

УДК 65.011.4

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ CRM-СИСТЕМ

И.А. Рыбакова, С.П. Орлов

Самарский государственный технический университет
Россия, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244

***Аннотация.** Рассматривается задача оценки функционирования сложных структурированных объектов. Предложено использовать непараметрический метод анализа среды функционирования (Data Envelopment Analysis). Сформулированы количественные показатели эффективности для сложных объектов, причем эти показатели не выражаются в денежных единицах. Выполнено решение задачи дробно-линейного программирования, которое определяет практическую границу эффективности на основе выбранного ограниченного множества входных и выходных переменных объекта. Предлагаемая методика использована для оценки эффективности внедрения на ряде предприятий систем управления отношениями с клиентами (CRM). Анализ расположения оцениваемых объектов в пространстве входных и выходных параметров относительно практической границы эффективности дает возможность определить приоритетные направления оптимизации ресурсов предприятия в условиях ограниченного бюджета.*

***Ключевые слова:** системный анализ, оценка эффективности, анализ среды функционирования, дробно-линейное программирование.*

Введение

Для того чтобы оценить эффективность внедрения информационных технологий в организации или на предприятии, применяют различные детерминированные и вероятностные модели [1, 2]. Однако не всегда исследователь имеет полные данные для построения таких моделей. В частности, это касается оценки работы различных информационных систем, внедряемых в последние годы. Многие предприятия с целью оптимизации бизнес-процессов производства и предоставления услуг используют программные CRM-системы (Customer Relationship Management) [3, 4].

Для сравнения и оценки эффективности деятельности субъектов, которые внедряют CRM, целесообразно использовать анализ среды функционирования АСФ (Data Envelopment Analysis, DEA) [5–8]. Модель АСФ позволяет осуществить оценку относительной эффективности деятельности методами математического программирования. Целью исследования является определение и построение вектора поиска конструктивных решений, направленных на оптимизацию деятельности компаний с учетом использования CRM-системы, на основе анализа методики интегральной оценки. Применение данного подхода позволит уменьшить субъективность в процессе принятия решений по выбору стратегии оптимизации процессов на предприятии.

Ирина Александровна Рыбакова, аспирант.

Сергей Павлович Орлов (д.т.н., проф.), заведующий кафедрой «Вычислительная техника».

Модель АСФ для оценки эффективности объектов

Методология АСФ позволяет находить различные меры эффективности функционирования экономических и социальных объектов, а также определять важные показатели: эффект масштаба, эластичность и маргинальные коэффициенты.

Пусть имеется совокупность N предприятий, каждое из которых описывается K входами и M выходами. На основе исследования показателей их функционирования определены матрица входов $1/X$ и матрица выходов Y . Будем использовать модель практической границы P-DEA [9, 10], которая позволяет сформировать на базе реальных эффективных объектов множество искусственных объектов с эффективностью, большей единицы. Такие искусственные объекты будут ориентирами для дальнейшего повышения эффективности реальных объектов.

Задача дробно-линейного программирования для определения критерия J_0 эффективности искусственного объекта выглядит так:

$$J_0 = \max\left(\sum_{m=1}^M u_m Y_{m0} + u_0\right) / \left(\sum_{k=1}^K v_k (1 / X_{k0})\right) \quad (1)$$

при ограничениях

$$\left(\sum_{m=1}^M u_m Y_{mn} + u_0\right) / \left(\sum_{k=1}^K v_k (X_{kn})\right) \leq 1; \quad n = \overline{1, N}, \quad (2)$$

$$1 \leq \left(\sum_{m=1}^M u_m Y_{m0} + u_0\right) / \left(\sum_{k=1}^K v_k (X_{k0})\right) \leq 1 + \delta, \quad (3)$$

где J_n – интегральный критерий эффективности исследуемого объекта;

$n = 1, \dots, N$, N – число оцениваемых объектов;

$u_m, v_k \geq 0, \forall m, \forall k$, – неизвестные весовые коэффициенты;

X_{k0} и Y_{m0} – искомые значения входов и выходов искусственного эффективного объекта.

Задача (1) – (3) решается симплекс-методом N раз для системы N линейных уравнений. При этом в каждом решении для n -й организации находится критерий эффективности $J_n, n = \overline{1, N}$, и вектор λ_n весовых коэффициентов, которые минимизируют этот критерий.

Полученные значения входов X_{k0} и выходов Y_{m0} искусственного объекта, а также искомые весовые коэффициенты u_m и v_k определяют положение искусственного эффективного объекта в пространстве входных и выходных параметров [7].

Применение метода АСФ для оценки компаний, использующих CRM-системы

В процессе эксплуатации CRM-системы менеджменту предприятий или организаций необходимо определить, действительно ли внедрение такой системы приносит эффективность бизнесу, и какие действия необходимо предпринять для улучшения деятельности бизнеса и производства.

Ключевые показатели эффективности КРІ (Key Performance Indicators) предприятий, внедривших CRM-систему, во многом зависят от бизнес-модели и сферы деятельности организации. Обычно в качестве КРІ используются следующие показатели:

- X1 – предоставление дополнительных сервисов на базе CRM (количество предоставленных услуг за месяц);
- X2 – повышение эффективности работы с клиентами (период времени обслуживания одного клиента; диапазон от 10 до 30 мин);
- X3 – снижение потерь рабочего времени (отношение разницы между рабочим временем T_d и периодом $T_{по}$ на обслуживание одного клиента);
- X4 – затраты управленческого и операционного характера.

В качестве результатных показателей эффективности используются специализированные показатели:

- Y1 – расширение клиентской базы (увеличение на n % к числу существующих клиентов);
- Y2 – доля успешных продаж продукции (увеличение на n % к объему существующих продаж);
- Y3 – удовлетворенность клиента продукцией предприятия, определяемая на основе тестирования и экспертных оценок (%).

Предприятие с наилучшей комбинацией входящих и результатных показателей занимает первое место текущего списка и показывает наиболее приближенный к эталону вариант использования CRM для оптимизации бизнес-процессов [3].

Сформированный набор масштабированных данных для исследуемых предприятий, использующих CRM-системы, представлен в табл. 1.

Таблица 1

Показатели для сравнительной оценки эффективности предприятий, использующих CRM-системы

Индекс	Предприятие	Входные параметры				Выходные параметры		
		X1	X2	X3	X4	Y1	Y2	Y3
FO1	ООО «ABC-Электро»	20	15	5	2	1,04	1,0075	0,33
FO2	ООО МФК «Ферратум Раша»	40	15	15	5	1,07	1,01	0,35
FO3	ОАО «МегаФон Таджикистан»	31	16	12	5	1,03	1,009	0,45
FO4	«Брэндтон (дивижн) лимитэд», филиал (Brandtone Russia)	44	12	19	3	1,05	1,015	0,54
FO5	ООО «Мобиплас»	23	15	10	1	1,025	1,008	0,47
FO6	ООО «Планета Лета»	18	17	8	1	1,02	1,005	0,56
FO7	ЗАО «Синема Парк»	45	12	13	2	1,03	1,015	0,65
FO8	Geocell	112	10	22	7	1,2	1,03	0,78
FO9	APS DOO BAR (Adriatic Dream Properties \ monte realty)	65	11	9	4	1,15	1,02	0,7

В табл. 2 представлены показатели эффективности компаний, определенные методом АСФ. С помощью данного метода можно установить наиболее эффек-

тивные объекты, определив эталонные образцы для неэффективных объектов [2]. Оценка производилась с помощью программного средства PIM-DEA Ver.3.2 [11].

АСФ-модель можно отобразить графически на примере производственного соотношения, при котором один входной фактор пропорционален одному выходному параметру (см. рисунок). В текущем примере граница эффективности образуется одним предприятием (точкой FO9) с постоянным эффектом масштаба и тремя предприятиями (FO1, FO8, FO9) с переменным эффектом масштаба. При постоянной отдаче масштаба все предприятия, за исключением предприятия FO9, неэффективны. При переменной отдаче масштаба все организации, лежащие на сплошной линии границы эффективности ВСС-модели, могут считаться эффективными.

Таблица 2

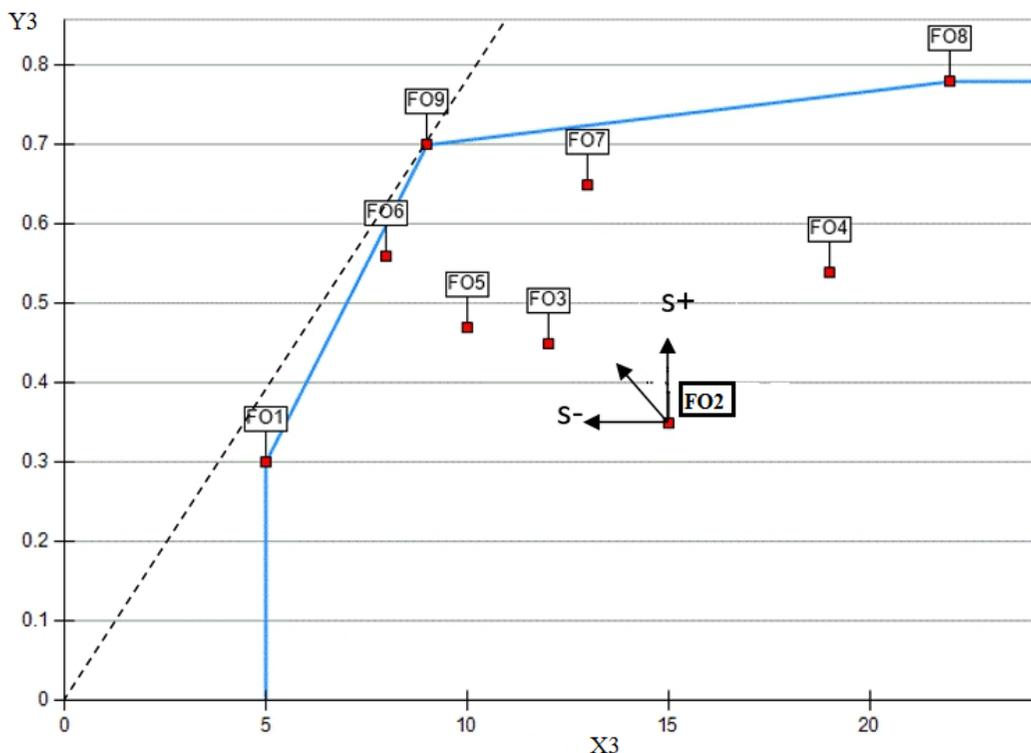
Техническая эффективность компаний на основе АСФ-модели

Индекс	Предприятие	Выходные параметры		
		Y1	Y2	Y3
FO1	ООО «АВС-Электро»	1,04	1,01	0,3
FO2	ООО МФК «Ферратум Раша»	1,07	1,01	0,49
FO3	ОАО «МегаФон Таджикистан»	1,03	1,01	0,45
FO4	«Брэндтон (дивижн) лимитэд», филиал (Brandtone Russia)	1,05	1,02	0,54
FO5	ООО «Мобиплас»	1,025	1,01	0,47
FO6	ООО «Планета Лета»	1,02	1	0,56
FO7	ЗАО «Синема Парк»	1,03	1,02	0,65
FO8	Geocell	1,2	1,03	0,78
FO9	APS DOO BAR (Adriatic Dream Properties \ monte realty)	1,15	1,02	0,7

На рисунке видно, что отношение выходного параметра к входному фактору в точке FO9 является наиболее благоприятным. Если рассматривать пунктирную линию в качестве границы эффективности при принятии постоянного эффекта масштаба, то нужно исходить из того, что независимо от величины входного параметра соотношение выходного параметра к входному фактору должно достигаться, как в точке FO9.

Сплошная линия показывает в свою очередь возрастающий до точки FO9, а затем снижающийся эффект масштаба. Неэффективными на этом графике являются предприятия FO2, FO3, FO4, FO5, FO6, FO7, так как они не лежат на границе эффективности. Результаты, показанные на графике (см. рисунок), можно интерпретировать на примере организации FO2. Для учета проблемы резерва при оптимизации целевая функция и ограничения для входных и выходных парамет-

ров (1)–(3) дополняются переменными резерва s^+ и s^- . Если рассматривать пунктирную линию на рисунке, то видно, что максимальная величина переменных резерва s^- и s^+ достигается в точке FO9. Это обусловлено тем, что такая модель выявляет избыточность входного фактора и недостаточность выходного параметра параллельно к достижению определенной точки на границе эффективности, которая находится на наибольшем удалении от точки FO2.



Граница эффективности выхода Y_3 ко входу X_3

В табл. 3 представлены значения двойственных переменных для факторов, определенные методом АСФ.

Таблица 3

Значения двойственных показателей для факторов

Индекс	Организация	Входные параметры, %				Выходные параметры, %		
		X1	X2	X3	X4	Y1	Y2	Y3
FO1	ООО «АВС-Электро»	0	0	0	0	0	0	0
FO2	ООО МФК «Ферратум Раша»	0	-13,68	-29,83	-42,64	0,33	0,33	38,91
FO3	ОАО «МегаФон Таджикистан»	0	-14,52	-27,25	-59,33	0,61	0,18	0,18
FO4	«Брэндтон (дивижн) лимитэд», филиал (Brandtone Russia)	0	0	0	0	0	0	0
FO5	ООО «Мобиплас»	0	0	0	0	0	0	0

Индекс	Организация	Входные параметры, %				Выходные параметры, %		
		X1	X2	X3	X4	Y1	Y2	Y3
FO6	ООО «Планета Лета»	0	0	0	0	0	0	0
FO7	ЗАО «Синема Парк»	0	0	0	0	0	0	0
FO8	Geocell	0	0	0	0	0	0	0
FO9	APS DOO BAR (Adriatic Dream Properties \ monte realty)	0	0	0	0	0	0	0

Нулевые значения показывают, что изменение данных параметров не производится. Используемые весовые коэффициенты для оценки входных переменных и выходного показателя позволяют наглядно интерпретировать результаты моделирования [10].

За исключением ООО МФК «Ферратум Раша» и ОАО «МегаФон Таджикистан», остальные организации можно считать эффективными. Например, для достижения максимального уровня эффективности в организации ООО МФК «Ферратум Раша» необходимо входной показатель X2 снизить на 13,68 %, входной показатель X3 снизить на 29,83 %, а X4 снизить на 42,63 %. При таких изменениях выходные параметры Y1, Y2 и Y3 соответственно увеличиваются на 0,33; 0,33; 38,91 % к уровню эталонных показателей.

Заключение

Применение подобного подхода позволяет получить количественную оценку общей эффективности предприятий, внедривших для оптимизации своего бизнеса CRM-системы, на основе относительных показателей эффективности. В результате мониторинг предприятий-конкурентов и применение методики АСФ для сравнительной оценки ресурсов позволит предприятиям с низкими показателями эффективности сформировать стратегию оптимизации управления, ориентируясь на решения лидеров отрасли.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мальков А.А. Оценка экономической эффективности внедрения автоматизированной CRM-системы. – URL: <http://www.cfin.ru/management/practice/supremum2002/12.shtml>.
2. Чернышова Г.Ю. Различные подходы к оценке эффективности внедрения информационных технологий // Наука и общество. – № 1. – 2011. – С. 18–23.
3. Андерсон К., Керр К. Менеджмент, ориентированный на потребителя: CRM-технологии как основа новых отношений с клиентом: Пер. с англ. А. Успенского. – М., 2003. – 288 с.
4. Lee D., Mangen D. The State of Customer Relationship Management Software. – HYM Press, 2003.
5. Charnes A. Measuring the Efficiency of Decision Making Units / A. Charnes, W.W. Cooper, E. Rhodes // European Journal of Operational Research. – Vol. 2. – 1978. – P. 429–444.
6. Пискунов А.А. Использование методологии АСФ для оценки эффективности расходования бюджетных средств на государственное управление в субъектах Российской Федерации / А.А. Пискунов, И.И. Иванюк, А.В. Лычев, В.Е. Кривоножко // Вестник АКСОР. – 2009. – № 2. – С. 28–36.
7. Нечаев Д.А., Орлов С.П. Модели анализа и принятия решений при управлении региональными программами // Системы управления и информационные технологии. – 2013. – № 2(52). – С. 35–38.
8. Орлов С.П., Нечаев Д.А. Комплексная оценка и классификация объектов водоснабжения регионов // Вестник Самарского государственного технического университета. Сер. Технические науки. – 2013. – Вып. 1(37). – С. 14–21.

9. Sowlati T. Establishing the “Practical Frontier” in DEA: Ph.D. dissertation. – University of Toronto. Canada. – 2001. – 151 p.
10. Cooper W., Seiford L., Tone K. Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software. – Boston: Kluwer Academic Publishers, 2007. – 318 p.
11. PIM-DEASoft V3.0. – URL: <http://www.deasoftware.co.uk/AboutPIM.asp>.

Статья поступила в редакцию 30 января 2018 г.

COMPARATIVE ANALYSIS THE EFFICIENCY OF CRM FOR COMPANIES

I.A. Rybakova, S.P. Orlov

Samara State Technical University
244, Molodogvardeyskaya st., Samara, 443100, Russian Federation

Abstract. *The paper deals with the problem of functioning evaluation of complex structured objects. It is proposed to use a nonparametric Data Envelopment Analysis method. Quantitative performance indicators for complex objects are formulated, these indicators not being expressed in monetary units. The solution of the fractional linear programming problem is solved, which determines the practical efficiency frontier on the basis of the selected limited set of object input and output variables. The proposed technique is used to assess the effectiveness of the implementation of customer relationship management (CRM) systems at a number of companies. The analysis of the location of the estimated objects in space of the input and output parameters on the practical efficiency frontier was carried out. As a result, it became possible to identify priority areas for optimizing company’s resources on a limited budget.*

Keywords: *system analysis, assessment of efficiency, data envelopment analysis, fractional linear programming.*