

А.В. КОСТРОВ,
О.А. ЖДАНОВИЧ

**Подход к управлению уровнем
развития инфраструктуры
информационных технологий**

УДК 005.1:658(075.8)

ФГБОУ ВПО
«Владимирский
государственный
университет имени
А.Г. и Н.Г. Столетовых»,
г. Владимир

ФГУП «Научно-
исследовательский
институт химических
реактивов и особо
чистых химических
веществ»,
г. Москва

Поставлена задача управления уровнем развития инфраструктуры информационных технологий в составе системы управления бизнес-процессами. Предложено отображать вербальные описания стадий зрелости множеством частных количественных критериев, для формирования которого предлагается использовать морфологический анализ, а для оценки значений критериев - многокритериальную экспертизу. На основе многокритериальной экспертной оценки предложена обобщенная методика, позволяющая оценивать уровень развития инфраструктуры информационных технологий в составе системы управления бизнес-процессами.

Общая характеристика условий задачи управления

Все системы, используемые человеком, - технологические, организационные, кадровые, финансовые – со временем изменяют степень своей эффективности: они или сами сдают свои позиции, или их вытесняют более эффективные. В связи с этим в менеджменте не существует вечных решений ни в одном из его аспектов, основа менеджмента всегда развивается, и менеджеру

нужно этот процесс контролировать как в отношении своей системы, так и в отношении внешних конкурирующих решений [1,2].

В основе современных *систем управления (СУ)* используются средства и процессы *обработки информации (ОИ)*, или *информационные технологии (ИТ)*. *Инфраструктура ИТ (ИИТ)* потребляет, как правило, более 70% ИТ-бюджета предприятия на себя – на поддержку серверов, систем хранения, сети, системного программного обеспечения. В связи с этим очень важно как сформировать эффективную ИИТ, так и развивать ее по мере повышения уровня требований к технологическим процессам ОИ [3,14]. Постановка задачи управления развитием ИИТ представлена на рис. 1 [6].

На рис.1. показано, что контур стратегического управления развитием ИИТ имеет типовой состав: задание целевого уровня развития; его реализация в СУ; оценка текущего, или фактического, уровня; сравнение с целевым, коррекция фактического уровня развития ИИТ в составе СУ. Этот контур «надстроен» над контуром управления *основной деятельностью (ОД)*, задание целевого, или стратегического, уровня развития осуществляется собственником на основании миссии, цели и стратегии бизнеса. При этом СУ базируется на ИИТ, представляющей собой технологическую базу ОИ.

На первый взгляд, ИИТ может формироваться и развиваться независимо. Однако ее автономность кажущаяся. При изменениях в тех или иных *бизнес-процессах (БП)* обычно требуются изменения в ОИ, которые, как правило, приводят и к изменениям в ИИТ. С другой стороны, некоторые локальные изменения в ИИТ могут изменить процессы ОИ и далее – в СУ. Таким образом, существуют взаимные связи СУ и ИИТ, и вполне автономными они не являются.

Одним из основных признаков, определяющих эффективность использования ИТ в СУ, является *уровень развития*, или *стадия зрелости*, ИИТ. При этом нужно учитывать, что стадии зрелости ИИТ могут быть различными, что не должно оставаться без внимания. Так, если ИИТ отстает в своем развитии от СУ, БП не действуют на уровне своих возможностей, что приносит потери. Поэтому на развитие ИИТ необходимо направить соответствующие ресурсы: развитие всегда связано с инвестициями. Если же ИИТ

Для решения задачи управления развитием необходимо, прежде всего, корректно решать задачу оценки зрелости ИИТ. В качестве методической основы такой оценки достаточно широко используется классификация стадий зрелости, или *модель зрелости (Maturity Model, англ.)* компании *Microsoft - Infrastructure Optimization Model, IOM* (модель оптимизации инфраструктуры, англ.) – см. таблицу 1 [1,14]. Данная классификация является вербальной, то есть все стадии зрелости всех элементов ИИТ описаны наборами качественных характеристик тех или иных свойств, оценивая которые можно сделать заключение о том, на какой стадии зрелости находится конкретный рассматриваемый элемент.

Таблица 1

Критерии оценки ИТ-инфраструктуры по классификации Microsoft

Элемент инфраструктуры	Уровень развития			
	Базовый	Стандартизованный	Рациональный	Динамический
Управление сетью	нет стандартов	базовые сервисы; центральный сетевой экран; антивирус на пользовательских компьютерах	сетевой экран на серверах и рабочих станциях, управляемый групповыми политиками; защищенный удаленный доступ	полностью автоматизированный процесс управления; использование карантина при удаленном доступе
Управление идентификационными данными	нет общей модели	управление пользовательскими данными	глобальный каталог; централизованная система управления данными	использование федеративных сервисов
Управление устройствами	нет стандартов рабочих станций, большое число образцов; нет стандартов	стандартизация образцов; управление обновлениями; мониторинг критических серверов;	автоматизация управления пространением ПО; оптимизация совместимости приложений; уровневая модель управле-	система анализа; управление приложениями на мобильных устройствах; полностью автоматизированный процесс

	управления	управление мобильными устройствами	ния образами	управления
Резервное копирование и восстановление	отсутствие формальных процедур	Для критических серверов	для всех серверов	для всех серверов и рабочих станций
Безопасность и организация ИТ	решение проблем по мере поступления; отсутствие или слабое использование политик безопасности	реактивная модель решения проблем; стабильная работа ИТ; формализация политики информационной безопасности	проактивность, измеримость; глубокая защита Web-приложений; имеются средства обеспечения отказоустойчивости на случаи вторжения	оптимизация затрат, управление качеством; эффективные механизмы защиты Web-сервера; присутствуют все необходимые процессы и правила безопасности

На основании приведенной классификации предприятия могут определить достигнутый уровень зрелости и эффективность текущих вложений в ИИТ в плане ее развития, а также выделить приоритеты для инвестиций; это первый шаг на пути применения модели *ИОМ*. Ввиду качественного характера вербальных моделей в этих условиях естественным является использование экспертной оценки. Условия и особенности применения модели *ИОМ* рассматриваются здесь по аналогии с анализом уровня развития других составляющих СУ, приведенным в работах [4,5,8].

Вербальную классификацию стадий зрелости/уровня развития можно представить в виде формальной модели - множества *КМ* :

$$KM = \{S_i^M \mid i = \overline{1,4}\}, \quad (1)$$

где 4 – число классов/уровней развития, определяющих состав классификации. Множеству уровней ставится в соответствие некий глобальный критерий G^M , значение которого определяет уровень развития; по существу это отображение множества классов на пространство значений глобального критерия:

$$KM = \{S_i^M \mid i = \overline{1,4}\} \xrightarrow{f^G} G^M \in \overline{1,4}. \quad (2)$$

Операция отображения f^G может быть реализована в виде *прямой экспертной оценки* (ПЭО), когда эксперт прямо называет номер класса в качестве оценки [6]. При этом важно подчеркнуть, что обычно достаточно сложно найти компетентного эксперта, оценка которого вызывает безоговорочное доверие. Степень доверия к оценке повышается при проведении коллективной экспертизы. Однако при участии в экспертизе нескольких экспертов будут получены дробные значения «классов». Поэтому значение глобального критерия, получаемое в результате экспертизы, будет принадлежать интервалу $[0;4]$, то есть будет иметь вид числа $G_{\text{ПЭО}}^M \in \overline{0,4}$. Таким образом, окончательное определение уровня зрелости - отображение значения глобального критерия на множество классов

$$G_{\text{ПЭО}}^M \in \overline{1,4} \xrightarrow{f^S} S_i^M, i = \overline{1,4}, \quad (3)$$

- не обязательно может давать целочисленную оценку, могут использоваться и дробные числа; при этом шкала классов служит как бы «каркасом» модели. Математические основы метода даны в [6].

Однако на практике увеличение числа экспертов использовать сложно, поскольку корпус экспертов, обладающих общепризнанным широким кругозором и значительным опытом, оценки которых вызывают безоговорочное доверие, пока является малочисленным. К тому же эксперты требуют соответствующего высокого уровня оплаты.

Модель многокритериальной одноуровневой оценки

Для преодоления этих препятствий предлагается метод многокритериальной экспертной оценки (МЭО). На основе вербального описания стадий зрелости вводится множество количественных частных критериев [3,6,10], отражающих развитие того или иного качества системы от стадии к стадии. Значение каждого из критериев оценивается соответствующим профессиональным экспертом; на основании их оценок уже

расчетным путем определяется некий глобальный критерий - многокритериальная экспертная оценка стадии зрелости $G_{МЭО}^M$, значение которой дает стадию зрелости.

При этом вербальная классификация KM отображается множеством частных критериев P^M :

$$KM = \{S_i^M \mid i = \overline{1,4}\} \xrightarrow{f^P} P^M = \{P_j^M, D_j^P \mid \overline{1,N}\} \quad (4)$$

где f^P – функция отображения вербального описания классов на множество частных критериев; N – число введенных частных критериев; D_j^P – множество атрибутов частного критерия (наименование, описание и т.д.).

Экспертиза осуществляется в два этапа. На первом формируется состав множества частных критериев, часть критериев может представлять собой инструментально измеримые величины, а прочие определяются экспертами; полнота и адекватность множества критериев в отношении вербального описания определяются компетентностью состава привлеченных экспертов. Поскольку характеристик системы очень много, учесть каждую из них в отдельности экспертам сложно. В этих условиях при построении множества критериев адекватным является метод морфологического анализа [9].

Морфологический анализ основан на построении таблицы, в которой перечисляются все элементы, составляющие объект, и указывается число известных вариантов реализации каждого из элементов. Комбинируя варианты реализации элементов, можно получить все возможные, в том числе, и неожиданные новые решения. Метод морфологического анализа эффективно используется для полного перебора вариантов: «учесть все и не потерять ничего». В практическом аспекте применительно к особенностям информационной системы (ИС) результатом морфологического анализа является множество морфологических групп, определенных на поле функционирования системы. Морфологические группы – это обобщенные показатели системы, их можно использовать как основу для выбора критериев экспертной оценки.

На втором этапе экспертизы интервал значений $[0,1]$ для каждого из критериев P_j^M соотносится с числом уровней развития $I^M = 4$ и представляется в виде строки, состоящей из 4-х субинтервалов по числу уровней развития; при этом границы субинтервалов, то есть границы уровней развития, определяются экспертами по каждому из критериев. Следует отметить, что границы субинтервалов для разных критериев могут быть различными, то есть разбиение интервала $[0,1]$ в общем случае равномерным не является.

На этом основании структурная основа модели уровня развития принимает вид таблицы 2. Столбцы отражают уровни развития по рассматриваемой классификации, строки – субинтервалы частных критериев уровня развития, то есть зрелость системы в отношении различных ее свойств; нижняя строка представляет по уровням развития субинтервалы глобального критерия $G_{МЭО}^M$.

Таблица 2
Структура модели оценки - 1

Критерии	Уровни			
	1	2	...	4
P_1^M				
.....				
P_N^M				
$G_{МЭО}^M$				

Здесь важно подчеркнуть, что для оценки того или иного частного критерия существенно проще найти компетентного эксперта, то есть узкого специалиста по данному критерию, оценка которого не подвергается сомнению и от которого не требуется столь широкой эрудиции, как от эксперта при проведении ПЭО [10,11,12].

Оценка уровня развития формируется отображением множества частных критериев на значение глобального критерия $G_{МЭО}^M$ и далее – отображением критерия $G_{МЭО}^M$ на множество уровней развития $S_i^M | i = \overline{1,4}$ по шкале значений $G_{МЭО}^M$ в виде

$$P^M = \{P_j^M, D_j^P | j = \overline{1,N}\} \xrightarrow{f^{PG}} G_{МЭО}^M \xrightarrow{f^S} S_i^M | i = \overline{1,4}, \quad (5)$$

где операция отображения f^{PG} осуществляется на основе того или иного расчетного алгоритма, при этом могут использоваться различные подходы и методы; операция отображения

f^S осуществляется на основе таблицы 2, для чего должна быть построена шкала соответствия значений $G_{МЭО}^M$ и номеров уровней развития. Такая шкала строится по граничным значениям частных критериев на основе алгоритма, положенного в основу операции отображения f^{PG} .

В качестве значения глобального критерия $G_{МЭО1}^M$ может использоваться длина вектора в евклидовом пространстве, базисом которого являются значения частных критериев, то есть

$$G_{МЭО1}^M = \sqrt{\sum_{j=1}^N (P_j^M)^2}. \quad (6)$$

Представляют интерес в качестве операции отображения f^{PG} также такие алгоритмы, которые всегда давали бы значения глобального критерия в интервале $[0,1]$, то есть $G_{МЭО2}^M \in [0,1]$. В качестве такого алгоритма может использоваться взвешенное суммирование значений частных критериев:

$$G_{МЭО2}^M = \sum_{j=1}^N \varphi_j \cdot P_j^M, \quad \sum_{j=1}^N \varphi_j = 1, \quad (7)$$

где $\varphi_j, j = \overline{1, N}$, – коэффициент значимости j -ого критерия в составе множества критериев, конкретные значения φ_j определяются экспертным путем; на их сумму налагается условие нормировки.

Важно подчеркнуть, что метод МЭО может оказаться и более точным по сравнению с методом ПЭО. В самом деле, естественно предположить, что ошибка оценки узким специалистом одного из частных критериев будет меньше ошибки прямой оценки глобального критерия в методе ПЭО; к тому же некоторые частные критерии могут измеряться инструментальными средствами.

Правда, при больших N коэффициенты φ_j становятся малыми, их много, определение их значений становится затруднительным для экспертов. Кроме того, для осуществления управления уровнем развития, то есть целенаправленного изменения показателя $G_{МЭО2}^M$, нужно адресно изменить какой-то набор P_j^M путем воздействия на соответствующие параметры системы. Если же число N очень

велико, осуществить такое управление затруднительно, наглядность применения *одноуровневой оценки* утрачивается.

Модель многокритериальной двухуровневой оценки

В этих условиях множество частных критериев может подвергаться декомпозиции, то есть может разбиваться на группы, например, на основании учета некоторой их общности [5,9]. В задаче управления развитием ИИТ приняты три группы критериев, то есть

$$P^M = \{P_j^M, D_j^P \mid j = \overline{1, N}\} \xrightarrow{f^{PCo}} \{Co_l^M \mid l = \overline{1, 3}\}, \sum_{l=1}^3 K_l^M = N, \quad (8)$$

где f^{PCo} – функция отображения множества частных критериев на состав 3-х групп критериев; K_l^M – количество критериев, включенных в l -ю группу. В свою очередь формирование групп критериев по составу осуществляется экспертами.

Исходя из описания стадий зрелости ИТ-инфраструктуры в рассматриваемой ИС по *Microsoft* выделены следующие критерии соответственно по группам.

Группа 1- Управляемость

- 1.1. Управление сетью.
- 1.2. Управление идентификационными данными.
- 1.3. Управление устройствами.
- 1.4. Мониторинг (горизонтальный) - характеризует возможность мониторинга основных метрик транспортной системы, выявление зависимостей между случаями возникновения коллизий с точки зрения географии охвата.
- 1.5. Мониторинг (вертикальный) - характеризует возможность мониторинга системы в целом с точки зрения иерархии систем.

Группа 2- Информационная безопасность

- 2.1. Резервное копирование и восстановление.
- 2.2. Решение проблем *несанкционированного доступа* (НСД).
- 2.3. Политика безопасности.
- 2.4. Доступ к конфиденциальной информации.
- 2.5. Архивирование.

Группа 3 - Адаптивность

- 3.1. Средства телекоммуникационного доступа.

3.2. Фрагментация системы.

3.3. Бизнес-процессы.

3.4. Степень соответствия программно-аппаратных решений нагрузке.

3.5. Гибкость. Гибкость информационной системы оценивается с точки зрения ее расширяемости, а также ее адаптируемости к новым условиям. Одним из гарантов гибкости является использование

стандартизированных и унифицированных решений, а также продуманная архитектура информационной системы.

3.6 Квалифицированность персонала.

Структура модели оценки в этих условиях принимает вид таблицы 3. При этом оценка зрелости системы будет *двухуровневой*. Сначала

оценивается уровень развития в отношении критериев, включенных в группы, то есть определяется отображение множества частных критериев группы на значение Gr_l^M

соответствующего обобщенного группового критерия:

$$Co_l^M = \{P_{lk}^M, D_l^{Co} \mid k = \overline{1, K_l^M}\} \xrightarrow{f^{PGr}} Gr_l^M, l = \overline{1, 3}, \quad (9)$$

где f^{PGr} – функция отображения; при этом обобщенный групповой критерий Gr_l^M в каждой из групп определяется расчетным путем с использованием алгоритма операции отображения f^{PGr} .

Если по-прежнему значения каждого из критериев P_j^M входят в интервал $[0, 1]$, который разделен на 4 субинтервала, отражающих уровни развития в отношении данного критерия, то интервал значений обобщенного группового критерия Gr_l^M может быть разбит на те же 4 субинтервала, что и частные критерии, с использованием

Таблица 3

Структура модели оценки - 2

Критерии	Уровни			
	1	2	...	4
P_{11}^M				
.....				
P_{15}^M				
Gr_1^M				
.....				
P_{31}^M				
.....				
P_{36}^M				
Gr_3^M				
$G_{MЭО}^M$				

алгоритма отображения f^{PGr} . В частности, в качестве такого алгоритма может использоваться взвешенное суммирование значений частных критериев, включенных в группу:

$$Cr_l^M = \sum_{k=1}^{K_l^M} \alpha_{lk} \cdot P_{lk}^M, \quad \sum_{k=1}^{K_l^M} \alpha_{lk} = 1, l = \overline{1,3}, \quad (10)$$

где α_{lk} , $l = \overline{1,3}$, $k = \overline{1, K_l^M}$, – весовые коэффициенты, отражающие значимость k -ого критерия в составе множества частных критериев l -ой группы, конкретные значения α_{lk} определяются экспертным путем. В этих условиях значения всех обобщенных групповых критериев Gr_l^M , $l = \overline{1,3}$, попадают в интервал $[0,1]$. Полученные на основе экспертизы применительно к условиям рассматриваемой ИС данные приведены в таблице 4.

Далее выполняется отображение множества обобщенных групповых критериев на значение глобального критерия:

$$\{Gr_l^M, D_l^{Gr} \mid l = \overline{1, L^M}\} \xrightarrow{f^{GrG}} G_{МЭО}^M, \quad (11)$$

где D_l^{Gr} – множество атрибутов обобщенного группового критерия (наименование, описание и т.д.); f^{GrG} – функция отображения; при этом значение глобального критерия $G_{МЭО}^M$ определяется расчетным путем с использованием алгоритма, положенного в основу операции отображения f^{GrG} . Интервал возможных значений глобального критерия $G_{МЭО}^M$ разбивается на 4 субинтервала, отражающих стадии зрелости системы, с использованием алгоритма отображения f^{GrG} . В частности, если в качестве значения глобального критерия может использоваться длина вектора в евклидовом пространстве, базисом которого являются значения обобщенных групповых критериев, то в данном случае глобальный критерий будет иметь вид

$$G_{МЭО3}^M = \sqrt{\sum_{l=1}^3 (Gr_l^M)^2}. \quad (12)$$

С использованием этого алгоритма на основе граничных значений субинтервалов на шкалах обобщенных групповых критериев интервал возможных значений глобального критерия $G_{МЭО3}^M$ разбивается на 4 субинтервала. Таким образом, оценка уровня

развития системы определяется по шкале соответствия субинтервалов значений глобального критерия $G_{МЭОЗ}^M$ и шкалы уровней зрелости, используемой в рассматриваемой классификации, то есть выполняется отображение значения $G_{МЭОЗ}^M$ на шкалу классов

Таблица 4

Структура модели оценки - 3

Критерий	Вес	Значение критерия по стадиям зрелости			
		1	2	3	4
Группа 1. Управляемость					
1.1. Управление сетью	$\alpha_1 = 0,27$	[0; 0,3)	(0,3; 0,6)	(0,6; 0,8)	(0,8; 1]
1.2. Управление идентификационными данными	$\alpha_2 = 0,33$	[0; 0,3)	(0,3; 0,6)	(0,6; 0,8)	(0,8; 1]
1.3. Управление устройствами	$\alpha_3 = 0,20$	[0; 0,3)	(0,3; 0,6)	(0,6; 0,8)	(0,8; 1]
1.4. Мониторинг (горизонтальный)	$\alpha_4 = 0,07$	[0; 0,35)	(0,35; 0,65)	(0,65; 0,85)	(0,85; 1]
1.5. Мониторинг (вертикальный)	$\alpha_5 = 0,13$	[0; 0,35)	(0,35; 0,65)	(0,65; 0,85)	(0,85; 1]
Граничные значения обобщенного критерия Gr_1^M		[0; 0,3)	(0,3; 0,61)	(0,61; 0,81)	(0,81; 1]
Группа 2. Информационная безопасность					
2.1. Резервное копирование и восстановление	$\alpha_1 = 0,33$	[0; 0,3)	(0,3; 0,6)	(0,6; 0,8)	(0,8; 1]
2.2. Решение проблем НСД	$\alpha_2 = 0,10$	[0; 0,3)	(0,3; 0,6)	(0,6; 0,8)	(0,8; 1]
2.3. Политика безопасности	$\alpha_3 = 0,27$	[0; 0,4)	(0,4; 0,65)	(0,65; 0,85)	(0,85; 1]
2.4. Доступ к конфиденциальной информации	$\alpha_4 = 0,20$	[0; 0,3)	(0,3; 0,6)	(0,6; 0,8)	(0,8; 1]
2.5. Архивирование	$\alpha_5 = 0,10$	[0; 0,4)	(0,4; 0,65)	(0,65; 0,85)	(0,85; 1]
Граничные значения обобщенного критерия Gr_2^M		[0; 0,34)	(0,34; 0,62)	(0,62; 0,78)	(0,78; 1]
Группа 3. Адаптивность					
3.1. Средства телекоммуникационного доступа	$\alpha_1 = 0,19$	[0; 0,3)	(0,3; 0,6)	(0,6; 0,8)	(0,8; 1]
3.2. Фрагментация частей системы	$\alpha_2 = 0,10$	[0; 0,3)	(0,3; 0,55)	(0,55; 0,7)	(0,7; 1]
3.3. Бизнес-процессы	$\alpha_3 = 0,24$	[0; 0,3)	(0,3; 0,6)	(0,6; 0,8)	(0,8; 1]
3.4. Степень соответствия нагрузке программно-аппаратных решений	$\alpha_4 = 0,29$	[0; 0,3)	(0,3; 0,6)	(0,6; 0,8)	(0,8; 1]
3.5. Гибкость	$\alpha_4 = 0,14$	[0; 0,3)	(0,3; 0,6)	(0,6; 0,8)	(0,8; 1]
3.6. Квалифицированность персонала	$\alpha_5 = 0,05$	[0; 0,3)	(0,3; 0,6)	(0,6; 0,8)	(0,8; 1]
Граничные значения обобщенного критерия Gr_3^M		[0; 0,3)	(0,3; 0,6)	(0,6; 0,8)	(0,8; 1]
Граничные значения глобального критерия $G_{МЭОЗ}^M$		[0; 0,54)	(0,54; 1,06)	(1,06; 1,38)	(1,38; 1,73]

$$G_{MЭО3}^M \xrightarrow{f^S} S_i^M \mid i = \overline{1,3}, \quad (13)$$

где f^S – функция отображения, она заключается в применении правила соотнесения шкал значений $G_{MЭО3}^M$ и номеров классов $S_i^M \mid i = \overline{1,4}$. Граничные значения глобального критерия $G_{MЭО3}^M$, полученные по (12) применительно к рассматриваемой ИС, приведены в таблице 4.

Данные количественной оценки уровня развития ИИТ в рассматриваемой ИС приведены в таблице 5. Экспертные оценки частных критериев представлены по схеме таблицы 3; обобщенные групповые оценки рассчитаны по (10) как взвешенные суммы частных критериев (весовые коэффициенты представлены в таблице 4); значение глобального критерия

Таблица 5
Структура модели оценки - 4

Критерии					
Группа 1		Группа 2		Группа 3	
1.1	0,75	2.1	0,85	3.1	0,5
1.2	0,75	2.2	0,75	3.2	0,5
1.3	0,75	2.3	0,85	3.3	0,5
1.4	0,85	2.4	0,7	3.4	0,8
1.5	0,5	2.5	0,85	3.5	0,65
Gr_1^M	0,72	Gr_2^M	0,81	3.6	0,75
				Gr_3^M	0,62
$G_{MЭО3}^M = 1,25$					

найденно по (12), в приведенных условиях получено $G_{MЭО3}^M = 1,25$. В соответствии со шкалой интервалов глобального критерия $G_{MЭО3}^M$, представленной в таблице 4, полученное значение попадает в интервал (1,06; 1,38), то есть ИИТ рассматриваемой ИС характеризуется третьим уровнем развития.

Обоснование направления развития ИИТ

Выбор управляющего воздействия в задаче управления развитием ИИТ приходится осуществлять в условиях действия различных факторов, которые формируют фактические значения частных критериев. Управляющее воздействие должно противостоять негативно действующим факторам, то есть должно увеличивать, в конце концов, значения тех частных критериев, которые вносят наибольший вклад в тот факт, что глобальный критерий имеет меньшее по сравнению с целевым значение [1,13].

Применительно к условиям рассматриваемой системы анализ значений частных критериев по группам показывает следующее.

Функциональность системы, связанная с обеспечением безопасности данных и безотказностью работы, развита достаточно хорошо. Это обусловлено, прежде всего, использованием стандартизированных решений, для которых существуют отработанные методики применения. В связи с этим развивать возможности ИИТ в данном направлении как первоочередные не нужно.

Основное внимание следует уделить третьей группе показателей. Прежде всего, это относится к совершенствованию бизнес-процессов. Их развитие может выразиться в осуществлении следующих изменений:

- формализации БП в виде наглядного графа;
- привязки шагов БП к транзакциям и данным, проходящим по шине передачи данных и к методам на серверах приложений;
- обеспечении импорта в систему описаний БП, выполненных на средствах *BPEL*, *ARIS* и др.;
- привязки состояния серверных платформ и серверов приложений к бизнес-приложениям или БП; отображении сервисно-ресурсной модели в разрезе уровней компонентов, которые участвуют в этой модели (активного сетевого оборудования, инфраструктуры, приложений, сервисов, бизнес-процессов);
- консолидации данных о показателях работы системы (ключевые и производные индикаторы), степени влияния на бизнес, имеющих оповещения по выбранной системе, имеющих инцидентах по выбранной системе, имеющих изменения для выбранной системы;
- динамической корреляции событийной информации на основе топологических данных о взаимосвязях элементов;
- построении причинно-следственных связей, выявленных механизмом корреляции.

В отношении повышения уровня управляемости необходимо развивать первые три критерия группы. Уровень вертикального мониторинга повысится в результате развития БП.

Конечно, инвестиции в повышение уровня по любому из критериев приведут к росту глобального критерия, то есть к

повышению уровня развития ИИТ как системы. Однако при этом может не вполне учитываться трудоемкость необходимых работ, учет которой может существенно повлиять на выбор приоритетного направления развития ИИТ. В самом деле, незначительное повышение уровня развития по какому-то из критериев может потребовать существенных инвестиций, в то время как совершенствование ИИТ по какому-либо другому критерию может быть значительно менее ресурсоемким [7]. Для учета этих условий развития ИИТ необходимо включить в модель обоснования выбора направления развития ИИТ соответствующие критерии; эта задача выходит за рамки настоящей работы.

Заключение

Таким образом, на основе многокритериальной экспертной оценки предложена обобщенная методика управления уровнем развития ИИТ. В ее составе следующие этапы: формирование базовой модели, определение оценки уровня развития и обоснование направления воздействия на ИИТ.

При этом в качестве методической основы построения системы управления развитием ИИТ использована классификация уровней развития ИИТ компании *Microsoft - Infrastructure Optimization Model, IOM* (модель оптимизации инфраструктуры, *англ.*). С учетом ее особенностей предложено отображать вербальное описание стадий зрелости исходной классификации множеством частных количественных критериев. Каждый критерий отражает определенную сферу задач и показателей ИИТ. Для упрощения определения значения каждого критерия предлагается разработать шкалы. Для оценки значимости и значений критериев предлагается проводить многокритериальную экспертизу. Рассмотрены варианты алгоритмов определения глобального критерия уровня развития ИИТ.

Литература

1. Костров, А. В. Информационный менеджмент. Оценка уровня развития информационных систем [Текст] / А. В. Костров. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. - 125 с.
2. Костров, А. В. Основы информационного менеджмента [Текст] / А. В. Костров. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2009. - 528 с.

3. Жданович, О. А. Степень готовности системы управления бизнес-процессами к внедрению информационных технологий (методика оценки) [Текст] / О. А. Жданович, В. Ф. Корнюшко, И. С. Иванчук, А. В. Костров // Прикладная информатика. - №2(50). – 2014. - С. 14-22.
4. Костров, А. В. Оценка уровня развития информационного менеджмента / А. В. Костров, О. С. Коротеева, С. Ю. Якунченкова [Текст] // Прикладная информатика. – 2012. - № 3(39). - С. 46-54.
5. Костров, А. В. Особенности информационного менеджмента в компаниях сферы услуг / А. В. Костров, О. С. Коротеева, В. Ф. Корнюшко [Текст] // Прикладная информатика. – 2012. - № 1(37). - С. 28-32.
6. Костров, А. В. Подход к управлению уровнем развития информационных систем [Текст] / А. В. Костров, И. В. Егорова, О. А. Жданович // Динамика сложных систем. - 2015. - Т. 9. - №1. - С. 24-31.
7. Костров А. В. Информационный менеджмент. Оценка эффективности информационных систем [Текст] / А. В. Костров, Д. А. Матвеев. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2004. - 116 с.
8. Костров, А. В. Исследование проблем управления сложными производственными системами [Текст] / А. В. Костров, О. И. Мухин, К. О. Мухин // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – 2013. - №9. - С. 65-70.
9. Костров, А. В. Обоснование обобщенных критериев оценки распределенной информационной системы на основе морфологического анализа [Текст] / А. В. Костров, Е. И. Полянский // Интеграл. – 2012. - №3. - С. 36.
10. Методы и модели информационного менеджмента: учеб. пособие [Текст] / Д. В. Александров, А. В. Костров, Р. И. Макаров, Е. Р. Хорошева; под ред. А. В. Кострова. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 336 с.
11. Мухин, К. О. Описание моделей базовых элементов объектно-ориентированной модели производственных процессов для нахождения оптимального управления [Текст] / К. О. Мухин, А. В. Костров // Научные исследования. - 2013. - Т. 14. - № 4. - С. 062-067.
12. Мухин, К. О. Метод применения объектно-ориентированных имитационных моделей для управления сложными производственными процессами [Текст] / К. О. Мухин, А. В. Костров // Нелинейный мир. - 2013. - Т. 11. - № 5. - С. 332-337.
13. Управление развитием информационных систем: Учебное пособие для вузов [Текст] / Р. Б. Васильев, Г. Н. Калянов, Г. А. Лёвочкина; Под ред. Г. Н. Калянова. – М.: Горячая линия-Телеком, 2009. – 376 с.
14. Шашенкова, Е. ИТ-инфраструктура требует внимания [Текст] / Е. Шашенкова // Computerworld Россия. – 2006. - №42. - С. 44.

AKOSTROV@RAMBLER.RU;
OLJAN@INBOX.RU