

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ершов Ю.Л., Палютин Е.А. Математическая логика. — М.: Наука, 1979. — 128 с.
2. Корниенко А.В. Логико-математические основы искусственного интеллекта и экспертных систем. — Томск: Изд-во ТПУ, 1999. — 32 с.
3. Гасфилд Д. Строки, деревья и последовательности в алгоритмах. — СПб.: БХВ-Петербург, 2003. — 654 с.
4. Силич В.А., Силич М.П. Системный анализ и исследование операций. — Томск: Изд-во ТПУ, 2000. — 97 с.
5. Борисов А.Н., Алексеев А.В., Меркурьева Г.В. и др. Обработка нечеткой информации в системах принятия решений. — М.: Радио и связь, 1989. — 304 с.

Поступила 08.09.2010 г.

УДК 004:65

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ БИЗНЕСА НА ОСНОВЕ КРІ

О.Л. Капилевич, Н.Г. Марков

Томский политехнический университет
E-mail: kapilevichol@vostokgazprom.ru

Рассматривается проблема автоматизации процессов управления эффективностью деятельности компании. Описывается методология формирования ключевых показателей эффективности деятельности сотрудников, подразделений и компании в целом. Приводится структура информационной системы управления эффективностью бизнеса на основе КРІ. Подробно рассматриваются особенности её подсистем сбора, обработки и отображения КРІ.

Ключевые слова:

Автоматизация управления, эффективность бизнеса, ключевые показатели эффективности деятельности, хранилище данных, интеграция информационных систем.

Key words:

Management automation, business performance, key performance indicators, data warehouse, integration of information systems.

Управление современным бизнесом — процесс сложный, требующий принятия важных управленческих решений в сжатые сроки, основываясь на анализе большого объема финансовой и другой информации. Для современного руководителя важно уметь не только быстро решать возникающие проблемы, но и своевременно предотвращать их, направляя бизнес в сторону новых возможностей и благоприятных перспектив развития.

Одним из современных эффективных управленческих инструментов является автоматизированная система управления эффективностью деятельности компании, а также её подразделений и сотрудников с учетом поставленных перед компанией стратегических целей на конкретный период времени. Задача построения автоматизированных систем такого класса осложняется тем, что необходима их интеграция с большим числом эксплуатируемых в компании систем для сбора фактических данных об эффективности деятельности и наглядная визуализация информации для принятия решений на всех уровнях иерархии управления компанией.

В статье рассматривается разработанная информационная система (ИС), позволяющая комплексно решать задачи управления эффективностью бизнеса. В основе системы управления эффективностью лежит методология формальной оценки эффективности деятельности каждого сотрудника и подразделений компании, а также компании в целом. В качестве оценки выступают ме-

трики бизнес-процессов (БП), выполняемых сотрудником и подразделением, называемые ключевыми показателями эффективности — КРІ (англ. *Key Performance Indicator*).

Общие вопросы методологии КРІ

Под КРІ понимаются базовые показатели, выделенные из множества измеряемых метрик БП, позволяющие объективно определять степень эффективности выполнения этого процесса.

Обычно к каждому КРІ предъявляется ряд формальных требований [1]:

- объективность или, по-другому, полная формализация вычислений;
- простота вычисления;
- регулярность и высокая частота измерений;
- достижимость планируемого значения КРІ, то есть цель должна быть реальной для достижения её сотрудником или подразделением;
- ориентированность на цель.

Кроме формальных требований к качеству разрабатываемых КРІ существуют также и количественные требования к ним. Так, для каждого уровня управления, Д. Пармендер — основатель системы оценки эффективности деятельности с помощью ключевых показателей, дает следующие рекомендации [1, 2]:

- не более 10 показателей для компании в целом;
- 5–7 показателей для каждого её подразделения;
- от 3 до 5 для каждого сотрудника.

Столь незначительное количество показателей определяется тем, что на каждом уровне управления показатели должны быть полностью понятны сотрудникам и руководителям подразделений, способы их вычисления должны быть прозрачными, и, главное, значения всех КРІ должны легко отслеживаться. Следует учитывать, что при увеличении числа показателей уменьшается внимание на каждый из них.

Для сбалансированности системы (набора) показателей следует также учитывать правило, гласящее, что в системе должны присутствовать как процессные, так и проектные показатели. Процессные показатели отличаются возможностью получения их актуальных значений в любой момент времени, в то время как для проектных показателей получают актуальные значения чаще всего при закрытии отчетного периода (этапа) проекта.

Для разработки системы КРІ, которая поможет достоверно оценивать эффективность деятельности компании, подразделений или сотрудников, требуется не только знать формальные качественные и количественные требования к ним, но также следует понимать предметную область.

Обязательным проектом, предшествующим разработке и внедрению системы КРІ, является полное описание БП, начиная от БП уровня компании и заканчивая процессами, выполняемыми каждым сотрудником.

Комплекс БП «Управление эффективностью бизнеса» реализуется каждый отчетный период, при этом по итогам каждого периода осуществляется совершенствование системы показателей, включая изменение плановых значений КРІ. Схема этих БП представлена на рис. 1.

Автоматизация такого комплекса БП призвана решить следующие задачи:

- фокусировку усилий всех сотрудников и менеджеров на приоритетных направлениях и зада-

чах, выделенных при формировании стратегических целей компании;

- создание единого информационного пространства для сотрудников и менеджеров;
- оперативный мониторинг реализации проектов, фактического финансирования и исполнительской дисциплины при решении производственных задач компании;
- объективную итоговую оценку достигнутых результатов на всех уровнях структуры компании.

Структура ИС

Для комплексного и своевременного решения всех задач управления эффективностью бизнеса была создана ИС. Её обобщенная структура представлена на рис. 2.

Ядром ИС является хранилище данных, основанное на системе управления базами данных (СУБД) Microsoft SQL Server 2005. Его структура спроектирована специально для хранения больших объемов плановых и фактических значений КРІ, а также иерархической структуры стратегических целей компании.

Для сбора всей необходимой для расчета КРІ информации разработана подсистема сбора данных, включающая в себя набор автоматических модулей интеграции по данным с используемыми в компании информационными и другими внешними автоматическими системами, а также формы ручного ввода для неавтоматизированных в части получения метрик БП.

Визуальное представление информации в виде панелей индикаторов и управленческих отчетов реализовано с помощью MS SharePoint 2007 и MS SQL Server 2005 Reporting Services [3].

С пользовательской точки зрения ИС представлена набором автоматизированных рабочих мест (АРМ) четырех видов, каждое из которых позволяет выполнять часть БП, показанных на рис. 1. Рассмотрим подробнее виды АРМ.

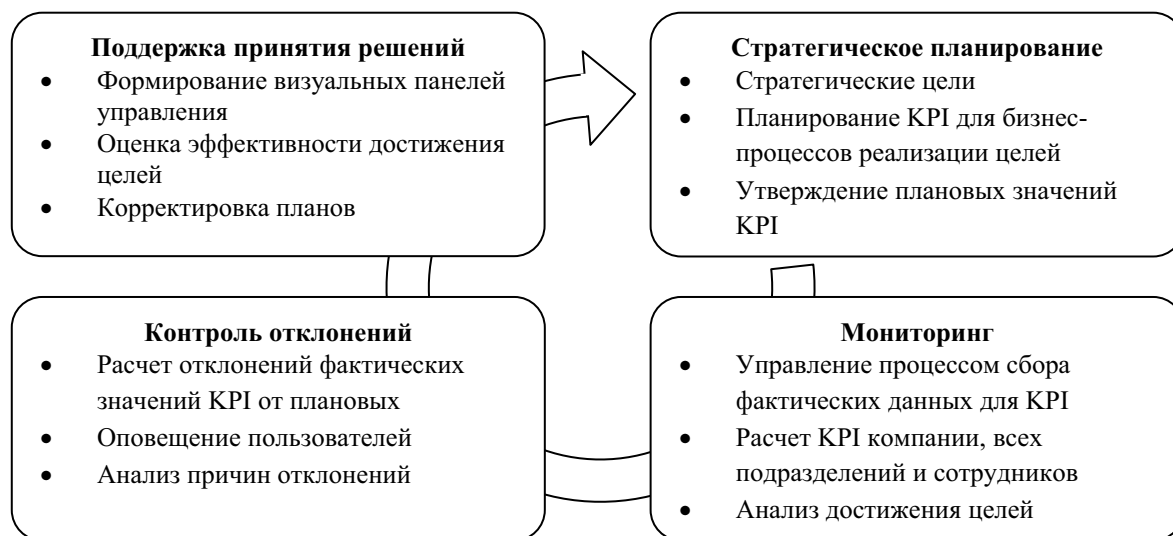


Рис. 1. Схема БП «Управление эффективностью бизнеса»

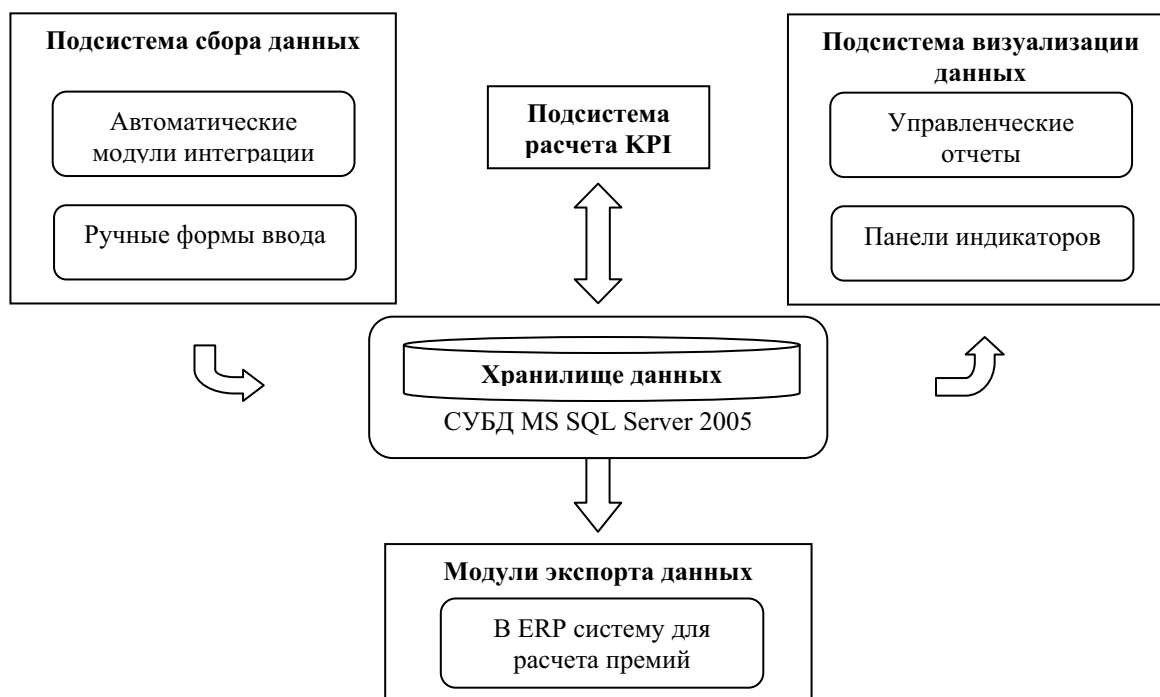


Рис. 2. Схема обобщенной структуры ИС

Автоматизация стратегического планирования

Первым этапом в комплексе БП «Управление эффективностью бизнеса» является выделение стратегических целей, при необходимости ведется их декомпозиция до уровня подразделений. Достижение всех выделенных целей описывается формальными БП, для каждого из которых подбирается ряд показателей, дающих менеджеру возможность оценить эффективность достижения цели. Из полученного набора показателей выделяются соответствующие формальным признакам КРІ, составляющие сбалансированную систему показателей [4].

Затем составляются правила или разрабатываются алгоритмы (пишутся регламенты) расчета показателей с указанием минимальных и максимальных возможных значений КРІ. Правила расчета должны быть достаточно простыми для того, чтобы все оцениваемые с помощью этих показателей сотрудники, а также их непосредственные руководители имели возможность понимать принципы оценки своей деятельности и контролировать текущее значение того или иного показателя. В результате составляется матрица КРІ для каждого сотрудника. В этот документ включается список КРІ, которые измеряют эффективность деятельности сотрудника (подразделения), и веса всех показателей, задающие значимость каждого из них. Аналогичные матрицы КРІ составляются для каждого подразделения и для компании в целом.

В соответствии с полученными матрицами КРІ в ИС вносятся данные об ответственности сотрудников за набор показателей с указанием значимости каждого КРІ. После внесения всей информа-

ции плановые значения утверждаются руководством компании, что позволяет системе оповестить об этом менеджеров и сотрудников и начать мониторинг КРІ. Результатом выполнения первого БП на рис. 1 является полностью настроенная автоматизированная система управления эффективностью бизнеса, готовая к работе на заданный период планирования.

Автоматизация мониторинга КРІ

Сбор информации о фактических значениях КРІ составляет одну из основных частей подсистемы мониторинга. Реализовано два варианта получения информации: автоматический импорт данных из внешних источников (систем) и ручной ввод показателей.

В разработанной ИС реализована показанная на рис. 3 схема автоматического импорта фактических данных о значениях показателей или исходных данных для их расчета. Наиболее удобной реализацией импорта, безусловно, являются веб-сервисы. В этом случае для показателя следует задать только адрес веб-сервиса и частоту опроса. Нами этот вариант считается наиболее предпочтительным при импорте данных из внешних систем.

При отсутствии или недостаточной функциональности веб-сервисов как внешнего источника данных для ИС используется непосредственный доступ к базе данных (БД) той или иной системы. Реализована работа с такими БД с помощью средств промышленных СУБД: Microsoft SQL Server, MySQL, Oracle. При этом для показателя задаются тип и имя сервера БД, текст скрипта для получения требуемого значения и период опроса. Доступ к

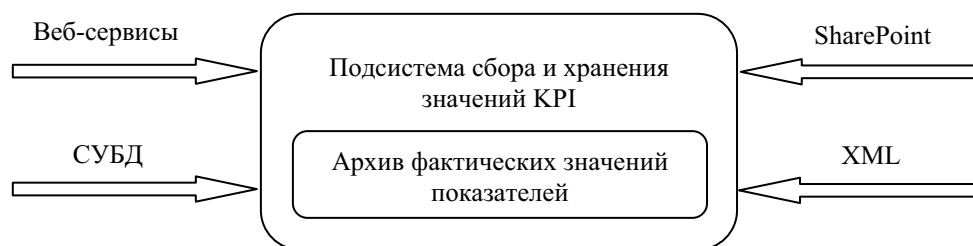


Рис. 3. Схема автоматического сбора данных

БД осуществляется через библиотеки .NET Framework.

Наиболее универсальным реализованным методом получения фактических значений показателей является использование XML-файла заданного формата [5]. В этом случае для определенного КРІ задается имя и периодичность проверки файла.

Формат такого файла:

```

<KPI>
<Value> </Value>
<Date> </Date>
</KPI>
  
```

Специфичный вариант сбора данных с использованием доступа к спискам Microsoft SharePoint Portal был разработан для получения фактических значений КРІ, оценивающих выполнение сотрудниками БП, которые автоматизированы с помощью средств корпоративного портала.

При поступлении в ИС за отчетный период новых фактических исходных данных над ними выполняется процедура расчета фактических значений КРІ. На первом этапе рассчитываются значения КРІ по фактическим значениям исходных данных. На втором этапе находится промежуток плановых значений этого КРІ, в который попадает фактическое значение показателя, и по линейному закону с учетом этого промежутка находится конкретное значение КРІ.

Отдельным важным модулем в подсистеме мониторинга является модуль утверждения фактических значений КРІ. Этот модуль реализует принятые в компании регламентные процессы по вводу (расчету) фактических значений каждого из КРІ. По окончании отчетного периода модуль сигнализирует о необходимости внести недостающие фактические данные и утвердить значения КРІ менеджером соответствующего уровня. При этом блокируется автоматический сбор фактических данных и какие-либо изменения значений КРІ в случае ручного ввода.

Автоматизация контроля отклонений

На основе этих расчетов фактических значений КРІ производится уведомление владельцев КРІ об отклонениях.

Механизм уведомлений разделен на две части: превентивное предупреждение менеджеров и сотрудников в течение отчетного периода при достижении цели (решении задачи) и уведомление

по факту. Уведомление по факту производится при выходе фактического значения КРІ за плановые границы. Более полезным является превентивное оповещение пользователей ИС. Этот метод основан на мониторинге исходных данных (показателей), которые косвенно влияют на значения КРІ, и последующем предупреждении ответственных за данный КРІ сотрудников о возникновении таких признаков. Такой метод применяется не для всех КРІ.

Подсистема контроля отклонений также содержит модуль анализа причин возникновения отклонений. Задачей этого модуля является поиск в архиве фактических значений КРІ тех периодов времени, в которые происходило массовое изменение значений КРІ. Реализация алгоритма основана на механизме бизнес-аналитики (Business Intelligence) СУБД SQL Server 2005.

Автоматизация поддержки принятия решений

Помощь в принятии взвешенных управленческих решений — одна из главных задач внедряемой в компании ИС.

Панели индикаторов позволяют наглядно представить большие объемы информации. В самом общем виде оценка эффективности представляется одним агрегированным показателем — цифрой с цветовой индикацией, показывающей текущий уровень достижения цели (выполнения задачи) на определенном уровне иерархии управления компаний. Следующим уровнем детализации является отображение значений всех КРІ для выбранного уровня, также сопровождаемых цветовой индикацией. Далее есть возможность опускаться по уровням декомпозиции до показателей конкретных сотрудников.

С помощью этого инструмента каждый сотрудник, заходя на корпоративный портал и проходя авторизацию, может попасть в ИС и увидеть список своих КРІ, их плановые и текущие фактические значения, рис. 4. Каждый его показатель сопровождается графическим индикатором состояния: зеленый круг — при нахождении фактического значения КРІ в зоне, близкой к плановой, а красный квадрат — в противном случае. Для некоторых показателей предусмотрена переходная зона, отображающая фактическое значение КРІ желтым треугольником.

Итогом работы ИС за отчетный период является объективная оценка достижения поставленных

Управление информационных технологий

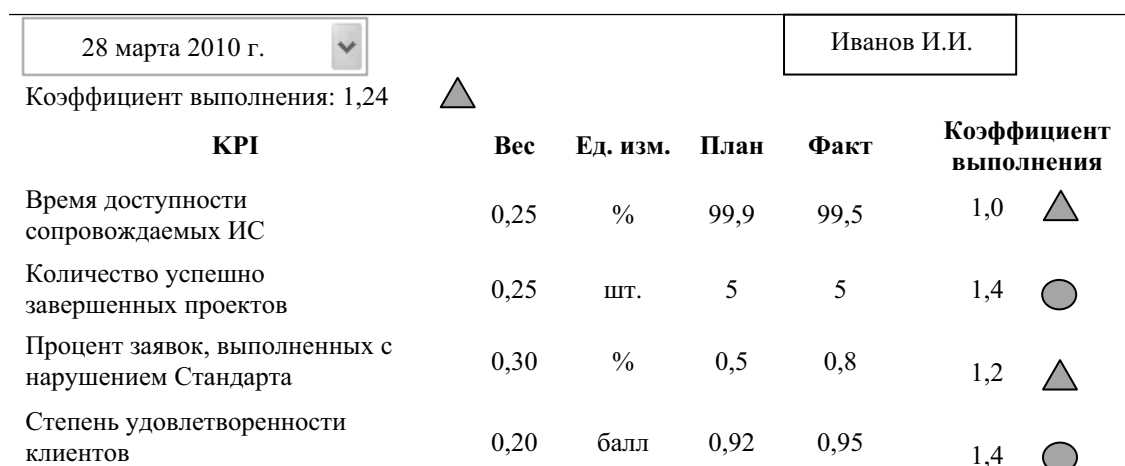


Рис. 4. Пример панели индикаторов сотрудника компании

целей как всей компанией, так и её подразделениями и сотрудниками, что позволяет оценивать вклад каждого сотрудника и подразделения в деятельность компании. Поэтому результаты расчета KPI передаются в ERP-систему, где используются для расчета размеров бонусов сотрудников компании.

Результаты внедрения ИС на предприятии нефтегазовой отрасли

Разработанная ИС внедрена в 2009 г. в ОАО «Востокгазпром», г. Томск. Сегодня менеджеры компании считают её необходимым инструментом стратегического и оперативного управления компанией.

У каждого сотрудника компании появилась возможность в реальном времени отслеживать текущую эффективность деятельности, которая измеряется по известным всем формальным показателям и представлена в виде простой объективной цифровой оценки и цветовых индикаторов. Основываясь на списке своих KPI и их весовых коэффициентах, сотрудник имеет возможность расставлять приоритеты своей деятельности на указанный период. Также он имеет возможность понять, что ему следует сделать для получения максимальное значение того или иного KPI.

Руководителям подразделений система позволила оперативно отслеживать эффективность деятельности каждого сотрудника подразделения, а по наглядному цветовому представлению значений KPI выявлять проблемные места. У руководителей подразделений также появилась возможность оценивать уровень эффективности подразделений в целом и выявлять приоритетные направления деятельности подразделений с целью повышения эффективности деятельности сотрудников и менеджеров именно в этих направлениях.

На уровне компании она позволила оперативно отслеживать процесс выполнения стратегических целей и оценивать эффективность деятельности всех её подразделений и сотрудников на основе внедренной в компании системы KPI.

В качестве примера влияния системы KPI и внедренной ИС на деятельность подразделений рассмотрим результаты оценки деятельности управления информационных технологий – УИТ (подразделение, типичное для многих отраслей и компаний) за 4 отчетных периода эксплуатации системы KPI и разработанной ИС.

Необъемлемой частью системы управления эффективностью деятельности обслуживающих подразделений является Соглашение об уровне обслуживания (англ. *Service Level Agreement*), которое регламентирует отношения между поставщиком и потребителями услуг. Оно содержит описание услуг, права и обязанности сторон и заданный уровень качества предоставления услуг. В УИТ роль Соглашения играет Стандарт ОАО «Востокгазпром» по оказанию ИТ-услуг пользователям.

В таблице представлена динамика изменения двух основных KPI управления относительно первого отчетного периода (I квартал 2009 г. – до внедрения KPI и ИС). Видно, что в течение года эксплуатации системы KPI и, соответственно, ИС стабильно росла удовлетворенность пользователей качеством ИТ-услуг, предоставляемых УИТ пользователям. Оценка этого KPI производилась путем социологического опроса пользователей через корпоративный портал. Другой показатель – процент заявок, обрабатываемых сотрудниками УИТ по Стандарту на ИТ-услуги – вырос после внедрения в промышленную эксплуатацию системы KPI и ИС и остается на высоком уровне в последующие периоды.

Таблица. Изменение значений KPI относительно первого отчетного периода, %

Показатель/квартал	II кв. 2009	III кв. 2009	IV кв. 2009	I кв. 2010
Рост удовлетворенности пользователей услугами УИТ	101,2	102,1	102,5	103,5
Рост процента заявок пользователей, выполненных по стандарту	117,8	108,7	123,9	122,8

Поскольку ИС позволяет объективно оценивать вклад каждого сотрудника и подразделения в деятельность компании, то для ряда подразделений она используется для расчета размера материального вознаграждения сотрудников.

Разработанная ИС позволяет комплексно автоматизировать все БП «Управление эффективностью бизнеса». Она дает возможность менеджерам компании быстро формировать иерархию стратегических целей компании и задавать наборы КРІ, описывающие процессы достижения каждого из них. В течение заданного отчетного периода ИС в автоматическом режиме производит сбор фактических данных из внешних систем, позволяет осуществлять ручной ввод ряда исходных данных и ведет расчет по собранным данным значений КРІ. В режиме реального времени производится анализ отклонений фактических значений КРІ от плановых, анализ причин отклонений и ведется оповещение менеджеров и сотрудников компании. Последнее осуществляется через корпора-

тивный портал, где оперативные значения КРІ визуализируются с помощью панелей индикаторов и отчетов, как для каждого сотрудника, так и для подразделений и компании в целом.

Выводы

1. Рассмотрена проблема автоматизации процессов управления эффективностью деятельности промышленных компаний (на примере ОАО «Востокгазпром», г. Томск). Описана методология формирования ключевых показателей эффективности деятельности сотрудников, подразделений и компании в целом.
2. Приведена структура разработанной информационной системы управления эффективностью бизнеса на основе ключевых показателей эффективности и подробное описание её подсистем.
3. Рассмотрены результаты внедрения информационной системы в типичном для многих компаний подразделении информационных технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пармендер Д. Ключевые показатели эффективности. — М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2008. — 261 с.
2. Эккерсон У. Панели индикаторов как инструмент управления: ключевые показатели эффективности, мониторинг деятельности, оценка результатов. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. — 396 с.
3. Ноэл М., Спенс К. Microsoft SharePoint 2007. Полное руководство. — М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2008. — 832 с.

4. Библиотека ключевых показателей эффективности // KPI Library. 2010. URL: <http://kpilibrary.com> (дата обращения: 01.02.2010).
5. Мейер М. Оценка эффективности бизнеса: что будет после Balanced Scorecard. — М.: Вершина, 2004. — 272 с.

Поступила 28.07.2010 г.