Ю. – к.т.н., Генеральный директор ОАО «НИЦЭВТ».

### Аннотация

Рассмотрена методика оценки эффективности внедрения PDM- технологий, имеющая комплексный характер; учтены производственные ресурсы предприятия, качество продукции, конкурентоспособность, общая капитализация предприятия; применена методика ROI для оценки возврата инвестиций; приведен график зависимости затрат/доходов от длительности внедрения.

**Ключевые слова:** PDM-технология, информационная технология, ROI, NPV, эффективность

Внедрение PDM- технологий имеет ряд особенностей, не позволяющих рассматривать эффективность их внедрения традиционными способами. Если рассмотреть PDM- технологии как инновационный проект, требующий вложения для его внедрения, адаптации и обслуживания, то здесь применимы одни методы оценки эффективности. Однако не следует забывать, что наряду с базовыми оценочными показателями внедрения PDM- технологий, их специфика, влияет на общие характеристики предприятия, что дает возможность оценивать PDM- технологии как актив предприятия, являющейся неотъемлемой частью целостных экономических показателей всей организации или отдельных ее проектов (участков).

Таким образом, можно констатировать, что на сегодняшний момент, не существует универсально - адаптированной модели оценки эффективности от внедрения информационных технологий. Именно поэтому методика оценки эффективности PDM- технологий должна иметь комплексный характер, где учитываются различные критерии оценки эффективности от их внедрения и одновременно вариабельность при оценке специфики их прикладного использования, опираясь на конкретный бизнес-процесс.

Таким образом, методика оценки эффективности внедрения PDM-технологий должна иметь комплексный характер: помимо экономии традиционно выделяемых производственных ресурсов предприятия (комплектующие, энергия, труд и др.), возникает необходимость оценки влияния новой организации работ на такие показатели предприятия, как качество продукции, новые методы обслуживания клиентов, что в свою очередь, влияет и на конкурентоспособность и на общую капитализацию предприятия. В комплексе все эти характеристики достаточно трудно оценить единым количественным показателем. Поэтому комплексный характер методики должен проявляться и при выборе показателей для оценки изменений. В расчетах предлагается комбинированное использование качественных и количественных показателей. Еще раз подчеркнем, что, рассчитывая

эффект от внедрения PDM-системы, мы определяем эффективность внедрения не только самой системы PDM, но и новых принципов работы предприятия. Первое предполагает автоматизацию, что приводит к экономии ресурсов, а второе — организационную инновацию [1].

Для оценки экономической эффективности инвестиций в работы по реализации системы информационной поддержки (СИП) жизненного цикла изделия (ЖЦИ), как и прочих информационных технологий (ИТ), используются следующие группы методов [2, 3].

#### 1. Затратные методы:

1.1. Оценка единовременных затрат на внедрение и закупку программно-аппаратных комплексов.

1.2. Оценка совокупной стоимости владения информационными системами (Total Cost of Ownership, TCO).

#### 2. Стандартные экономические методы оценки эффекта:

2.1. Оценка возврата инвестиций (Return on Investment, ROI),

2.2. NPV - чистая приведенная стоимость проекта.

2.3. Отдача активов.

2.4. Цена акционера.

Рассмотрим кратко каждый из них.

1.1. Оценка единовременных затрат на внедрение и закупку программно-аппаратных комплексов. Этот метод может использоваться для минимизации затрат при заранее ожидаемых результатах. Несмотря на все усилия аналитиков, консультантов и специализированных изданий, большинство предпринимателей и управленцев в России до сих пор интересуются только этими затратами. Видимые расходы включают в себя следующие группы затрат:

- капитальные затраты (на аппаратное и программное обеспечение);

- расходы на управление ИПИ-технологиями;

- расходы на техническую поддержку аппаратного обеспечения (АО) и программного обес-

печения (ПО);

- расходы на разработку прикладного ПО внутренними силами;

- командировочные расходы;
- расходы на услуги связи;
- другие группы расходов.

1.2. Показатель совокупной стоимости владения PDM-системой рассчитывается по формуле:

$$TCO = Pr + Kp_1 + Kp_2, \quad (1)$$

где  $Pr$  – прямые расходы,  $Kp_1$  – косвенные расходы первой группы,  $Kp_2$  – косвенные расходы второй группы.

2.1. Методика ROI рассчитывает коэффициент возврата инвестиций в инфраструктуру предприятия по формуле:

$$ROI = \frac{\Delta\phi}{I} = \frac{\sum_{i=1}^3 \Delta\phi_i}{TCO}, \quad (2)$$

где  $TCO$  – показатель совокупной стоимости владения PDM-системой,  $\Delta\phi$  – суммарный эффект от внедрения информационных технологий,  $I$  – инвестиции в ИТ.

2.2. Для определения показателя NPV необходимо спрогнозировать величину финансовых потоков за каждый год проекта, а затем привести их к общему знаменателю для возможности сравнения во времени:

$$NPV = \sum_{i=1}^N \frac{CF_i}{(1+r_i)^i} - I_0, \quad (3)$$

где  $I_0$  – первоначальные инвестиции,  $CF$  – чистый поток средств в год  $i$ ,  $r$  – годовая ставка дисконта в год  $i$ ,  $N$  – период прогнозирования.

2.3. Отдача активов. Информационная система рассматривается как активы предприятия, которые должны приносить определенную отдачу. Эффективность использования капитала оценивается исходя из ставки альтернативной доходности (например, информационная система дает большую отдачу, чем вложения в высокодоходные акции):

$$K = \frac{C_{Д}^{ИТ}}{C_{Д}^{АЛЬТ}}, \quad (4)$$

где  $K$  – коэффициент превышения ставки доходности PDM-системы над ставкой альтернативной доходности,  $C_{Д}^{ИТ}$  – ставка доходности PDM-системы,  $C_{Д}^{АЛЬТ}$  – ставка альтернативной доходности.

2.4. Цена акционера. Данный метод является

перспективным для применения в промышленности. В недалеком будущем стоимость акций компаний и привлечение новых акционеров будет определяться квалифицированностью компании в вопросах электронного бизнеса и широкого использования всех информационных технологий, предлагаемых рынком. Собственники компании будут оценивать инвестиции в ИПИ-технологии как вложения в повышение капитализации своих компаний:

$$\Delta\phi_{акц} = \frac{\Delta\phi}{(Q_1^{акц} - Q_0^{акц})}, \quad (5)$$

где  $\Delta\phi_{акц}$  – эффективность инвестиций в PDM-системы на привлечение одного акционера,  $\Delta\phi$  – эффект от внедрения PDM-системы,  $Q_0^{акц}$  – количество акционеров до внедрения PDM-системы,  $Q_1^{акц}$  – количество акционеров после внедрения PDM-системы.

Основной методологический подход к оценке эффективности внедрения ИПИ-технологий заключается в статистической оценке результатов выполнения однородных процессов до и после внедрения системы или ее соответствующего этапа. При этом большое значение имеет выделение рассматриваемого процесса, учет его влияния на общие результаты предприятия, формирование однородной выборки исходных данных. Для каждого этапа жизненного цикла изделия (ЖЦИ) требуется определять свои показатели эффективности.

В качестве основных факторов эффективности автоматизации производственного процесса можно использовать:

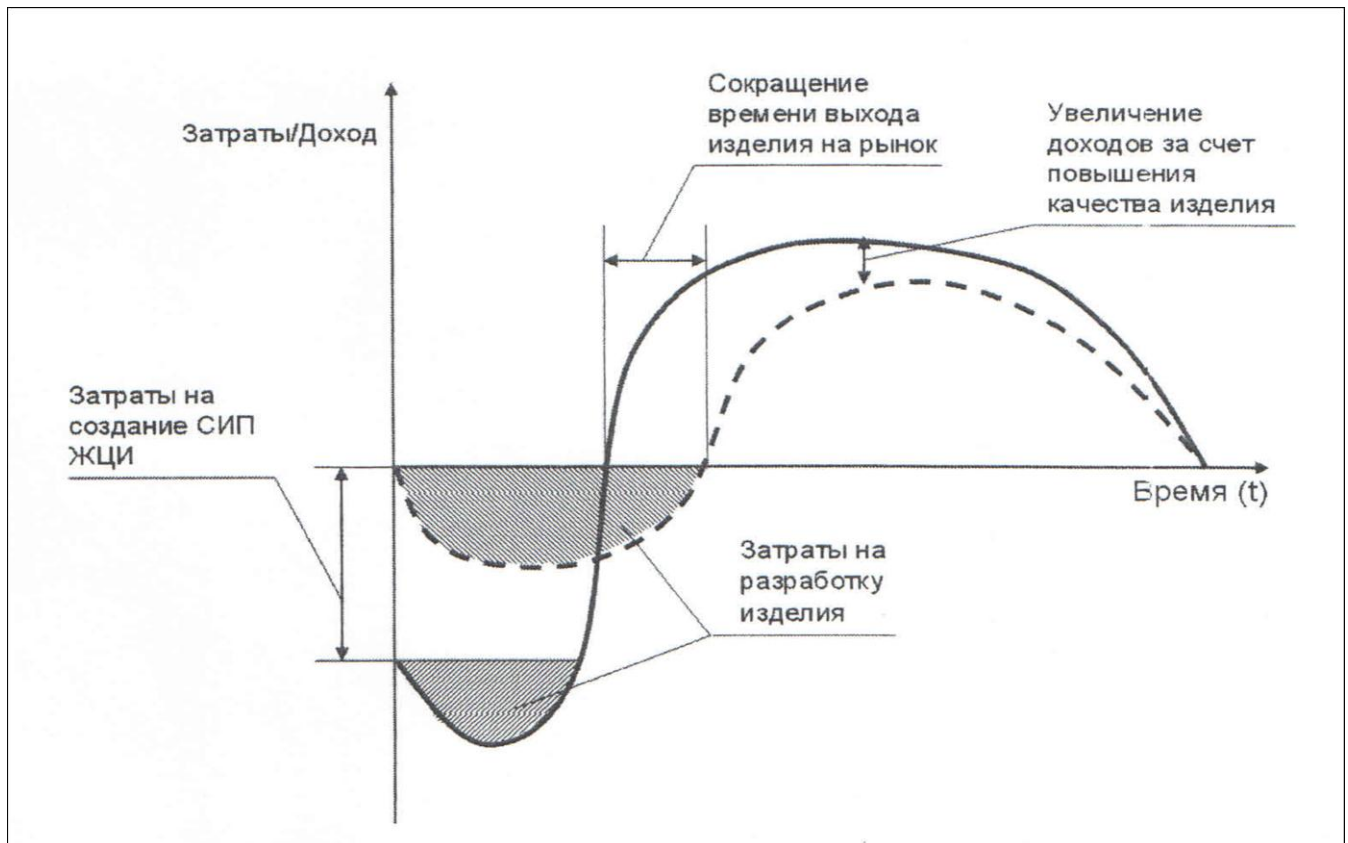
- длительность разработки и согласования (проектирования) технологических процессов;
- затраты на разработку и согласование (проектирование) технологических процессов;
- повышение качества изделия.

Для определения эффекта по всем этим показателям воспользуемся

методикой ROI:

$$ROI = \frac{\Delta\phi}{I} = \frac{\sum_{i=1}^3 \Delta\phi_i}{TCO} = \frac{Pr_{\text{числ.}}^{\Delta t_1} + Pr_{\text{числ.}}^{\Delta t_2} + Pr_{\text{числ.}}^{\Delta t_3}}{TCO}, \quad (6)$$

где  $\Delta\phi_1$  – эффект от сокращения сроков на технологическую подготовку производства изделия,  $\Delta\phi_2$  – эффект от сокращения затрат на разработку и согласование ТП,  $\Delta\phi_3$  – эффект от повышения качества изделия (сокращения доли бракованной продукции).



**Рис. 1.** Влияние внедрения PDM-систем на управление финансовыми ресурсами производящего предприятия

Влияние информационных характеристик может проявляться через ускорение введения изменений в конструкторскую и технологическую документацию и уменьшение количества ошибок при автоматизации операций преобразования структуры информации. Но оценить количественно такое качественное улучшение в зависимости от характеристик операций информационной интеграции не представляется возможным. Поэтому при исследовании влияния характеристик эффективности производственного процесса будем учитывать в основном их влияние на трудоемкость и длительность процесса, предполагая, что их дополнительное положительное влияние на качество продукции только увеличит эффект от внедрения этих информационных технологий и позволит получить большую эффективность автоматизации.

Сравним все вышеперечисленные показатели для бумажного и электронного документооборота, что позволит оценить влияние на эффективность производственного процесса предприятия в целом.

Для того чтобы оценить сокращение сроков на технологическую подготовку производства, необходимо сравнить показатели бумажного документооборота (до начала автоматизации) с показателями уже внедренной PDM-системы. Для этого надо выбрать одинаковые промежутки времени сравнения, например, год. Время технологической подготовки производства можно оценивать как

сумму времени разработки технологических процессов, времени прохождения технологической документации по цепочке утверждения до момента сдачи ее в архив. Это время — разность между датами начала разработки (фиксируется по моменту документации из КБ либо по началу работ в соответствии с план-графиком) и окончания разработки (фиксируется по моменту поступления документации в архив).

Проиллюстрируем (рис. 1), каким образом изменение всех выше перечисленных показателей повлияло на процесс технологической подготовки производства.

После внедрения PDM-системы распределение финансовых потоков приняло новый вид. На рис. 1 пунктирной линией показан характер распределения финансовых ресурсов предприятия при производстве изделий до внедрения PDM-системы, а сплошной линией — характер распределения после внедрения PDM-системы.

Смещение начальной точки на графике объясняется необходимостью финансовых вложений на приобретение сервера, аппаратного обеспечения, лицензий на программное обеспечение и оплату услуг по внедрению системы обследование предприятия, настройку систему в соответствии со спецификой предприятия и т.д.

Сокращение затрат на разработку и согласование техпроцесса объясняется ускорением разра-

ботки и согласования технологических процессов (технологической документации), т.е. уменьшением количества рабочего времени цеховых технологов, технологов ОГТ, а также всех сотрудников согласующих служб. За счет сокращения трудоемкости разработки межцеховых маршрутов и технологической документации возможно также сокращений штата цеховых технологов и технологов ОГТ.

Из-за значительного ускорения этапа технологической подготовки производства сокращается время выхода изделия на рынок, на графике это отражено смещением точки начала получения до-

ходов.

За счет повышения качества производимой продукции (снижения % бракованной продукции) происходит увеличение получаемой прибыли.

### **Литература**

- 1) Друкер П.Ф. Бизнес и инновации. М.: Вильямс. 2007.
- 2) Староверова Г.С., Медведев А.Ю., Сорокина И.В. Экономическая оценка инвестиций. М.: КНОРУС. 2008.
- 3) Швайцер М. Экономика предприятия. М.: Инфра-М. 2001.