

**Г.А. Мелихов\*, К.Ф. Ковальчук\*, В. Вашкелевич\*\***

## КРИТЕРИИ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОЙ ERP-СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ РАЗВИВАЮЩЕЙСЯ ЭКОНОМИКИ

*KRYTERIA WYBORU SYSTEMU ERP W PRZEDSIĘBIORSTWIE*

*W warunkach niestabilności systemu ekonomicznego podejmowanie decyzji o wdrożeniu systemu klasy ERP jest trudna. Duża konkurencja na rynku technologii informatycznych utrudnia wybór najkorzystniejszego systemu. Zaproponowana metodyka umożliwia optymalizację wyboru systemu ERP w przedsiębiorstwie.*

**Słowa kluczowe:** technologie informatyczne, optymalizacja, ERP

*OPTIMUM ERP-SYSTEM CHOICE CRITERIONS IN CONDITIONS  
OF DEVELOPING ECONOMY*

*Optimum ERP-system choice criterions are offered to provide enterprises proprietors with acceptance of the decision mechanism in conditions of developing economy.*

**Keywords:** IT, optimisation, ERP

### 1. ВВЕДЕНИЕ

В теории и практике современного бизнеса активно используется термин ERP-система или информационная система Планирования Ресурсов Предприятия (Enterprise Resource Planning, ERP). В общем случае под ERP-системой понимают программное обеспечение для автоматизации бизнес-процессов компании (производства, снабжения, сбыта), а также управлеченческих функций (планирования, учета, контроля).

Наличие в активно развивающейся экономической среде большого количества конкурентов, повышение требований к финансовой отчетности предприятия, диктуемые международными отношениями и рост уровня знаний средних и крупных собственников делают этот сегмент рынка информационных технологий достаточно привлекательным как для иностранных, так и для развивающихся отечественных производителей программного обеспечения.

В результате перед собственниками бизнесов возникает серьезная проблема выбора между большим количеством автоматизированных систем, имеющих свои преимущества и недостатки.

---

\* Национальная Металлургическая Академия Украины, г. Днепропетровск

\*\* Горно-металлургическая Академия им. Станислава Сташича, г. Krakow

## 2. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Результативность ERP-системы в значительной мере зависит от ее настройки под определенные задачи конкретного предприятия. То есть для достижения максимального эффекта от внедрения ERP-системы необходимо оптимальное соответствие целям бизнеса проекта по внедрению, отдельных настроек и самой системы в целом.

Суть работы любой ERP-системы заключается в объединении нескольких модулей приложений, работающих с единой комплексной базой данных. В эту базу данных поступают первичные сведения о работе предприятия, которые обрабатываются различными отчетами и в структурированном виде служат для принятия управленческих решений на всех „Ровнях“ системы. При этом обеспечивается целостность данных и повышается интеграция бизнес-процессов предприятия.

Однако, при внедрении ERP-систем существует значительный риск того, что качество информационного обеспечения по прежнему не будет удовлетворять требованиям руководства фирмы, то есть поставленные задачи, например, снижение трудозатрат на рутинные операции, нормирование запасов сырья и готовой продукции, сбалансированная сбытовая политика и др. не будут достигнуты в полной мере. Более того, нередко спроектированная ERP-система настолько сложна и неадекватна текущим задачам, что вообще не используется в компании.

Причин, повлекших подобное несоответствие между желаемым и достигнутым состоянием системы, может быть множество. Это и недоработки фирмы-поставщика ERP-системы, и нарушение принципов проектирования автоматизированных систем управления (АСУ), и недостатки самой производственной системы предприятия, которые влекут за собой критичные изменения в структуре данных ERP-системы или наоборот, избыточный реинжиниринг бизнес-процессов и их неоправданное подчинение требованиям стандартной функциональности базовой ERP-системы.

Целью данного исследования является обобщение факторов, влияющих на эффективность внедрения ERP-системы в плане ее соответствия нуждам предприятия. В процессе исследования не проводится классификация или непосредственное сравнение различных систем, а рассматривается единый алгоритм принятия решения об оптимальном выборе системы.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В общем виде обозначим целевую функцию как  $\varphi$  на множестве допустимых альтернатив  $X$  (вариантов ERP-систем):

$$\varphi: X \rightarrow V \quad (1)$$

где  $V = (V_1, V_2, \dots, V_n)$  – вектор качественных аспектов цели внедрения ERP-системы, каждая  $i$ -я компонента которого является оценкой альтернативы  $\vec{x} \in X$  по определенному  $i$ -му показателю (критерию)  $f_i: X \rightarrow \overline{V_i}$ ,  $i = 1, n$ .

Процедура оптимизации состоит в нахождении на множестве допустимых альтернатив  $X$  такого  $\bar{X}_0$ , что для всех  $\vec{x} \in X$ :

$$\varphi(\vec{x}) \leq \varphi(\vec{x}_0), \text{ если } \varphi \rightarrow \max; \quad (2)$$

$$\varphi(\vec{x}) \geq \varphi(\vec{x}_0), \text{ если } \varphi \rightarrow \min. \quad (3)$$

В результате изучения проблемы выбора оптимальной ERP-системы для отечественного предприятия были отобраны следующие критерии оценки ( $f_1, f_2, \dots, f_n$ ):

А. Критерии, измеряемые по шкале наименований:

1. *Операционная среда* ( $f_1$ ). Может стать решающим фактором, для предприятий, на которых уже функционируют те или иные внутрифирменные средства автоматизации.
2. *Система управления базами данных (СУБД)* ( $f_2$ ). В значительной мере зависит от предыдущего фактора. Определяется надежностью, совместимостью и удобством использования, а также наличием персонала для качественного администрирования.

Б. Критерии, измеряемые по шкале порядка:

1. *Модульность системы* ( $f_3$ ). Заключается в том, что базовая система укомплектывается „надстройками”, решающими различные дополнительные задачи. Основное преимущество – возможность выбора необходимого функционала без приобретения всей системы целиком, что приводит к значительному удешевлению системы. Значения критерия: 0 – модульность отсутствует, программный продукт реализуется „AS-IS”; 1 – дополнительные модули отсутствуют, но имеется возможность реализации требований учета путем дописывания исходного кода базовой программы; 2 – система строится на модульном принципе.
2. *Увязка бизнес – процессов с первичным учетом по местам возникновения затрат и центрам финансовой ответственности* ( $f_4$ ). Является необходимым элементом системы для обеспечения взаимосвязи потоков первичных данных и служит залогом гибкости системы, ее адаптируемости к изменениям в производстве, маркетинге и управлении предприятия. Значения критерия: 0 – отсутствует полностью; 1 – есть схемы бизнес-процессов (в соответствии с CASE-технологиями) в рамках технического задания на постановку системы; 2 – все бизнес-процессы увязаны в единую автоматизированную систему.
3. *Наличие средств (модулей) бюджетирования, бухгалтерского учета и финансового планирования* ( $f_5$ ). Фактор, определяющий функциональность системы и возможность ее развития в дальнейшем. В большинстве проектов рано или поздно наступает необходимость реализации именно этих возможностей системы. Значения критерия: 0 – не содержит; 1 – есть (или можно разработать) интерфейс взаимодействия с подобными системами, используемыми на предприятии; 2 – возможно обеспечение средствами системы в результате дополнени-

тельной доработки базовой конфигурации фирмой-поставщиком или сторонней организацией; 3 – возможности реализованы в виде модулей и могут быть настроены в соответствии с нуждами предприятия-заказчика.

4. *Качество терминологии и русификация системы (для импортных поставщиков) ( $f_6$ )*. Значения критерия: 0 – сопроводительная документация отсутствует (перевод справочных материалов не проведен); 1 – есть базовая информация по системе, интерфейсу пользователя и основным возможностям (включая полный набор HELP-файлов); 2 – имеется полная информация по каждому модулю системы, включая руководство пользователя и руководство программиста с понятной общепринятой терминологией.

В. Критерии, измеряемые в количественной шкале

1. *Цена системы ( $f_7$ )*. Один из наиболее важных факторов. Сюда также входят предполагаемые затраты на внедрение системы, включая затраты на приобретение дополнительной техники, найм дополнительных сотрудников и оплата консультационных услуг. Сумма затрат на внедрение может в несколько раз превышать стоимость программного обеспечения.
2. *Максимальное количество пользователей, одновременно работающих с системой (имеющих доступ и одновременно производящих определенные действия) ( $f_8$ )*. Зависит от технических параметров системы, операционной среды, возможностей СУБД и инфраструктуры предприятия. Должно соответствовать долгосрочным планам развития предприятия.
3. *Количество одновременно выполняемых операций ( $f_9$ )*. Под операцией подразумевается элементарное действие, выполняемое серверной частью системы. Этот критерий служит для определения максимальных возможностей для работы управленческого персонала по формированию различных отчетов, требующих больших ресурсов, нежели ввод первичной информации операторами.

При постановке ERP-системы на предприятии, как правило, именно перечисленные критерии являются значимыми.

От обоснования системы критериев оценки ERP-систем перейдем к основному этапу – постановке цели. Лицом, принимающим решение (ЛПР) в данном случае является собственник (группа собственников) предприятия.

В процессе принятия решения могут анализироваться следующие факторы: финансовое состояние предприятия; общий уровень информационных технологий на предприятии (в холдинге) или в отрасли в целом; аналогичные достижения конкурентов, дающие им определенные преимущества; желание и понимание руководства и собственников; ожидаемый эффект от проекта.

Основным преимуществом автоматизации (не зависимо от первоначальных целей) являются нематериальные преимущества, связанные с повышением прозрачности учета, инвестиционной привлекательности, оперативности и надежности.

Далее рассмотрим два основных варианта внедрения ERP-систем ТРи различных условиях целеполагания и влиянии дополнительных факторов.

**Вариант 1.** Малый или средний бизнес со сравнительно небольшой номенклатурой производимых товаров/услуг. Основной целью внедрения может служить желание руководства ознакомиться с новой технологией, потребность в решении конкретной локальной проблемы в учетной системе или увеличение инвестиционной привлекательности предприятия.

В этом случае расчет эффективности от внедрения системы, как правило, не производится, количество пользователей ограничивается несколькими сотрудниками компании, влияние на работу предприятия сведено к минимуму (либо ограничено рамками решаемой проблемы).

Основным сдерживающим фактором в такой ситуации становится стоимость системы. Поэтому фактор цены выходит на первое место. В виде целевой функции выбирается критерий стоимости системы  $f_7 \in \{f_i\}_n$ , а остальные критерии учитываются в виде ограничений:

$$\begin{aligned} \varphi = f_7 &\rightarrow \text{extr} \\ V_i^- \leq f_i \leq V_i^+ &\quad \text{для всех, } i \neq 7 \end{aligned} \tag{4}$$

где  $V_i^-$ ,  $V_i^+$  – соответственно нижняя и верхняя допустимые грани  $i$ -й компоненты множества оценок  $V$ .

**Вариант 2.** Крупное предприятие средне- или мелкосерийного производства, холдинг или корпорация. Внедрение ERP-системы обусловлено желанием руководства комплексно решить учетные проблемы предприятия или необходимостью унификации системы управленческого учета и достижения общекорпоративных целей.

Такие цели могут характеризоваться набором качественных и количественных показателей, например: оптимизация графика поставок контрагентам; увеличение оборачиваемости товарно-материальных запасов; снижение транспортно-заготовительных расходов; сокращение производственного цикла; оптимизация расчетов с контрагентами; снижение задержек с отгрузкой готовой продукции; уменьшение страховых запасов; уменьшение затрат на административно-управленческий аппарат.

Очень часто решение о выборе системы лежит вне возможностей внедренцев и ПО, а зависит от внутренних показателей: уровня квалификации персонала, наличия регламентов функционирования системы управления, достаточности финансовых и материальных ресурсов. При этом выбор делается в пользу систем, позволяющих осуществлять полноценную информационную поддержку всего управленческого цикла и построения эффективной системы управления предприятием (корпорацией), как конкурентного преимущества.

Для определения оптимального варианта системы используется дополнительная информация о цели в виде идеальной альтернативы для каждого из приведенных

критериев. Здесь в роли целевой функции выступает расстояние между идеальной  $x^*$  и рассматриваемой альтернативами. Чем ближе качество рассматриваемой альтернативы к идеальной, тем она лучше. Для измерения расстояния между точками пространства критериев V используют линейную ( $P = 1$ ) или евклидову ( $P = 2$ ) метрику:

$$\varphi = \left[ \sum_{i=1}^n |\hat{f}_i - \hat{f}_i(x^*)|^P \right]^{\frac{1}{P}} \rightarrow \min, \quad (5)$$

где  $x^*$  – идеальная для предприятия ERP-система.

#### 4. ВЫВОДЫ

В условиях нестабильной социально-экономической системы принятие решения о приобретении и внедрении ERP-системыдается предприятиям нелегко. Конкуренция на рынке информационных технологий не позволяет сделать четкий и аргументированный выбор в пользу одной системы. Предложенная методика предоставляет возможность оптимизировать выбор посредством оценки существующих систем по наиболее значимым для отечественного собственника параметрам.

#### Литература

- [1] Ковалчук К.Ф.: *Интеллектуальная поддержка принятия экономических решений / Под. ред. О.П. Суслова.* – Донецк: ИЭП НАН Украины, 1996. – 224с.
- [2] Кадушин А., Михайлова Н.: *Эффект оКИСления.* / Изд-во „Открытые системы”, журнал „Директор информационной службы”, 2001, 7.
- [3] *Стандарты в проектах современных информационных систем.* Сборник трудов III-й Всероссийской практической конференции. – М., 23–24 апреля 2003 г.