

Анализ динамики ключевых показателей эффективности в условиях асимметрии информации

© 2014 Ткалич Татьяна Алексеевна

кандидат физико-математических наук, доцент

Белорусский государственный экономический университет, г. Минск

Республика Беларусь, 220070, г. Минск, Партизанский пр., д. 26

E-mail: informatika@tut.by

Рассмотрены проблемы обоснования эффективности информационных систем в рыночной экономике в условиях недостатка информации. Раскрыты особенности сущности и систематизации видов асимметрии информации автоматизированного предприятия, способов ее проявления в динамике ключевых показателей эффективности информационных систем. Предложена модель принятия управленческого решения.

Ключевые слова: результативность информационных систем, асимметрия информации, ключевые показатели эффективности, информационные сигналы, целевая функция.

В рыночной экономике расчеты экономической эффективности информационных систем (ИС) становятся инструментом хозяйственной деятельности. Оценка результативности осуществляется по ключевым показателям эффективности (КПИ) ИС¹. Однако существует проблема недостатка информации (асимметрии информации) для определения количественных и особенно качественных КПИ.

1. *Экономическая сущность асимметрии информации в сфере информационных технологий.* В рыночной экономике информация часто бывает недостаточной, или асимметричной. Асимметричность рыночной сделки существует, когда только один из партнеров владеет информацией, недоступной для другого. Асимметричная информация (АИ) бывает двух видов. Первый вид, контрактный, относится к сделкам и связан со скрытыми и неявными характеристиками, или неполной информацией. Второй тип АИ возникает после подписания контракта и связан со скрытыми или неучтенными действиями².

В области результативности ИТ-услуг также существует асимметричная информация первого и второго рода. АИ первого рода возникает при недопонимании требований потребителей ИТ-услуг их поставщиками. Такая информация возникает на уровне технико-экономического обоснования проекта (проявляется в некорректном учете ИТ-затрат или обосновании окупаемости инвестиций) или на уровне заключения договора о качестве поставляемых ИТ-услуг (проявляется в определении КПИ и требований пользователя к функциональности). Контрактная АИ второго рода возникает при несогласованном и некачественном уровне предоставляемого сервиса ИТ-услуг, который выявляется уже в процессе функционирования ИС.

Проблема устранения АИ в сфере ИТ подробно в литературе не рассматривалась, хотя постоянно упоминается ее воздействие (так называемый парадокс производительности ИТ), и она имеет большое влияние на принятие управленческих решений хозяйствующих субъектов (ХС).

Исследование проблем эффективности функционирования ИС определило необходимость группировки форм АИ о функционировании ИС. Предложенная нами группировка содержит 5 групп (см. табл. 1).

Внешняя АИ препятствует конкурентоспособности и доступу к рыночной информации, внутренняя АИ препятствует экономическому развитию ХС.

Нами изучена внутренняя АИ и источники ее возникновения в ходе функционирования ИС, а также характерные сигналы, которые служат ориентиром оценки экономической эффективности ИС.

Наряду с проблемами группировки АИ существуют проблемы ее отражения в КПИ ИС. Подбор КПИ ИС зависит от целей ХС и задачи исследования: выбор ИС, эффективность внедрения или результативность функционирования.

2. *Ключевые показатели эффективности информационных систем.* Нами предложена группировка КПИ по видам воздействия. Определено 14 стандартных категорий КПИ ИС: финансовые - нефинансовые, прямые - косвенные, количественные - качественные, результативности - эффективности, вещественные - невещественные, базовые - комплексные, абсолютные - удельные, оперативные - стратегические, индикативные - нормативные, стабильные - синергетические, технологические - экономические, диагностические - перспективные, по бизнес-процессу - по ИТ-

Таблица 1. Группировка видов асимметрии информации при оценке эффективности функционирования ИС

Группа	Содержание	Способ проявления
Способы преодоления	Внешняя	Экономическая и информационная составляющие рынка, определяется издержками оппортунистического характера
	Объективная внутренняя	Информационная политика ХС
	Субъективная внутренняя	Согласование предпочтений участников
Виды проявления	Временная	Запаздывающая/опережающая - временной лаг в проявлении результативности
	Пространственная	Представление об оценке КРІ на стратегическом, уровне подразделения, ИТ-услуги, операционном
	Неосознанная	Компетенции восприятия, профессионализм
Характер сигнала	Скачки, разбалансировка, кумуляция, синергия, деградация	Различного вида информационные сигналы и неverified показатели, определяющие измерения процесса функционирования ИС, оцениваются транзакционными издержками и рисками ИТ-управления
Источники возникновения	Недостаточность средств обработки АИ	Несовершенство классификаций и методик оценки КРІ
	Невозможность анализа внешней информации	
	Невозможность отразить в существующей системе учета	Несовершенство методик оценки эффективности функционирования ИС
	Невозможность измерить	Несовершенство методов измерения КРІ и СППР
Проявление в оценке КРІ ИС	Точность, объективность, достоверность, полезность, актуальность, полнота	Характеристики качества информации и предоставления ИТ-услуг, связанные со зрелостью ИТ-управления, проявляются в несовершенстве КРІ

услуге, пользовательские - по заинтересованным лицам.

На основе обзора профильных публикаций предложена классификация КРІ по видам представления в условиях асимметрии и креативности информации: традиционные экономические, гармонизированные с мировой практикой, комплексные, специальные индексы, информационные сигналы, целевые функции, неverified и уникальные, - которая способствует получению ряда вспомогательных сведений для формирования и оценки показателей. Это позволило создать фасетную структуру, расширяющую информированность о способах отображения различных групп КРІ, фрагмент которой приведен в табл. 2.

Классификация КРІ и выделение видов АИ позволили говорить о различных подходах к выработке управленческих решений.

3. *Модель исследования динамики ключевых показателей эффективности при асимметрии информации.* Преодоление проблемы асимметрии информации представляет достаточно сложную проблему для любого ХС. Для решения этих проблем используется концепция рыночных сигналов М. Спенса и Дж. Стиглица, получивших Нобелевскую премию³.

Для исследования социально-экономических систем приобрел популярность системно-синергетический подход, который базируется на определении направлений повышения результатив-

Таблица 2. Фрагмент фасетной классификации КРІ

№ п/п	По воздействию	Пример КРІ	По представлению
6	Базовые	Прибыль, доля рынка	Трад.
	Комплексные	EVA, ИТ-капитал	Гарм./Компл.
7	Абсолютные	Рентабельность ИТ-активов	Трад.
	Удельные	Затраты на 1-го пользователя	Гарм.
8	Оперативные	Затраты на обслуживание	Трад./Спец.инд.
	Стратегические	Репутация, ИТ-компетенции	Гарм./Инф.сигналы/Неverified./ЦФ
9	Индикативные	Индекс согласованности	Гарм./Спец.инд.
	Нормативные	Уровень риска, доля ИТ-загрт	Трад./Гарм./Спец.инд.
10	Стабильные	Затраты на 1-го пользователя	Трад./Гарм./Спец.инд./Неverified.
	Синергетические	Кумулятивн. прирост прибыли	Инф.сигналы/Неverified./ЦФ
11	Диагностические	Распределение ИТ-загрт	Трад./Гарм./Спец.инд.
	Перспективные	Стоимость нематериальных активов	Трад./Гарм./Спец.инд./Неverified./Компл.

ности и выявлении факторов и условий, влияющих на достижение этого эффекта. Выделяются виды факторов: информация, ресурсы, производительность оборудования, навыки персонала, стратегия и управленческие решения.

В процессе функционирования ИС в условиях АИ возможно достижение флуктуирующими параметрами критических значений и трансформация КРІ, которая приводит к появлению информационного сигнала и скачкообразному переходу системы в качественно иное состояние.

Для исследования использован сетевой метод, который позволяет моделировать различные условия и закономерности изменения показателей. Сетевой анализ проводится с применением ориентированных графов (орграфов), позволяющих отобразить механизм взаимодействия КРІ⁴.

Исследование орграфа заключается в определении его устойчивости и анализе динамики вершин. Вершины определяют выбранные КРІ, критерием устойчивости выступают виды проявления АИ согласно классификации табл. 1.

Нами рассмотрена модель функционирования ИС, содержащая три уровня: I - показатели результативности функционирования ИС, II - внутреннее ИТ-управление и III - внешние факторы. Уменьшение АИ происходит с уточнением ожидаемых эффектов и ростом информации о состоянии системы. Граф взаимосвязи КРІ ИС приведен на рис. 1.

Согласно⁵ при функциональном изменении вершин степень их влияния может определяться функциями полезности. Функциональный граф детализирует описание системы.

Формирование функций полезности выполнено методом аппроксимации по пяти точкам (табл. 3). Целевая функция полезности аддитивна для зависимых показателей и мультипликативна для независимых. Функция U_1 и коэффициент k_1 вычисляются по разработанному нами алгоритму, приведенному в ⁶. Подобрано значение $k_1 = 397$.

Целевая функция эффективности имеет вид

$$1 + k_1 U_1 = (1 + k_1(k_2 U_2 + k_3 U_3 + k_4 U_4)) \times (1 + k_1 k_5 U_5) \cdot (1 + k_1(k_6 U_6 + k_7 U_7)). \quad (1)$$

В соответствии с рисунком 1 на вершину “Эффективность функционирования ИС” будут оказываться следующие независимые воздействия:

$$\zeta_1^{t+1} = (\omega_{2,1}^t + U_2) \psi_{2,1} + (\omega_{3,1}^t + U_3) \psi_{3,1} + (\omega_{4,1}^t + U_4) \psi_{4,1} + (\omega_{5,1}^t + U_5) \psi_{5,1} + (\omega_{6,1}^t + U_6) \psi_{6,1} + (\omega_{7,1}^t + U_7) \psi_{7,1} + (\omega_{10,1}^t + U_{10}) \psi_{10,1}. \quad (2)$$

Сформированы матрицы важности вершин и весовых коэффициентов дуг. Целевая функция вершины “Эффективность функционирования ИС” определена по формуле (1). Приведем

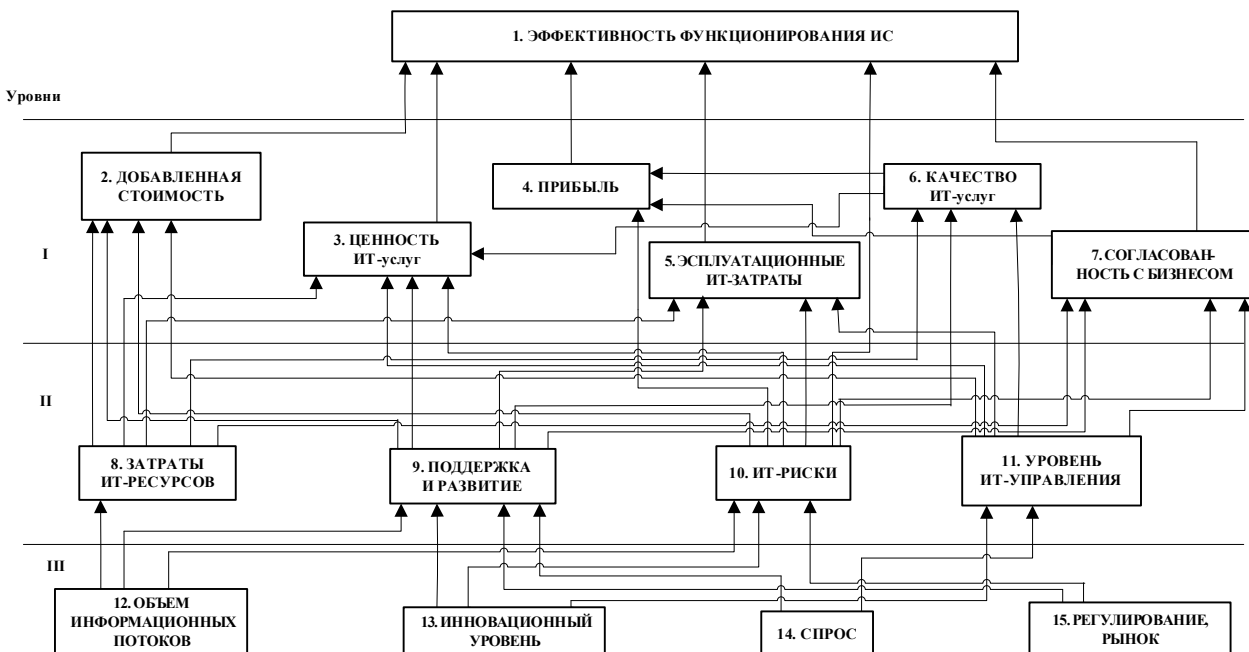


Рис. 1. Модель взаимосвязи показателей функционирования ИС

Таблица 3. Фрагмент функционального пошагового изменения вершин

Единица измерения	Диапазон	Относительные значения коэффициентов	Коэффициент	Аппроксимация функции полезности
2. Экон. добавл. стоимость, % прибыли	0 - 10	$x_2 = 40 \cdot x_3$	26,8	$U_2 = e^{1,07x_2} - 1$
3. Ценность, индекс	0 - 3	x_2	0,67	$U_3 = e^{1,26x_3} - 1$
4. Рентабельность, %	0 - 25	$x_2 = 1000 \cdot x_4$	670	$U_4 = e^{1,028x_4} - 1$
5. Эксплуатационные затраты, % инвестиций	0 - 18	$x_2 = 15 \cdot x_5$	10,05	$U_5 = e^{0,6x_5}$
6. Качество, индекс	0 - 1	$x_2 = 10 \cdot x_6$	6,7	$U_6 = e^{2x_6} - 1$
7. Согласованность, индекс	0 - 1	$x_2 = 40 \cdot x_7$	26,8	$U_7 = -0,004 \cdot x_7^2 + 0,1 \cdot x_7 - 0,1$
9. Поддержка, развитие, % инвестиций	0 - 30	$x_2 = 35 \cdot x_9$	23,45	$U_9 = e^{1,024x_9} - 1$
10. Риски, %	0 - 0,1	$x_2 = 15 \cdot x_{10}$	0,04	$U_{10} = e^{0,00001 \cdot x_{10}}$
11. ИТ-управление, % инвестиций	0 - 30	$x_2 = 45 \cdot x_{11}$	10,05	$U_{11} = e^{1,0241x_{11}} - 1$
Сумма			774,56	

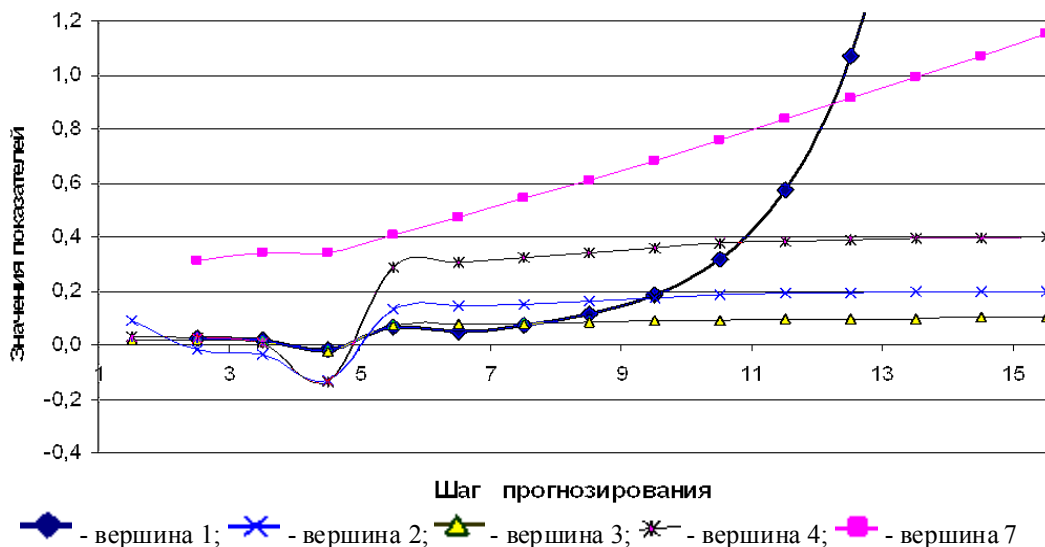


Рис. 2. Динамика КРІ 1 “Эффективность функционирования”, 2 “Экономическая добавленная стоимость”, 3 “Ценность”, 4 “Результативность и прибыльность”, 7 “Согласованность с бизнесом”

зависимость пошагового изменения КРІ ИС (рис. 2).

Исследование динамики КРІ показало, что целевая функция вершины “Рентабельность и прибыльность” достигает порогового значения на 11-м шаге, далее идет практически незначительное увеличение, целевая функция вершины “Ценность” достигает порога на 5-м шаге, далее ее рост также незначителен, целевая функция “Согласованность с бизнесом” имеет тенденцию роста, т.е. ее динамика критична для ХС. Чувствительность показателя “Эффективность функционирования” стабильна на 3 - 10-м шаге, далее система неустойчива.

Выводы. От асимметрии информации страдает не только потребитель ИТ-услуг. Скрытые

характеристики часто оказывают существенное влияние на рыночную стратегию, позиционирование на рынке и деловую репутацию ХС, обуславливают неоправданные затраты, проблемы квалификации персонала и недостаток привлечения новых клиентов.

Исследование результативности ИС методом функциональных графов описывает ситуацию множеством факторов, связанных причинно-следственными отношениями, перечень которых может быть расширен для любого из трех уровней - функционирования ИС, внутреннего ИТ-управления и внешней среды. Проведенный анализ позволил прогнозировать КРІ в условиях АИ, оценить влияние факторов внешней и внутренней АИ, выявить информационные сигналы,

критические вершины и прогнозировать значения показателей на несколько шагов вперед, тенденцию их изменения. Приведенная впервые классификация видов АИ позволяет подобрать и иные методы ее выявления, например, метод целевых функций, теорию игр и др. По нашему мнению, рассмотренный пример позволяет вооружить руководителей удобным и несложным методом поддержки принятия управленческих решений, позволяющим выявить поведение КРІ - кумулятивные эффекты, скачки и другие виды АИ, определяющие характер АИ-сигнала по приведенной нами классификации.

¹ Библиотека показателей / KPI Lab. 2014. URL: <http://www.kpilib.ru>.

² *Auronen L.* Asymmetric information: Theory and applications // Helsinki University of Technology, HUT DIEM. 2003.

³ *Stiglitz J.E.* Information and the Change in the Paradigm in Economics // The American Economist. 2003. Vol. 47, □ 2 .P. 460 - 501.

⁴ *Ткалич Т.А.* Когнитивный анализ показателей эффективности информационных систем // Экономика и управление. 2012. □ 3. С. 93 - 100.

⁵ *Кини Р., Райфа Х.* Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. М., 1981.

⁶ *Ткалич Т.А.* Модель управления ИТ-услугами информационных технологий // Вестник Белорусского государственного экономического университета. 2008. □ 5. С. 41-48.

Поступила в редакцию 03.03.2014 г.