

УДК 658.52.11

О.Е. ФЕДОРОВИЧ¹, А.В. КОТЛЯРОВ², К.О. ЗАПАДНЯ¹¹ *Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина*² *Открытое акционерное общество «АО НИИ радиотехнических измерений», Украина*

ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА РЕИНЖИНИРИНГ КОМПЛЕКСНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ, КОТОРОЕ СОЗДАЕТ НОВУЮ ТЕХНИКУ

Предложен подход для оценки затрат на реинжиниринг комплексной информационной системы (КИС) предприятия, которое создает новую технику. Сформулирована задача оптимизации затрат, которая учитывает соответствие между функциональными задачами управления (ФЗУ), возникающими при совершенствовании бизнес-архитектуры (БА) предприятия и созданием новых программно-аппаратных модулей (ПАМ) в ходе реинжиниринга инфраструктуры информационных технологий (ИТ). Задача сформулирована в форме целочисленного линейного программирования с булевыми переменными. Основными критериями и ограничениями являются затраты и сроки разработки ПАМ для ИТ-инфраструктуры предприятия.

Ключевые слова: *бизнес-архитектура предприятия, ИТ-инфраструктура предприятия, оптимизация затрат в реинжиниринге ИТ-инфраструктуры предприятия, создание единого информационного пространства.*

Введение

Развитие предприятий, создающих новую наукоемкую продукцию, связано с совершенствованием бизнес-архитектуры (БА) и информационных технологий (ИТ) поддерживающих процессы управления [1].

Появлению новых функциональных задач управления, связанных с диверсификацией и расширением ассортимента выпускаемой продукции предприятием требует разработки соответствующих компонент ИТ-технологий для автоматизации процессов принятия решений. Поэтому актуальна задача, связанная с оценкой соответствия между функциональными задачами управления (ФЗУ) БА предприятия и их поддерживающими ИТ-технологиями предприятия. Предлагаемую задачу можно отнести к задаче реинжиниринга ИТ-инфраструктуры предприятия, так как в ходе ее решения необходимо оценить затраты, связанные с созданием новых компонент ИТ-технологий, которые поддерживают модернизируемые ФЗУ предприятием [2].

Постановка задачи исследования

Для оценки соответствия структуры ИТ-инфраструктуры и БА предприятия будем считать, что каждой задаче управления бизнес-процессами должен соответствовать программно-аппаратный модуль (компонента) (ПАМ) ИТ-инфраструктуры. Создание или модернизация ПАМ связаны с воз-

можными затратами и планируемыми сроками выполнения проекта по модернизации ИТ-инфраструктуры. Учитывая ограниченность ресурсов, выделяемых на реинжиниринг ИТ-инфраструктуры, создание новых ПАМ или модернизация существующих, должна осуществляться исходя из актуальности и важности соответствующих ФЗУ БА предприятия. Будем рассматривать задачу совершенствования ИТ-инфраструктуры, связав ее с формированием единого информационного пространства (ЕИП) для поддержки процессов создания новой техники на предприятии, чтобы обеспечить сквозной цикл разработки, проектирования и производства. Поэтому при модернизации или разработки нового ПАМ, будем считать, что обязательным является учет важности ФЗУ БА включаемой в ЕИП.

Решение задачи исследования

Сформулируем задачу по оценке затрат на реинжиниринг КИС в виде оптимизационной задачи, которую представим с помощью целочисленного линейного программирования с булевыми переменными [3]. Пусть известны (или сделана оценка с помощью экспертов) следующие величины: t_j – время разработки ПАМ для j -й ФЗУ БА; c_j – стоимость разработки ПАМ для j -й ФЗУ БА; w_j – оценка объема ЕИП для j -й ФЗУ БА; r_j – важность j -й ФЗУ БА.

Введем следующие критерии и ограничения:

T – время на разработку (реинжиниринг) КИС;

\hat{T} – допустимое время на разработку (реинжиниринг) КИС;

C – стоимость разработки (реинжиниринга) КИС;

\hat{C} – допустимая стоимость разработки (реинжиниринга) КИС;

W – объем ЕИП КИС (в условных единицах);

\hat{W} – минимально допустимый объем ЕИП КИС;

R – суммарная значимость (важность) ФЗУ БА (в условных единицах);

\hat{R} – требования к важности ФЗУ БА по управлению предприятием;

N – общее количество актуальных ФЗУ БА предприятия.

Введем булеву переменную x_j с помощью которой отметим выбор для создания ПАМ для j -й ФЗУ БА. $x_j = \{0, 1\}$, где 1 означает разработку ПАМ для j -й ФЗУ БА, 0 – отсутствие разработки.

Возможны следующие постановки для задачи оптимизации затрат по реинжинирингу КИС:

1. Максимизировать объем ЕИП КИС:

$$\max W ;$$

$$W = \sum_{j=1}^N w_j x_j$$

при ограничениях:

$$T = \sum_{j=1}^N t_j x_j , T \leq \hat{T} ;$$

$$C = \sum_{j=1}^N c_j x_j , C \leq \hat{C} ;$$

$$R = \sum_{j=1}^N r_j x_j , R \geq \hat{R} .$$

2. Минимизировать затраты на разработку (реинжиниринг) КИС:

$$\min C ;$$

$$C = \sum_{j=1}^N c_j x_j$$

при ограничениях:

$$R = \sum_{j=1}^N r_j x_j , R \geq \hat{R} ;$$

$$W = \sum_{j=1}^N w_j x_j , W \geq \hat{W} .$$

3. Минимизировать время на разработку (реинжиниринг) КИС:

$$\min T ;$$

$$T = \sum_{j=1}^N t_j x_j$$

при ограничениях:

$$R = \sum_{j=1}^N r_j x_j , R \geq \hat{R} ;$$

$$W = \sum_{j=1}^N w_j x_j , W \geq \hat{W} .$$

4. Максимизировать важность ФЗУ БА выбираемых для реинжиниринга КИС:

$$\max R ;$$

$$R = \sum_{j=1}^N r_j x_j$$

при ограничениях:

$$T = \sum_{j=1}^N t_j x_j , T \leq \hat{T} ;$$

$$C = \sum_{j=1}^N c_j x_j , C \leq \hat{C} .$$

Сформируем многокритериальную постановку задачи оптимизации затрат по реинжинирингу КИС. Для этого необходимо [4]:

1. Проведение оптимизации по локальным критериям и получения экстремальных оценок:

$$W^* , C^* , T^* , R^* .$$

2. Преобразование критериев (перевод в относительную шкалу):

$$\bar{W} = W / W^* , \bar{C} = C / C^* , \bar{T} = T / T^* , \bar{R} = R / R^* .$$

3. Назначение «весов» критериев с помощью экспертов:

$$\alpha_W , \alpha_C , \alpha_T , \alpha_R .$$

Рассмотрим следующие постановки задачи многокритериальной оптимизации затрат по реинжинирингу КИС:

1. Максимизировать важность ФЗУ БА, для которых разрабатываются ПАМ и величину объема ЕИП:

$$\max K_{RW} ;$$

$$K_{RW} = \alpha_R \bar{R} + \alpha_W \bar{W}$$

при ограничениях:

$$T = \sum_{j=1}^N t_j x_j , T \leq \hat{T} ,$$

$$C = \sum_{j=1}^N c_j x_j , C \leq \hat{C} .$$

2. Минимизировать стоимость и время разработки новых ПАМ для КИС:

$$\min K_{CT};$$

$$K_{CT} = \alpha_C \bar{C} + \alpha_T \bar{T}$$

при обмеженнях:

$$R = \sum_{j=1}^N r_j x_j, \quad R \geq \hat{R};$$

$$W = \sum_{j=1}^N w_j x_j, \quad W \geq \hat{W}.$$

Заключення

Предполагенный подход целесообразно использовать как в задачах создания новых КИС предприятия, так и для реинжиниринга ИТ-инфраструктуры, в ходе которого добиваются соответствия между БА предприятия и ИТ-технологиями, которые поддерживают основные процессы управления предприятия, создающего новую технику.

Литература

1. Котляров А.В. Анализ моделей архитектуры современных предприятий / А.В. Котляров // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Х., 2007. – Вып. 34. – С. 227–237.
2. Греков Л.Д. Оптимизация архитектурных решений реинжиниринга распределенной информационной управляющей системы / О.Е. Федорович, Л.Д. Греков // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского. – Х., 2008. – Вып. 40. – С. 206–210.
3. Сергиенко И.В. Математические модели и методы решения задач дискретной оптимизации. – К.: Наук. думка, 1988. – 472 с.
4. Дубов Ю.А., Травкин С.И., Якимец В.Н. Многокритериальные модели формирования и выбора вариантов систем. – М.: Наука, 1986. – 296 с.

Поступила в редакцию 25.01.2010

Рецензент: д-р техн. наук, проф., заведующий кафедрой информатики А.Ю. Соколов, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина.

ОЦІНКА ВИТРАТ НА РЕІНЖІНІРИНГ КОМПЛЕКСНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА, ЩО ПОВ'ЯЗАНЕ ЗІ СТВОРЕННЯМ НОВОЇ ТЕХНІКИ

О.Е. Федорович, О.В. Котляров, К.О. Западня

Запропоновано підхід для оцінки витрат на реінжиніринг комплексної інформаційної системи (КІС) підприємства, яке створює нову техніку. Сформована задача оптимізації витрат, яка враховує відповідність між функціональними задачами управління (ФЗУ), що виникають при удосконаленні бізнес-архітектури (БА) підприємства та створенням нових програмно-апаратних модулів (ПАМ) в ході реінжинірингу ІТ-інфраструктури. Задача сформована у формі цілочисельного лінійного програмування з булевими перемінними. Основними критеріями та обмеженнями є витратами та строки розробки ПАМ для ІТ-інфраструктури підприємства.

Ключові слова: бізнес-архітектура підприємства, ІТ-інфраструктура підприємства, оптимізації витрат в реінжинірингу ІТ-інфраструктури підприємства, створення єдиного інформаційного простору.

EVALUATION OF EXPENSES ON REENGINEERING OF THE COMPLEX INFORMATION SYSTEM OF THE ENTERPRISE THAT CREATES NEW TECHNIQUE

O.E. Fedorovich, A.V. Kotlyarov, K.O. Zapadnya

The approach that makes possible to evaluate the expenses on reengineering of the complex information system (CIS) of the enterprise that creates new technique is proposed. The problem of expense optimization that takes into account the conformity between the functional management tasks (FMT) is stated. Such tasks may appear while upgrading the enterprise business-architecture (BA) and creating new firmware during the process of IT-infrastructure reengineering. The problem is represented in a form of integral-valued linear programming with Boolean variables. The basic criteria and restrictions are expenses and terms of firmware development for the enterprise IT-infrastructure.

Key words: enterprise business architecture, enterprise IT-infrastructure, optimization of expenses in reengineering of enterprise IT-infrastructure, creation of common information field.

Федорович Олег Евгеньевич – д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой информационных управляющих систем Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина.

Котляров Алексей Вениаминович – начальник отдела информационных технологий Открытого акционерного общества «АО НИИ радиотехнических измерений», Харьков, Украина.

Западня Ксения Олеговна – канд. техн. наук, науч. сотрудник кафедры информационных управляющих систем Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина.