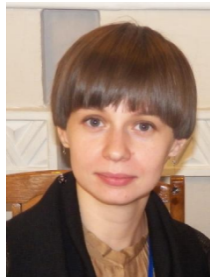


ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ ДОСТИЖЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

ECOLOGICAL BUSINESS-PROCESS REENGINEERING IN THE SYSTEM OF ATTAINMENT THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT



ГУСЕВА Ирина
HUSYEVA Iryna
iguseva@yahoo.com

*Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», кафедра автоматизации проектирования энергетических процессов и систем
03056, Украина, г.Киев, ул. Политехническая, 6, корпус 5*

В статье рассматривается сущность экологического реинжиниринга бизнес-процессов. Предложена математическая модель бизнес-процесса с учетом результирующего влияния анализируемой деятельности на окружающую природную среду. Рассмотрена возможность использования экологического индикатора процесса в качестве дополнительного атрибута при моделировании. Для количественной оценки влияния бизнес-процессов на окружающую среду приведена ресурсная схема процесса, рассмотрены возможности информационных технологий для проведения реинжиниринга, приведены методологии реинжиниринга бизнес-процессов

Ключевые слова: экологический реинжиниринг, модель бизнес-процесса, ресурсная схема

The article deals with the essence of environmental business process reengineering. There is no doubt that the interaction between man and the environment should be developed on the principle of sustainable use of natural resources and environmental protection. Consciousness of society is gradually being rebuilt with consumption patterns here and now on a more sustainable model of existence and development. There has been increased public attention to the environmental characteristics of goods and services, increasing demand for environmentally friendly technologies and products. Therefore, in these circumstances, environmental business process reengineering is getting more important as an effective tool for achieving sustainable development. Given the need to build "economic society" based on thrift and achieve environmentally acceptable level of economic development, the aim of the article is to examine the possibilities for the improvement of resource management by the relevant environmental reengineering business processes. For this purpose a mathematical model of business process with the net effect of the process performance on the environment is offered. For quantifying the effect of the business processes on the environment the process resource scheme is shown. In addition, the possibilities of information technology for reengineering are examined.

Key words: environmental reengineering, business process model, resource scheme

Введение

Наверное ни у кого сегодня не вызывает сомнения то, что взаимодействие человека и окружающей природной среды должно развиваться по принципу рационального использования природных ресурсов, а также охраны окружающей среды. Сознание общества постепенно перестраивается с модели потребления здесь и сейчас на модель более устойчивого существования и развития. Отмечается повышение внимания общества к экологическим свойствам товаров и услуг, возрастает спрос на экологически чистые технологии и продукцию.

Поэтому в сложившихся условиях все большую актуальность приобретает

экологический реинжиниринг бизнес-процессов в качестве эффективного инструмента достижения устойчивого развития.

Постановка задачи

Учитывая необходимость построения «экономного общества», основанного на бережливости, и достижения экологически приемлемого уровня экономического развития, целью статьи является рассмотрение возможностей усовершенствования управления ресурсопотреблением путем экологического реинжиниринга соответствующих бизнес-процессов.

Процессное управление

Большинство специалистов в области управления склоняются к необходимости

интеграции процессно-ориентированного подхода к управлению в существующую структурно-иерархическую модель организации и управления хозяйственной деятельностью.

Процессный подход в управлении позволяет существенно улучшить основные показатели предприятия, повысить его конкурентоспособность и снизить издержки. Однако нельзя игнорировать тот факт, что в системе экологизации бизнеса процессное управление должно решать также вопросы оптимального использования и потребления ресурсов, а также уменьшения негативного влияния на окружающую среду.

Переходя в плоскость процессного управления, появляется возможность более точного определения тех сфер деятельности, где возможно минимизировать выбросы в окружающую природную среду, а также оптимизировать потребление ресурсов. Согласно [1], сам процессный подход подводит к необходимости перехода на ресурсосберегающую организационную структуру.

Однако для получения реальной картины потребления ресурсов и формирования комплекса ресурсосберегающих мероприятий, необходимо «фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование бизнес-процессов» [2], иными словами, их реинжиниринг.

Экологический реинжиниринг бизнес-процессов

Использование реинжиниринга в качестве инструмента экологизации хозяйственной деятельности позволяет не только преобразовать бизнес-процессы, а и рассмотреть взаимосвязь ресурсов и соответствующих операций для дальнейшей оптимизации.

Под бизнес-процессом мы будем понимать операцию, включенную в организационно-технологическую систему предприятия, целью которой является производство и поставка товаров и услуг на основе потребления ресурсов. Исходными в данном определении

являются понятия «действие», «товар или услуга», «ресурс» [1].

Результатом оптимизации бизнес-процессов является повышение качественных и количественных показателей деятельности предприятия, оптимальное использование имеющихся ресурсов, четкая структура задач и ответственности для каждого сотрудника.

Однако наложение новой технологии на старые приемы работы не дает значительных результатов, а реинжиниринг показывает, как преобразовать процессы и приемы работы, чтобы извлечь выгоду из технологий [2].

По мнению авторов работы [3], реинжиниринг должен выступать в качестве инструмента стимулирования развития экологоориентированного бизнеса как процесс реформирования (реструктуризации), охватывающий все аспекты деятельности: экологические, технические, экономические, социальные, информационные, управленческие, политические и др.

Экологический реинжиниринг – процесс переосмысления и реконструкции бизнеса, который преобразовывает все существующие структуры и воплощает новые способы выполнения работ по экологизации бизнеса. Экологический реинжиниринг направлен на достижения конкретных улучшений эколого-экономических показателей деятельности предприятия (стоимость, цена, качество, услуги и темпы) [3].

Целью экологического реинжиниринга является реорганизация бизнес-процессов направленная на минимизацию использования различных ресурсов путем преобразования материальных, финансовых и информационных потоков.

В ряде работ в области инжиниринга отмечается необходимость определения качественных атрибутов в дополнение к функциональным аспектам системы [4, 5]. Такая же тенденция наблюдается и в сфере моделирования бизнес-процессов [6], которое является действенным методом определения эффективности реинжиниринга и целесообразности его внедрения.

Авторы работы [6] предлагают понимать под качественным атрибутом бизнес-процессов экологический индикатор процесса (например, эквивалент CO₂ (CO₂-e)) [7, 8].

В рамках проведения экологического реинжиниринга в математической модели бизнес-процесса обязательно необходимо учитывать величины выбросов, которые образуются в результате выполнения определенного действия процесса. Согласно мнению авторов работы [6], соотношение выбросов и действий в процессах является интуитивным, поскольку выброс является либо прямым следствием действия (добыча угля, вырезка леса), либо результатом потребления ресурсов (древесины, нефти, воды).

В общем случае бизнес-процесс может быть описан с помощью следующей математической модели [1]:

$$Tr = БП(З, Пп),$$

где Tr – результат бизнес-процесса, $БП$ – бизнес-процесс, который задается параметрами потенциального продукта $Пп$ и заявкой на их получение (З).

$$Пп = (в, т, р, с, м),$$

где $в$ – временное ограничение создания продукта, $т$ – технико-технологические параметры продукта, $р$ – ресурсные ограничения, $с$ – стоимостные характеристики, $м$ – маркетинговые параметры.

Учитывая необходимость соотношения величины выбросов с бизнес-процессами, приведенную модель можно преобразовать следующим образом:

$$Tr = БП(З, (в, т, р, с, м, CO_2-e)).$$

Здесь учтен только эквивалент CO₂, однако перечень экологических индикаторов может быть расширен.

Тот же бизнес-процесс может быть представлен в графическом виде, что качественно улучшает возможности анализа и преобразования. Рассмотрим, к примеру, следующую схему бизнес-процесса (рис.1). На рисунке: SI – начало процесса, $T1-T7$ – действия (операции), $E1$ – окончание процесса. Кроме того, для выполнения операций используются операторы ветвления, которые

обеспечивают последовательное ($\langle \rangle$) или параллельное ($\{ \}$) выполнение.

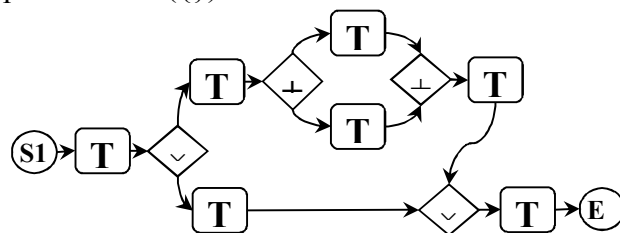


Рисунок 1. Модель бизнес-процесса

[6]

Данная модель определяет два возможных варианта выполнения операций:

1. $\langle SI, T1, T2, \{T3\}, T5, T7, E1 \rangle$.

2. $\langle SI, T1, T6, T7, E1 \rangle$.

Совокупность ресурсов, которые используются для выполнения операций, и их взаимодействие существенно влияют на результирующее количество выбросов. Кроме того, на количество выбросов влияет также способ их использования.

Соотношение выбросов и действий в процессе предоставляет возможность определить суммарное количество выбросов на каждом этапе выполнения процесса. Таким образом, можно построить ресурсную модель, которая устанавливает зависимость между ресурсами и действиями процесса, содержит информацию о суммарном потреблении ресурсов, а также о стоимости использования этих ресурсов.

Авторы работы [6] предлагают следующий вид ресурсной модели. Соотношение использованных ресурсов с их стоимостью можно задавать через прямой ациклический граф (ресурсную схему). Ресурсы представляются в виде вершин, которые соединяются между собой с указанием способа использования. Это делается для того, чтобы учесть все возможные варианты использования ресурсов и соответствующие стоимостные характеристики. Кроме того, задавая вариант использования, необходимо также указать количество ресурса, которое используется на единицу измерения.

Фактически, ресурсная схема представляет собой граф $\langle V, E \rangle$ без циклов [6]:

- V – набор вершин, которые представляют собой ресурсы и задаются набором параметров $\langle ID, UMS, C, CAP \rangle$ (ID – уникальный идентификатор ресурса; $UMS = \{UM_1, UM_2, \dots, UM_n\}$ – непустое множество вариантов использования ресурса; C – набор типов издержек (CO₂-е, денежные единицы); CAP – набор производительных возможностей для каждого ресурса (например, вместительность автомобиля).

- E – набор ребер, маркированных следующим образом: $\langle \langle u, v \rangle, \langle UM_u, UM_v, I \rangle \rangle$ (u, v – ресурсы; UM_u – вариант использования ресурса u ; UM_v – вариант использования ресурса v ; I – интенсивность использования ресурса).

Пример упрощенной ресурсной схемы приведен на рис.2. Необходимо напечатать 15 страниц (функция Использовать (Принтер, печать, 15)). Для этого необходимы электроэнергия и бумага (для печати одной страницы нужен один лист бумаги и 3 кВт·ч электроэнергии). В результате происходит выброс 90 г CO₂-е. Пунктиром на рисунке обозначен еще один вариант использования принтера в качестве сканера.

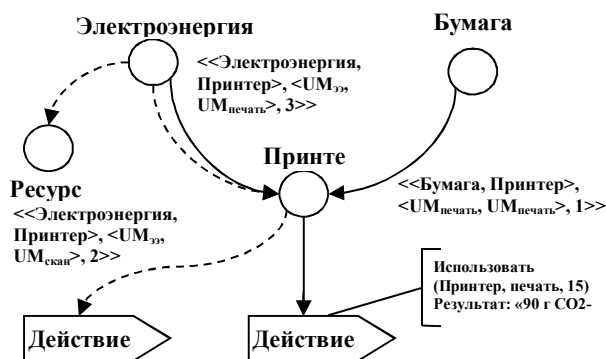


Рисунок 2. Пример ресурсной схемы [6]

Итак, в рамках проведения экологического реинжиниринга необходимо провести анализ существующих бизнес-процессов, соотнести используемые ресурсы с выполняемыми действиями, после чего определить размеры потребления ресурсов процессами. Далее возможно проведение моделирования самих бизнес-процессов с учетом использования ресурсов.

Результаты проведенного анализа позволяют принимать решение о проведении реинжиниринга и дальнейшего внедрения новых методик работы.

Однако проведение описанного выше анализа в современных условиях невозможно без применения информационных технологий (ИТ). Далее мы остановимся на описании возможностей ИТ для проведения реинжиниринга.

Информационные технологии как часть реинжиниринга бизнес-процессов

С внедрением информационных технологий в организацию и управление хозяйственной деятельностью появилась возможность принимать решения быстрее, но, к сожалению, ИТ не повысили качество этих решений. По мнению авторов работы [2], «ИТ позволяют быстрее принимать худшее решение». Реинжиниринг не только показывает, как преобразовать бизнес-процессы, но и дает приемы работы для извлечения выгоды из технологий. Без реинжиниринга ИТ почти не приносят результатов, а без ИТ реинжиниринг практически невозможен [2].

Новейшие ИТ составляют основу методологии реинжиниринга бизнес-процессов, а также методик реинжиниринга. На сегодняшний день существуют следующие методологии реинжиниринга бизнес-процессов (в скобках указаны инструментальные средства их поддержки) [1]:

- структурная методология (Design/IDEF);
- объектно-ориентированная методология (Objectory, Natural Engineering Workbench);
- CASE-технологии (Business Works, Designer 2000);
- имитационное моделирование (Modsim, Arena, ProModel, Rethink);
- инженерия знаний (Nexpert, OPS5, EPITOOL);
- средства быстрой разработки приложений RAD (Systems Architect);
- комплексные методологии моделирования бизнес-процессов (ARIS Tool-set, Natural Engineering Workbench, ReThink, G2, SPARKS, Work-flow

Analyzer, Paradigm, First-Step, BDF, Process Wise, OMW).

Структурная методология обеспечивает наглядность и понятность представления бизнес-процессов на различных уровнях абстракции, однако здесь присутствует некоторая субъективность детализации операций и, как следствие, большая трудоемкость построения бизнес-процессов.

Объектно-ориентированная методология предполагает первичность выделения классов объектов, а далее определение тех действий, в которых участвуют объекты. Недостатком данной методологии является уменьшение наглядности конкретных процессов для лиц, принимающих решения, а также сложность моделей.

CASE-технологии, как правило, объединяются с другими, в первую очередь, объектно-ориентированной, так как представляет собой методологию анализа, проектирования, разработки и сопровождения сложных систем программного обеспечения.

Имитационное моделирование обеспечивает наиболее глубокое представление моделей, а также наиболее полные средства анализа таких моделей. Модели создаются в виде потоковых диаграмм, в которых представлены основные рабочие процедуры компании и описано их поведение, а также информационные и материальные (ресурсные) потоки между ними.

Инженерия знаний дает возможность непосредственно представлять в моделях знания менеджеров о бизнес-процессах, рабочих процедурах и облегчает процесс их машинного представления.

Средства быстрой разработки приложений RAD позволяют сокращать время создания поддерживающих информационных систем и, следовательно, необходимы не только в ходе реинжиниринга, но и на этапе эволюционного развития, сопровождающегося постоянными модификациями и улучшениями информационных систем.

Наиболее перспективными

представляются комплексные методологии моделирования бизнес-процессов, позволяющие в зависимости от целей анализа бизнес-процессов выбирать адекватные модели [1].

Информационные технологии также применяются для решения задач по сбору информации о потреблении ресурсов и выполнении обязательных ресурсосберегающих мероприятий, а также задач [9]:

- комплексной оценки потенциала сбережения ресурсов, рассчитанного в текущий момент времени;

- автоматизированного расчета экономического эффекта от применения ресурсосберегающих мероприятий и затрат на их осуществление;

- моделирования наиболее эффективной, увязанной по ресурсам, исполнителям и срокам, реализации комплекса мероприятий, обеспечивающих экономию ресурсов и повышение экологической эффективности.

Информационные технологии открывают множество возможностей в проведении реинжиниринга, однако следует помнить, что внедрение информационных технологий в деятельность субъектов хозяйствования не является реинжинирингом. Реинжиниринг проводится с использованием информационных технологий.

Выводы

В современных условиях повышенного внимания к экологизации хозяйственной деятельности одним из важнейших заданий для предприятий является определение и оптимизация их влияния на окружающую природную среду.

Необходимым является проведение эффективного экологического реинжиниринга бизнеса, бизнес-процессов, а также стимулирование экологизации ведения бизнеса.

Экологический реинжиниринг бизнес-процессов нацелен на повышение эколого-экономической эффективности процессов производства, потребления, обмена, распределения и сохранению природно-ресурсного потенциала.

Первым шагом на пути экологического

реинжиниринга бизнес-процессов является анализ и моделирование бизнес-процессов с учетом их влияния на состояние окружающей среды. Бизнес-процессы должны быть соотнесены с конкретными величинами выбросов, например, CO₂-е, путем построения соответствующих ресурсных схем.

В дальнейших исследованиях мы рассмотрим вопросы оптимизации бизнес-процессов, минимизации использования ресурсов, а также расширим набор экологических индикаторов бизнес-процессов.

Однако успешное проведение реинжиниринга зависит не только от правильно подобранных методов и инструментов, но и от понимания задач и целей реинжиниринга руководством, мотивации сотрудников, а также готовности системы управления к изменениям.

Conclusions. In modern conditions of increased attention to the green business one of the most important tasks for enterprises is to identify and optimize their impact on the environment.

It is necessary to conduct effective environmental reengineering of business, business processes, as well as encouraging the greening of business.

Environmental reengineering of business processes aimed at increasing environmental and economic efficiency of processes of production, consumption, exchange, distribution ring itself.

In future work, we further seek to investigate the optimization of business processes, minimizing the use of resources, as well as extend the set of environmental indicators of business processes.

and conservation of natural resources potential.

The first step towards environmental business process reengineering is the analysis and modeling of business processes with regard to their impact on the environment. Business processes must be correlated with the specific values of emissions, such as CO₂-e, by constructing appropriate resource schemes.

Information technology forms the basis of the methodology of business process reengineering and reverse engineering techniques. The most commonly used methodologies of business process reengineering are: structural methodology, object-oriented methodology, CASE-technology, simulation, knowledge engineering, means of rapid application development RAD, comprehensive methodology for modeling business processes.

The most promising is the integrated methodology for modeling business processes which allows to choose the appropriate model depending on the aims of the analysis of business processes.

Information technology is also applied to the task of gathering information on the consumption of resources and the implementation of mandatory resource-saving measures.

Information technology offers many opportunities to conduct reengineering, but it should be remembered that the introduction of information technologies in business entities is not a reenginee

However, the success of the reengineering depends not only on well-chosen methods and tools, but also on the understanding of the goals and objectives of reengineering, employee motivation and readiness to change management system.

Литература 1. Калинина А.Э., Рыжкова И.В. Реинжиниринг бизнес-процессов на основе технологии дистанционного обслуживания: В 2 ч. Ч.1: Теория и методология. – Волгоград: Изд-во Волгогр.гос.ун-та, - 2003. – 94 с. **2.** Hammer M. and Champy J. Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution. New York: HarperCollins, 1993 **3.** Садченко Е.В., Никола С., Формирование системы экономического стимулирования природопользования в условиях экологизации предпринимательской деятельности // Устойчивое развитие. – № 20. – 2014. – с.59-67 **4.** L. Chung, P. Leite, and J. Cesar, "On Non-Functional Requirements in Software Engineering," in Conceptual Modeling: Foundations and Applications. Springer-Verlag, 2009, p. 379. **5.** E. Yu, "Towards modelling and reasoning support for early phase requirements engineering," in Proceedings of the 3rd IEEE International Symposium on Requirements Engineering (RE'97), 1997, p. 226 **6.** Konstantin Hoesch-Klohe, Aditya Ghose, Lam-Son L'e Towards Green Business Process Management (Pre-Publication Draft) www.uow.edu.au/ **7.** European Commission, "Monitoring, reporting and verification," http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/mrg_en.htm **8.** Global Reporting Initiative, "Sustainability reporting guidelines," <http://www.globalreporting.org/> **9.** Емельянов С.В. Комплексный подход к реинжинирингу бизнес-процессов энергосбережения региона // XV Научно-практическая конференция «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями (РБИ-СУЗ-2012): Материалы конференций / МЭСИ – М., 2012.- 365 с. – с.51-54