

## РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИТ-ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС- ПРОЦЕССОВ

*А. В. Ходыревская, аспирант,*

*Харьковский национальный экономический университет, г. Харьков*

*В статье рассматриваются особенности управления бизнес-процессами предприятия, современные методики, их преимущества и способы реализации. Определены ключевые факторы при выборе проекта по управлению бизнес-процессами. В работе также описано применение модели множественной регрессии на данных исследования.*

### ВВЕДЕНИЕ

Информационные системы (ИС) являются одной из важных составляющих бизнеса, и функционирование ИС определяется архитектурой предприятия.

По мере постепенного превращения информационных технологий (ИТ) в неотъемлемый атрибут предприятия как инструмент конкурентной борьбы к ИТ и формируемым на их основе ИС стали предъявлять новые требования.

На данный момент представляется невозможным рассмотрение методов организации и внедрения ИС без привязки к требованиям бизнеса и его организационной структуре. Выбор используемых информационных технологий должен основываться на архитектуре бизнеса, а не на тенденциях в области ИТ.

Понятие архитектуры бизнеса неразрывно связано со структурой предприятия, его отраслевой принадлежностью, производственной ориентацией и другими характеристиками [1].

Общее видение, обеспечиваемое архитектурой предприятия, создает возможность единообразного проектирования систем предназначенных для обеспечения потребностей организации, а также способных к взаимодействию и интеграции.

В ходе разработки стратегии развития предприятия выявляются изменения в бизнес-архитектуре предприятия, позволяющие оптимизировать бизнес-процессы, изменение которых непосредственно влияет на изменение ИТ-архитектуры. Следующим этапом является разработка плана перехода из текущего в планируемое состояние. Процесс перехода является этапом на пути преобразования предприятия, и его окончание означает переход организации на новый виток развития, начинающийся также с разработки стратегии.

Типы моделей зависят от используемой архитектурной методологии. Например, в соответствии с методологией компании Casewise, построенной на основе таблицы Захмана [2], разработчикам для описания архитектуры предприятия предлагается заполнить 30 различных типов взаимосвязанных моделей, разделенных на пять уровней абстракции.

Одним из решений является использование специализированных программных продуктов, ориентированных на моделирование архитектуры предприятия, позволяющих связывать различные уровни абстракции между собой, и обладающих единым репозиторием для хранения данных [1]. В качестве лидеров аналитиками Gartner выделяются следующие компании: IBM, Troux Technologies, IDS Scheer.

Современные компании часто начинают разработку архитектуры предприятия с построения моделей. По мнению аналитиков компании Gartner, это является одной из самых распространенных ошибок,

поскольку моделирование обеспечивает только детализацию и документирование информации, собранной на предыдущих этапах архитектурного процесса.

Конкретный метод документирования и моделирования архитектуры предприятия не имеет определяющего значения при условии, что информация доступна и хранится в наглядном виде. Таким образом, можно сделать вывод, что использование сложных архитектурных инструментов в процессе моделирования не является обязательным условием получения успешного результата.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью данной статьи является изложение основных принципов разработки модели оценивания эффективности ИТ-проектов на предприятиях.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

В научную разработку проблемы оценки информационных систем для предприятия внесли весомый вклад многие деятели современной экономической науки.

Теоретические проблемы выбора информационных систем для предприятия рассматривались в работах А. Е. Варшавского, А. М. Гатаулина, В. А. Иванова, А. А. Иванченко, Н. Л. Карданской, Н. Я. Коваленко, В. П. Можина, М. И. Синюкова, В. Ф. Сухорукова, М. М. Тунеева, А. И. Тютюнникова и других ученых.

Ведущими учеными, которые внесли весомый вклад в разработку методов повышения эффективности управления предприятиями, являются Ф. Тэйлор, М. Вебер, и отечественные ученые С. Ф. Покропивный, А. М. Алимов, С. И. Бандура, Н. Г. Чумаченко, М. И. Иванов, Б. М. Данилишина, А. И. Амоша, С. И. Дорогунцов, А. А. Малицкий, А. П. Сологуб.

Анализ литературных источников не позволил выявить общепринятой методологии оценки эффективности инвестирования в ИТ. Поэтому нами была предпринята попытка формализовать данный процесс путем построения модели оценки эффективности инвестирования в ИТ.

Научная новизна полученных результатов состоит в разработке модели оценки эффективности результатов реализации ИТ-проектов.

Сложность оценки ИТ-систем заложена в самой их природе. Любую инвестицию можно рассматривать как последовательность поступлений и выплат денежных средств. Их величина определяется выручкой от реализации продукции и остаточной стоимости оборудования, расходами на приобретение и содержание оборудования, а также данным промежутком времени.

На создание добавочной стоимости за счет ИТ имеет большое влияние набор внешних по отношению к предприятию факторов: способы взаимодействия с партнерами по бизнесу, а также специфика отрасли и страны, в которой находится предприятие. Наиболее распространенными причинами неудач системы являются недостаточный уровень обучения пользователей, неправильное планирование и отсутствие поддержки руководства.

Следовательно, предприятия, использующие в системе управления специализированные ИС, опережающими темпами наращивают свой интеллектуальный капитал, увеличивая долю вложенных в него свободных средств.

С точки зрения конечных бизнес-эффектов, на самом высоком уровне оценки потенциальных экономических выгод выделяются обобщенные, значимые направления, определяющие экономическую эффективность

любых инвестиций, называемые ключевыми факторами экономической эффективности. К ним относятся:

- минимизация упущенного дохода или формирование новых источников;
- снижение текущих производственных (эксплуатационных) затрат;
- снижение административно-управленческих затрат;
- минимизация налоговых и других обязательных выплат, снижение штрафных санкций и прочих внереализационных расходов;
- снижение потребности в капитальных затратах;
- увеличение оборачиваемости текущих активов [2, 3].

В качестве интегрального показателя доходной части инвестиционного проекта по внедрению информационных технологий для оценки коммерческой эффективности проекта целесообразно рассматривать приведенный показатель суммарного денежного потока, выраженного в элементах чистого дохода, остающейся в распоряжении организации, который является интегральным выражением всех значимых эффектов, обеспечиваемых реализацией рассматриваемого проекта. После этого для заказчика (инвестора) можно выполнить расчет любого устраивающего его показателя оценки эффективности (ROI, NPV, IRR, PP, др.).

Основной сложностью при оценке результативности инвестиций в ИТ-проекты является ограниченная применимость финансовых методов оценки в связи с необходимостью учета нефинансовых выгод ИТ-проекта [4, 5, 6].

При управлении бизнес-процессами важным аспектом является расстановка приоритетов. Процессы, наиболее критичные для бизнеса, подлежат первоочередной оптимизации [7].

В общем виде управление бизнес-процессами можно определить как реализацию таких механизмов, которые обеспечили бы повышение эффективности деятельности компании через непрерывное совершенствование идущих в ней процессов.

Для достижения этой цели необходимо объединение средств и методов, поддерживающих в рамках единого цикла управления решение следующих задач: проектирование процессов, их внедрение, оперативное управление процессами, мониторинг показателей эффективности, анализ статистики и выявление причин недостаточной эффективности процессов, постановка задач совершенствования процессов.

Средства автоматизации, исполнения и контроля — это продукты, относящиеся к категории систем автоматизации бизнес-процессов (Business Process Automation System) или BPM-, BPMS-систем (Business Process Management System). Назначение названных сред — автоматизация изображенных процессов с вовлечением в качестве исполнителей как сотрудников организации, так и имеющих в ней информационных систем.

Задачи BPMS включают:

- интерпретацию и исполнение модели процесса; проведение процесса по нужному маршруту с учетом определенных в нем бизнес-правил;
- предоставление пользователям системы (участникам процессов) единой точки доступа к заданиям в рамках процессов, формам заданий; контроль доступа и разграничение прав доступа; контроль корректности данных на формах заданий;
- обеспечение управляемого взаимодействия различных информационных систем предприятия в рамках бизнес-процессов; контроль передачи информации между системами и экземплярами процессов;

- предоставление административного интерфейса для мониторинга, оперативного анализа и контроля за ходом процесса, вмешательства в «проблемные» процессы с целью их коррекции;
- предоставление исторической информации о прохождении бизнес-процессов и других процессных данных для ее дальнейшего использования в аналитических средах.

Важной тенденцией в развитии систем автоматизации бизнес-процессов является также сервисно-ориентированный подход со стороны ИТ. SOA (сервис-ориентированная архитектура) как подход позволяет рассматривать все компоненты ИТ-архитектуры в качестве поставщиков (потребителей) сервисов. К получаемым выгодам от использования SOA можно отнести: возможности повторного использования разработанных сервисов и связанный каталог сервисов, позволяющий прогнозировать последствия вносимых в ИТ-среду изменений. SOA может быть использована в сочетании с методологией BPM, рассматривая в качестве сервисов компоненты бизнес-процессов, а также бизнес-процессы целиком, формируя понятие бизнес-сервисов.

Согласно мнению аналитиков компании Gartner, можно выделить семь ключевых факторов, которые должны быть учтены организацией при выборе проекта по управлению бизнес-процессами (BPM) [3]:

- ограниченный круг задач;
- высокая отдача;
- четкое соответствие целям и стратегиям организации (подразделения);
- подходящие единицы измерения, известные и понятные всей организации для сравнения достигнутых показателей с прежними значениями;
- согласование цели участниками проекта;
- наличие энтузиаста, увлеченного проектом (заинтересованное лицо, которое получит максимум выгод от нового, повышенного уровня эффективности);
- участие пользователей (вовлечение персонала, работа которого связана с внедряемым процессом).

Процесс модернизации ИТ на предприятии может быть представлен в виде схемы, как показано на рис.1 [8].

Обработка данных исследования проводилась путем анкетирования представителей предприятий-пользователей ИС, а также компаний-разработчиков ИС с целью всестороннего анализа процесса выбора и оценки эффективности ИС в конкретной бизнес-среде. Можно выделить следующие этапы проведения исследования:



Рисунок 1 - Процесс модернизации ИТ на предприятии

1. Редактирование и кодирование информации. Используется для формализации информации, полученной в ходе исследования.

2. Выбор переменных исследования на основе информации, собранной с помощью анкет.

3. Статистический анализ, предназначенный для выявления закономерностей и зависимостей между переменными, участвующими в исследовании.

Опрос проводился на основе метода экспертного оценивания. При проведении статистического анализа данных, полученных в ходе анкетирования, предполагалось, что респонденты являются также и экспертами в данной области знаний. Для оценки случайных ошибок или отклонений в результатах анализа были использованы специальные методы оценивания погрешности расчета.

При определении категорий и соответствующего веса показателей были использованы результаты анкетирования представителей предприятий (табл. 1).

Таблица 1 - Исходные данные. Рейтинг подсистем предприятий по степени важности в условиях бизнеса

Область бизнес-процессов / Предприятие	Показатель эффективности	Маркетинг	Разработка	Производство	Поставка и сбыт	Продажи	Финансы	Персонал	Планирование
Нитролабс	2	2	1	3	3	5	5	5	4
ХНЕУ	4	2	1	3	2	4	5	5	4
Х	1	2	2	4	4	5	3	1	1
АК	1	1	1	5	3	1	5	3	3
ДТК	3	0	0	0	3	2	5	2	5
ТФ	4	3	5	4	3	5	5	2	4
SoftPro (МК)	4	3	1	5	2	2	5	1	4
ФЭД	3	3	2	5	4	2	4	1	4
ХАЗ	4	5	4	3	3	2	3	2	4

Для изучения рейтинга подсистем предприятий по степени важности в условиях бизнеса построим модель множественной регрессии. Решение данной задачи было реализовано с использованием программного пакета Statistica 6.0.

Установим наличие зависимости между данными. Определим, насколько влияют факторы на рейтинг подсистем предприятий в отношении развития ИТ. Для этого используем коэффициент корреляции, который показывает тесноту связи между переменными.

Несмотря на то, что одним из условий регрессионной модели является предположение о линейной независимости факторов, для экономических показателей это условие выполняется не всегда. Для уменьшения степени зависимости между факторами было проведено поэтапное исключение их из модели, а также замена на факторы, сходные по экономической значимости.

Многофакторная линейная регрессионная модель описывается уравнением вида

$$y = a_0 + a_1 * x_1 + a_2 * x_2 + \dots + a_n * x_n + e. \quad (1)$$

Условием к  $x_1 x_2 x_3 \dots x_n$  является отсутствие зависимости между ними.

Примем рейтинг подсистем предприятий в качестве результирующего фактора и проверим отсутствие значимых связей между остальными факторами, которые считаем независимыми.

		Summary Statistics; DV: Показник		
Statistic	Value			
Multiple R	0,946432			
Multiple R?	0,895734			
Adjusted R?	0,582935			
F(6,2)	2,863613			
p	0,281318			
Std.Err. of Estimate	0,819718			

Рисунок 2 - Суммарная статистика модели множественной регрессии

Таким образом, первая модель (для столбца Beta), учитывающая все коэффициенты а, без свободного члена в общем виде

$$y = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_5x_5 + a_6x_6, \quad (2)$$

с учетом полученных коэффициентов

$$y = 0,71x_1 - 0,34x_2 - 0,48x_3 - 0,02x_4 + 0,45x_5 - 0,41x_6. \quad (3)$$

Вторая модель (для столбца B), учитывающая все коэффициенты (а) модели, в общем виде

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_5x_5 + a_6x_6, \quad (4)$$

с учетом полученных коэффициентов

$$y = 3,66 + 0,60x_1 - 0,27x_2 - 0,87x_3 - 0,02x_4 + 0,53x_5 - 0,32x_6. \quad (5)$$

Построим прогноз с использованием полученной модели (рис. 2).

STATISTICA - [Workbook1* - Predicting Values for (Spreadsheet1.sta)]			
File Edit View Insert Format Statistics Graphs Tools Data Workbook Window Help			
Predicting Values for (Spreadsheet1.s variable: Показник підвищ. ефект.)			
Variable	B-Weight	Value	B-Weight * Value
Маркетинг та розробка	0,603149	5,000000	3,01574
Виробництво	-0,270094	0,000000	0,00000
Постачання, збут	-0,870200	3,000000	-2,61060
Продаж	-0,019297	5,000000	-0,09649
Фінанси, планув.	0,532978	3,000000	1,59893
Персонал	-0,324738	0,000000	0,00000
Intercept			3,65597
Predicted			5,56356
-95,0%CL			-0,14771
+95,0%CL			11,27482

Рисунок 3 - Результат прогнозирования

Прогнозное значение содержится в поле Predicted, поле B-Weight - весовой коэффициент, Value -  $x$ , + -95,0% CL - доверительный интервал, где значения находятся с 95%-й вероятностью.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что построенная модель хорошо отображает зависимость переменной  $y$  (показник эффективности ИТ) от независимых переменных  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$  («маркетинг та розробка», «виробництво», «постачання та збут», «продаж», «фінанси та планування», «персонал») и может быть использована для прогноза.

Построенная модель множественной регрессии позволяет оценить степень влияния различных подсистем на конечную оценку эффективности ИС на предприятии, что даст возможность в дальнейшем оценить экономическую эффективность и целесообразность инвестиций в развитие ИТ-подразделения.

## ВЫВОДЫ

Информационные технологии становятся все более важным фактором для экономического и социального развития во всех странах мира.

В большинстве развитых стран развитая ИТ-отрасль создает условия для устойчивого укрепления экономики этих стран, помогая компаниям и отдельным сотрудникам повысить производительность и поднять эффективность труда [9, 10]. Ориентация украинского правительства на построение инновационной экономики должна существенно стимулировать развитие инновационного климата в стране в будущем.

Для обеспечения долгосрочной конкурентоспособности ИТ-сектора ключевыми параметрами являются: качество местной технологической инфраструктуры, наличие и уровень подготовки ИТ-специалистов, инновационная среда, правовое регулирование и условия для ведения бизнеса, а также политика правительства в области технологий.

Построенная модель множественной регрессии позволяет проследить характер зависимости уровня конкурентоспособности ИТ-отрасли от факторов, сопутствующих ее развитию и поддержке, а именно: условия для ведения бизнеса, ИТ-инфраструктура, человеческий капитал, поддержка развития ИТ. Согласно критериям проверки адекватности и точности модель признана адекватной и достаточно точной для анализа.

Окончательное решение в пользу выбора той или иной ИС может быть получено, например, путем средневзвешенного анализа оценок, которые эксперты предметной области от предприятия выставили избранным ИС за соответствие перечисленным критериям [11, 12].

Таким образом, применение предложенной модели оценки эффективности ИС позволяет значительно улучшить финансовые результаты проекта внедрения.

Дальнейшее развитие методов анализа ИТ-инвестиций должно помочь не только определить экономию материальных ресурсов или риск появления «упущенных возможностей», но и определить способы расчета дополнительных преимуществ перед конкурентами.

## SUMMARY

### MODEL OF INFORMATION SYSTEMS' EFFECTIVENESS EVALUATION BASED ON BUSINESS PROCESS REENGINEERING

*A. Khodyrevska,*  
*Kharkiv National University of Economics*  
*khodyrevska@gmail.com*

*This article describes the features of an enterprise's business process management, modern techniques, their advantages and ways of realization. The analysis of possible implementation problems of the techniques is shown and ways of overcoming. There were also identified some key factors for choosing a project for business process management. The paper also describes the use of multiple regression models to research data.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Walsh, Ciaran. Key Management Ratios: How to Analyze, Compare and Control the Figures that Drive Company Value (Financial Times Management Masterclass Series). – Financial Times / Prentice Hall; International edition. - 347 pp., ISBN-13: 978-0273621973
2. Zachman, John A. A Framework for Information Systems Architecture // IBM Systems Journal, vol 26, no 3. IBM Publication G321-5298. - <http://www.research.ibm.com/journal/50th/applications/zachman.html>
3. Зельцер А. Gartner: семь условий успеха проекта BPM // it-world № 07(147), апрель 2010. - <http://it-world.ru/upload/iblock/300/92025.pdf>
4. Strassmann Paul A. Why ROI ratios are now crucial to IT investment? / Butler Group Preview. - September, 2002.
5. Кадушин А. И., Михайлова Н. Б. Методика оценки экономической эффективности ИТ-проектов // ИФ-Консалт, 07.07.2003 - <http://www.pmpofy.ru/content/rus/83/833-article.asp>
6. Цельх А. Б. ООО "КОРУС Консалтинг. Оценка эффективности ИТ-проектов. Сбалансированный подход. - <http://quality.eur.ru/MATERIALY5/oe-it.htm>
7. Региональные особенности процессного управления // Открытые системы, 13.04.2011. - <http://www.osp.ru/news/2011/0413/13006816/>
8. Фалькенберг Г. Модернизация ИТ: трансформация будущего // Software AG & IDS Scheer - [http://ids-scheer.ru/set/590/IT\\_Modernization.pdf](http://ids-scheer.ru/set/590/IT_Modernization.pdf)
9. Золотарева И. А., Ходыревская А.В. Разработка модели оценки эффективности информационной системы // Информационные технологии в бизнесе: материалы 7-й Международной научной конференции. 15–17 июня 2011 г. Санкт-Петербург. Conference of St.-Petersburg State University of Economics and Finance. Information Technology in Business / под ред. проф. В. В. Трофимова, В. Ф.Минакова.– СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2011.– 194 с. - С. 10-15.
10. Сизов А. Проектирование архитектуры предприятия: выбираем ИТ-инструменты // CNews-аналитика, 23.08.10. [http://www.cnews.ru/reviews/index.shtml?2010/08/23/406142\\_1](http://www.cnews.ru/reviews/index.shtml?2010/08/23/406142_1)
11. Рамперсад К. Хьюберт. Универсальная система показателей деятельности: как достигать результатов, сохраняя целостность / Хьюберт К. Рамперсад; пер. с англ. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2004.
12. Формирование модели оценки экономической эффективности генерирующей компании / Е. А. Негомедзянова // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. - 2007.- №6. - <http://www.jurnal.org/articles/2007/ekon43.html>

*Поступила в редакцию 6 октября 2011 г.*