

МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОРПОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

Ткалич Т.А.

доцент, к. ф.-м.н., кафедра информационных технологий
БГЭУ, Минск

Вопросам оценки затрат на ИТ, обоснованию инвестиций в ИТ, оценке эффективности посвящено много современных изданий [1-3]. В них отмечается, что оценка эффективности ИТ не может быть сведена только к денежным показателям, существует задача обоснования неденежных преимуществ.

В рамках нового научного направления - *Economics of Information Technology* (Экономика информационных технологий) отражены современные взгляды на оценку эффективности функционирования корпоративных информационных систем:

1. Определение целей и задач, решаемых корпоративной информационной системой (КИС) с точки зрения соответствия существующим бизнес-процессам.
2. Разработка модели функционирования КИС на базе современных методологий (ITSM, 3D, ITIL).
3. Определение направлений воздействия ИТ-проекта на результаты деятельности предприятия; классификация возможных воздействий и формализация требований к оценке преимуществ КИС, формирование целевой функции.
4. Разработка системы метрик и показателей оценки целевой функции КИС рамках стандартов оценки и аудита информационных технологий (CobIT, ITIL).
5. Разработка математической модели оценки эффективности информационных технологий.
6. Разработка методики оценки экономической эффективности КИС в рамках новых направлений оценки экономических преимуществ информационных систем (EVA, ROI, Real options, стоимость интеллектуального капитала и т.д.).

На основе новых подходов к оценке эффективности функционирования КИС предлагается математическая модель для оценки функционала системы.

Цели использования КИС подразделяются на следующие:

- внешние цели – корпоративная стратегия, конкурентная стратегия, функциональная стратегия;
- внутренние цели – управленческие, информационные, организационные, алгоритмические, бюджетные.

При неденежной оценке метриками могут служить отношение относительного изменения определенного нормированного показателя к относительному изменению затрат на поддержку этого показателя:

$$E_0 = \frac{\frac{A_2 - A_1}{A_1}}{\frac{Z_2 - Z_1}{Z_1}} \quad (1)$$

где A_1, A_2 - значения нормированного показателя до и после вложения средств, Z_1, Z_2 - затраты на поддержку показателей A_1 и A_2 соответственно.

Для описания среды и целей функционирования КИС вводятся характеристики:

- Характеристики 1 рода – объективная реальность, внешняя и внутренняя среда функционирования предприятия (производственные, финансовые, маркетинговые, управленческие, правовые, стоимостные, социальные и интеллектуальные факторы);
- Характеристики 2 рода – объективные факторы и предпочтения, определяющие цели функционирования информационной системы в соответствии с политикой предприятия и оптимизируемые в рамках стратегии оценки эффективности КИС.

Пусть $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_N\}$ - вектор переменных, описывающих среду функционирования КИС в рамках характеристик 1 рода, N – количество переменных;

$Q = \{q_1, q_2, \dots, q_I\}$ - вектор ограничений, накладываемых на состояния Y среды (рыночные, правовые, бюджетные, затратные, трудовые, социальные и т.д.), I – количество ограничений;

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_M\}$ - вектор переменных, описывающих состояние системы в рамках критериев 2 рода (метрик) и имеющих количественно-качественное или нечетко заданное выражение, M - количество состояний;

$G = \{g_1, g_2, \dots, g_J\}$ - вектор ограничений, накладываемых на состояния X системы, J - количество ограничений;

$F(X, Y) = \{f_1(X, Y), \dots, f_K(X, Y)\}$ - вектор значений целевых функций, описывающих функционирование системы, K - количество целей;

$\tilde{F} = \{\tilde{f}_1, \dots, \tilde{f}_K\}$ - вектор идеальных значений целей.

Направление использования КИС определяет набор целевых функций $f_k(X, Y)$.

Ниже рассмотрены задачи оценивания эффективности функционирования КИС и соответствующие им модели (статические и динамические).

1. Задача выбора метрик, позволяющих определить оптимальные показатели цели (задача целевого программирования). Приближение выбранного критерия к достижению поставленной в его рамках цели состоит в минимизации взвешенных сумм отклонений целевых функций от идеальных значений.

Пусть $W = \{w_1, \dots, w_K\}$, $\sum_{k=1}^K w_k = 1$, $w_k \geq 0$ - вектор весовых предпочтений, определяемых экспертным путем, $d(F(X, Y), \tilde{F})$ - расстояние (мера отклонения) между $F(X, Y)$ и \tilde{F} .

Общая статическая модель целевого программирования имеет следующий вид:

$$\begin{cases} d(F(X, Y), \tilde{F}) = \left(\sum_{k=1}^K w_k |f_k(X, Y) - \tilde{f}_k| \right) \rightarrow \min_X \\ q_i(Y) \leq a_i, \quad i \in [1, I]; \\ g_j(X) \leq b_j, \quad j \in [1, J]; \\ X \geq 0, \quad Y \geq 0. \end{cases} \quad (2)$$

2. Задача выбора компромиссного решения позволяет получить близкое к оптимальному значение целевой функции в целом, но с различными уступками для каждого критерия.

Пусть $\Delta = \{\delta_1, \dots, \delta_K\}$ - вектор уступок по каждой цели $f_k(X, Y)$, $k \in [1, K]$.

Задача компромиссного решения формулируется в следующем виде:

$$\begin{cases} F(X, Y) \rightarrow \max_x \\ f_k(X, Y) \geq \tilde{f}_k - \delta_k, \quad k \in [1, K]; \\ q_i(Y) \leq a_i, \quad i \in [1, I]; \\ g_j(X) \leq b_j, \quad j \in [1, J]; \\ X \geq 0, \quad Y \geq 0. \end{cases} \quad (3)$$

Если характеристики зависят от времени, то предусматривается построение динамических моделей.

Наблюдение функционирования системы осуществляется в контрольных точках, которые соответствуют этапам жизненного цикла системы или моментам, наиболее важным для её функционирования.

Пусть $\Theta = \{t_1, t_2, \dots, t_T\}$ - вектор моментов наблюдения за функционированием КИС, T - число моментов наблюдения;

$Y(t) = \{y_1(t), y_2(t), \dots, y_N(t)\}$, $t \in [1, T]$ - вектор переменных, описывающих среду функционирования КИС в рамках характеристик 1 рода;

$Q(t) = \{q_1(t), q_2(t), \dots, q_I(t)\}$, $t \in [1, T]$ - вектор ограничений, накладываемых на состояния $Y(t)$ среды (рыночные, правовые, бюджетные, затратные, трудовые, социальные и т.д.);

$X(t) = \{x_1(t), x_2(t), \dots, x_M(t)\}$, $t \in [1, T]$ - вектор переменных, описывающих состояние системы в рамках характеристик 2 рода (метрики);

$G(t) = \{g_1(t), g_2(t), \dots, g_J(t)\}$, $t \in [1, T]$ - вектор ограничений, накладываемых на состояния $X(t)$ системы;

$F\{X(t), Y(t)\} = \{f_1\{X(t), Y(t)\}, \dots, f_K\{X(t), Y(t)\}\}$, $t \in [1, T]$ - вектор целевых функций, описывающих функционирование системы;

$\bar{F}(t) = \{\tilde{f}_1(t), \dots, \tilde{f}_K(t)\}$, $t \in [1, T]$ - множество идеальных целей, определяемых на уровне тестов benchmarks;

$\Delta(t) = \{\delta_1(t), \dots, \delta_K(t)\}$ - вектор уступок по каждой цели в моменты времени t , $t \in [1, T]$.

3. Динамическая задача выбора метрик, определяющих оптимальную стратегию использования КИС.

Пусть $W = \{w_1, \dots, w_k\}$, $\sum_{k=1}^K w_k = 1, w_k \geq 0$ - вектор весовых предпочтений, априорно определяемых экспертным путем, не зависят от плана наблюдения; $d\{F(X(t), Y(t)), \tilde{F}(t)\}$ - вектор расстояний (мер отклонений) между $F(X(t), Y(t))$ и $\tilde{F}(t)$ в моменты наблюдения t , $t \in [1, T]$, представляет стратегию определения наиболее значимых параметров цели по всему интервалу наблюдения.

Общая динамическая задача целевого программирования формулируется в следующем виде:

$$\begin{cases} d\{F(X(t), Y(t), \tilde{F}(t)) = \sum_{t=1}^T \sum_{k=1}^K w_k |f_k(X(t), Y(t)) - \tilde{f}_k(t)| \rightarrow \min_X \\ q_i(Y(t)) \leq a_i, \quad i \in [1, I]; \\ g_j(X(t)) \leq b_j, \quad j \in [1, J]; \\ X(t) \geq 0, \quad Y(t) \geq 0. \end{cases} \quad (4)$$

4. Динамическая модель компромиссного решения позволяет получить оптимальную стратегию по целевой функции в целом, но с различной системой уступок для каждого момента времени. Она формулируется в следующем виде:

$$\begin{cases} \sum_{t=1}^T F\{X(t), Y(t)\} \rightarrow \max_X \\ f_k\{X(t), Y(t)\} \geq \tilde{f}_k(t) - \delta_k(t), \quad k \in [1, K]; \\ q_i(t, Y(t)) \leq a_i(t), \quad i \in [1, I]; \\ g_j(t, X(t)) \leq b_j(t), \quad j \in [1, J]; \\ X(t) \geq 0, \quad Y(t) \geq 0, \quad t \in [1, T]. \end{cases} \quad (5)$$

Литература

1. Ткалич Т.А. Методология оценивания и аудита информационных систем. // Журнал «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», №2, 2002
2. Мейор Т. Методология оценивания ИТ. // Журнал «Директор ИС» №9, 2002
3. Свиарев С. Можно ли оценить эффективность ИТ-проекта? // Журнал «PC Week» №22, 2002