

ВИБІР МОДУЛІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РЕІНЖИНІРИНГУ ШЛЯХОМ КОМБІНУВАННЯ SWOT-АНАЛІЗУ ТА ТЕОРІЇ ІГОР

У роботі проведено процедуру виділення та ранжування модулів програмного забезпечення для реінжинірингу за допомогою комбінування SWOT-аналізу та теорії ігор. Після проведення розрахунків трудомісткості основних етапів реінжинірингу отримано обмеження для вдосконалення деяких модулів автоматизованої системи.

Ключові слова: програмне забезпечення; автоматизована система; SWOT-аналіз; теорія ігор.

Вступ. Послідовність реалізації процесу реінжинірингу програмного забезпечення (ПЗ) включає в себе діяльність з аналізу існуючої системи, її перепроєктуванні на нових принципах і впровадженні нової автоматизованої системи (АС) в роботу підприємства [1]. Він визначає чітко встановлений порядок дій, спрямований на виконання робіт з організації реінжинірингу.

На першому етапі будується концептуальна модель існуючої АС, на основі якої створюється структурно-функціональна схема. Наступним кроком є побудова цільової моделі, в якості якої можуть виступати автоматизовані системи плазово-технологічної підготовки виробництва (АСПТПВ) інших систем авт.оматизованого проектування (САПР), власні розробки і т. п.

Розглянемо процедуру прийняття рішення щодо вибору та ранжування модулів ПЗ для реінжинірингу на прикладі САПР корпусу судна (САПР Деталювання Й Моделювання у Суднобудуванні (ДЕЙМОС)) розробленої в НДІ «Центр» (м. Миколаїв) [2], яка є конкурентоспроможною з закордонними системами, але у зв'язку з недостатнім і навіть відсутнім фінансуванням протягом великого періоду не дозволило розробити деякі функціонали.

Постановка задачі. Задача порівняння існуючого ПЗ з цільовою структурно-функціональною моделлю (еталоном) [1] полягає у виділенні модулів для реінжинірингу системи, яка буде здатна виконувати запропоновані функції з відповідним рівнем якості. Вимоги, що пред'являються до існуючого ПЗ, формуються на основі еталонної моделі [3].

Основна частина. Для реалізації поставленої задачі виконаємо процедуру виділення та ранжування

модулів ПЗ за допомогою комбінування SWOT-аналізу та теорії ігор.

Для ранжування модулів по необхідності проведення реінжинірингу в порядку спадання побудуємо матрицю виграшів на основі проведеного SWOT-аналізу [3] (табл. 1). В цьому випадку отримали гру зі стратегіями W_1, W_2, \dots, W_6 для гравця А – можливі варіанти усунення недоліків ПЗ, стратегіями t_1, t_2, t_3 – можливі загрози і матрицею виграшів $(a_{ij}) (i = \overline{1,6}; j = \overline{1,3})$ – коефіцієнт конкурентоспроможності ПЗ (питомий корисний ефект).

Конкурентоспроможність ПЗ – сукупність якісних і вартісних характеристик системи, що забезпечує задоволення конкретної потреби (1).

$$a_{ij} = \frac{K_{icn}}{K_{cil}} * 100\% , \quad (1)$$

де K_{icn} – конкурентоспроможність існуючої АСПТПВ; K_{cil} – конкурентоспроможність цільової АСПТПВ.

Враховуючи технічні та вартісні характеристики АСПТПВ отримуємо (2).

$$K = \frac{E}{Z} , \quad (2)$$

де E – технічні параметри ПЗ (корисний ефект від використання ПЗ) (3); Z – затрати на використання АСПТПВ.

$$E = V + U + D , \quad (3)$$

де V – виконання основної функції (експертна оцінка); U – універсальність (експертна оцінка); D – досконалість виконання додаткових функцій (експертна оцінка).

Враховуючи, що $Z_{icn} = Z_{cil}$ підставимо (2), (3) в (1).

$$a_{ij} = \frac{\frac{E_{існ}}{Z_{ціл}} * 100\%}{\frac{E_{ціл}}{Z_{ціл}}} = \frac{E_{існ}}{E_{ціл}} * 100\% = \frac{V_{існ} + U_{існ} + D_{існ}}{V_{ціл} + U_{ціл} + D_{ціл}} * 100\% . \quad (4)$$

Таблиця 1

Матриця вигравів на основі SWOT-аналізу

Варіанти усунення недоліків \ Загрози	t_1	t_2	t_3
w_1	42	25	45
w_2	36	52	61
w_3	46	48	78
w_4	45	54	76
w_5	65	43	50
w_6	24	16	23

Критерії мають умовні позначення: t_1 – складність імплементації перероблених програмних модулів з тими, що залишаються в системі; t_2 – відмова на певному етапі залучених розробників з боку ВНЗ від участі в реінжинірингу; t_3 – завоювання ринку ІТ-послуг ПЗ іншими системами; w_1 – підвищення рівня програмістського потенціалу; w_2 – впровадження об'єктно-орієнтованої системи керування базами даних (СКБД); w_3 – розробка модуля інтеграції за міжнародним форматом даних IGES; w_4 – вдосконалення модуля випуску керуючих програм (КП) для верстатів з числовим програмним керуванням (ЧПК); w_5 – реалізація модуля розкрою за концепцією мінімізації відходів; w_6 – реалізація модуля розкрою для 32-бітового процесора.

За формулою (2.3) розраховуємо $S = 46$. $S > \lambda_1$ та $S > \lambda_6$, тому стратегії w_1 , w_6 вилучаємо з подальшого розгляду.

Стратегія t_3 домінує над стратегією t_2 , тому її можна виключити з матриці вигравів. Стратегія w_3 домінує над w_2 , w_4 . Їх також виключаємо. В результаті отримали матрицю (табл. 2).

Таблиця 2

Спрощена матриця вигравів

	t_1	t_3
w_3	46	78
w_5	65	50

Перевіримо наявність сідлової точки в цій матриці. Для цього знайдемо мінімальні елементи в кожному рядку й максимальні елементи в кожному з стовбців. Отже, нижня ціна гри $\alpha = \max(46; 50) = 50$, а верхня ціна гри $\beta = \min(65; 78) = 65$. Оскільки $\alpha = 50 \neq \beta = 65$, то розв'язком гри є змішані оптимальні стратегії, а ціна гри U знаходиться в межах $50 \leq U \leq 65$.

За формулою (2.12) знайдемо ціну гри: $U = 58,94$.

За формулами (2.6) та (2.7) знайдемо ймовірності цих стратегій гравця А: $p_3 = 0,32$; $p_5 = 0,68$. Тому оптимальні стратегії гравця А – $w_5 > w_3$.

Вилучаємо стратегії отримані на попередньому кроці з подальшого розгляду. Після видалення стратегій, для яких існують домінуючі, отримали наступну матрицю вигравів (табл. 3).

Таблиця 3

Спрощена матриця вигравів без w_5 та w_3

	t_1	t_3
w_4	45	76

Отримали оптимальну стратегію w_4 . Після видалення її та спрощення матриці вигравів отримуємо (табл. 4).

Таблиця 4

Спрощена матриця вигравів без w_5 , w_3 та w_4

	t_3
w_2	61

В результаті отримуємо кінцеве ранжування стратегій (5):

$$w_5 > w_3 > w_4 > w_2 \quad (5)$$

Трудомісткість – показник, що характеризує витрати робочого часу на розробку (вдосконалення) певної програмної одиниці або на виконання конкретної технологічної операції. Процес реінжинірингу ПЗ починається з етапу планування. В основу оцінки трудомісткості береться досвід попередньої роботи. Розробляється архітектура системи, створюються детальні вимоги до системи. Вимога може складатися не тільки у створенні нової властивості програмної компоненти, але й у зміні існуючих властивостей.

Використання власного досвіду або досвіду колег, отриманого в схожих проектах, це найбільш прагматичний підхід, який дозволяє отримати досить реалістичні оцінки трудомісткості і терміну реалізації програмного проекту, швидко і без великих витрат [4].

Виходячи з досвіду розробки даних модулів (5) [5-8], загальна трудомісткість АСПТПВ $T=10$ люд./років.

В табл. 5 наведено приблизну трудомісткість основних етапів реінжинірингу окремих модулів АСПТПВ.

В результаті маємо обмеження, відповідно до яких є можливість повністю провести реінжиніринг двох модулів АСПТПВ: експорту/імпорту геометричних моделей, перетворення керуючих програм, а у випадку з двома іншими: СКБД, модуль розкрою – зупинитися на технічному проектуванні.

Таблиця 5

Трудомісткість етапів реінжинірингу

Етап реінжинірингу	Трудомісткість (люд./років)
Технічне проектування	1
Програмна реалізація	3

Висновки. В результаті досліджень розроблено модель реінжинірингу складних програмних систем, на основі якої за допомогою принципів еволюційного проектування, SWOT-аналізу та теорії ігор виділено та проранжовано модулі існуючої АСПТПВ для вдосконалення.

Запропоновано провести реінжиніринг ПЗ АСПТПВ, а саме:

– зробити технічне проектування та довести до програмної реалізації:

♦ вдосконалити модуль інтеграції форматів даних за міжнародними стандартами з геометричним ядром САПР ДЕЙМОС.

♦ розробити модуль конвертування керуючих програм для верстатів з ЧПК;

– зробити тільки програмне проектування:

♦ вибрати оптимальну СКБД для САПР ДЕЙМОС;

♦ вдосконалити модуль розкрою й упаковки корпусу судна.

ЛІТЕРАТУРА

1. Давиденко Є. О. Реінжиніринг автоматизованих систем плазово-технологічної підготовки виробництва / С. Ю. Боровльова, Є. О. Давиденко // Мир науки и инноваций. – Выпуск 1(1). Том 2. – Иваново : Научный мир, 2015 – С. 59–62.
2. Дубів І. І. Система деталювання й моделювання корпусу судна ДЕЙМОС: основні принципи та загальна структура / І. І. Дубів. – Миколаїв : УДМТУ, 2001. – В зб. «Труды УДМТУ», вип. 43, С. 32–39.
3. Давыденко Е. А. Система принятия решений для дальнейшего развития машиностроительного предприятия / Е. А. Давыденко // Научные труды SWorld. – Вып. 1(42). Том 3. – Иваново : Научный мир, 2016 – С. 50–54.
4. Архипенков С. Лекции по управлению программными проектами / С. Архипенков. – М. :, 2009. – 127 с.
5. Александров О. П., Биков Д. П. Моделирование поверхности внешних обводов корпуса судна в системе «ДЕЙМОС» / О. П. Александров, Д. П. Биков // Збірник наукових праць МДГУ ім. Петра Могили. – 2004.
6. Дмитро Биков. Взаємне перетворення моделей САПР. – The Proceeding of 9-th Intern. modelling school of AMSE-UAPL, Alushta 2004, Ukraine, pp. 33–38.
7. Быков Д. П. Экспортирование и импортирование 3D моделей из САПР «ДЕЙМОС» в формат SAT. – Математические модели в образовании, науке и промышленности, Сборник научных трудов. – СПб. : Санкт-Петербург отделение МАН ВШ, 2003, С. 36–39.
8. Биков Д. П. Фісун М. Т. Створення серверної СКБД, що підтримує сіткову модель даних на базі локальної. Наукові записки. Том 36 – Комп'ютерні науки. – К. : Видавничий дім «КМ Академія», 2005, С. 21–25.

Е. А. Давыденко,

Черноморский национальный университет
им. Петра Могилы,
г. Николаев, Украина

ВЫБОР МОДУЛЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РЕИНЖИНИРИНГА ПУТЕМ КОМБИНИРОВАНИЯ SWOT-АНАЛИЗА И ТЕОРИИ ИГР

В работе проведена процедура выделения и ранжирования модулей программного обеспечения для реинжиниринга с помощью комбинирования SWOT-анализа и теории игр. После проведения расчетов трудоемкости основных этапов реинжиниринга получено ограничения для совершенствования некоторых модулей автоматизированной системы.

Ключевые слова: *программное обеспечение; автоматизированная система; SWOT-анализ; теория игр.*

Y. O. Davydenko,
Petro Mohyla Black Sea National University,
Mykolaiv, Ukraine

CHOICE OF SOFTWARE MODULES FOR REENGINEERING BY COMBINING SWOT- ANALYSIS AND GAME THEORY

In this paper built a conceptual model of the existing automated system and on it basis built a structural-functional diagram. The next step is to build a target model based on own developments. Considered the decision-making procedure on the selection and ranking of software modules for reengineering on the example of ship hull computer-aided design.

Conducted the procedure of selection and ranking of software modules for reengineering by combining SWOT-analysis and game theory. After the labor content calculation of the main stages of reengineering was obtained some limitations to improve automated system modules.

Key words: *software; automated system; SWOT-analysis; game theory.*

Рецензенти: д. т. н., проф. *М. Т. Фісун;*
д. т. н., проф. *І. І. Коваленко.*

© Давиденко Є. О., 2016

Дата надходження статті до редколегії 12.04.16