



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **81169** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**G06Q 10/06** (2012.01)  
**G06Q 10/10** (2012.01)  
**G06Q 90/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2012 14521</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Брагіна Тетяна Ігорівна (UA),</b> <b>Табунщик Галина Володимирівна (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>18.12.2012</b>	
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.06.2013</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ</b> <b>ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,</b> вул. Жуковського, 64, м. Запоріжжя, 69063 (UA)
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.06.2013, Бюл.№ 12</b>	

**(54) СПОСІБ КЕРУВАННЯ РИЗИКАМИ ПРОЕКТІВ**

**(57) Реферат:**

Спосіб керування ризиками проектів полягає у тому, що оцінюють ризики порушення виконання проекту за допомогою нечіткої логіки, визначають необхідні часові резерви та приймаються рішення щодо вживання коригуючих дій. Додатково введені вибрані експертами моделі розробки проекту та при оцінці ризиків порушень як критерії використовують оцінки експертів. Для кожної з вибраних моделей розробки проекту за допомогою методів нечіткого виведення оцінки експертів перетворюються в рівень проектного ризику, за яким за допомогою функцій втрат Тагуті визначають часові резерви та на їх підставі вибирають модель розробки проекту та перелік коригуючих дій.

UA 81169 U



Корисна модель належить до систем керування в галузях розробки складних проектів з ітераційним життєвим циклом розробки та може бути використана для керування проектами на всіх стадіях життєвого циклу для визначення попередньої оцінки ризику та складання і коригування календарного плану з метою зменшити відхилення фактичних показників проекту від планових, а також для вибору менеджером проекту методів керування ризиками. Процесом як об'єктом технології корисної моделі є сукупність дій з обчислення параметрів, якими експерти охарактеризували проект, перетворення даних про ризики проекту шляхом налаштування системи нечіткого виведення, та використання отриманої оцінки ризику для розрахунку необхідних часових резервів на кожній ітерації проекту. Продуктами, щодо яких у корисній моделі виконуються дії, є дані про заплановану та фактичну трудомісткість задач проектів. Продуктом, за допомогою якого в корисній моделі виконуються дії, є електронно-обчислювальна машина (ЕОМ).

У той час, як більшість організацій використовує ітераційний підхід до розробки проектів, переважна кількість методів календарного планування спрямована на фіксовану розробку, тому якість плану, як правило, не оцінюється на етапі аналізу вимог та в період розробки, коли стає доступною додаткова інформація (наприклад, змінилися припущення, переглянуті прогнози, реалізувалися ризики). Крім того, менеджери проекту схильні встановлювати оптимістичні терміни виконання проекту, практично не враховують можливі ризики, пов'язані з розробкою проекту. Для вирішення цієї проблеми розроблено Дітріх Б.Л., О'Лірі Т. та іншими метод попереджувального планування [1], який включає моніторинг та використання зазначених на вході планування даних для визначення, якщо і/або коли виконуваний план повинен бути переглянутий протягом зазначеного періоду виконання. Недоліком даного методу є спрямованість на подальше коригування плану, у той час як постає потреба прогнозування коректного календарного плану вже на стадії аналізу вимог.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб керування проектами, який визначає відхилення фактичних показників від планових, на підставі чого приймається рішення щодо фінансування альтернативних проектів або вживання коригуючих дій [2], що вибраний за прототип. У цьому способі здійснюється побудова нейронної мережі, яка відрізняється додатковою ознакою - показником ризику неуспішності проекту, та використанням генетичного алгоритму на основі ансамблів нейронних мереж, які формують на основі відповідної кластеризації даних за показником Project Definition Rating Index (PDRI) та запланованими обсягом витрат або тривалістю проекту. Недоліками даного способу є те, що для його роботи обов'язкова наявність вибірки даних за аналогічними проектами; необхідність оцінки великої кількості елементів для розрахунку індексу рівня визначеності проекту - PDRI та неврахування специфіки моделі розробки; результати в значній мірі залежать від обсягу та відповідності наявних даних проекту, який підлягає аналізу.

В основу корисної моделі поставлена задача створення способу керування ризиками проектів, який на стадіях планування та коригування календарного плану проекту дозволить звести до мінімуму ризики виконання проекту, виключаючи необхідність мати базу даних аналогічних проектів та оцінки PDRI.

Поставлена задача вирішується наступним чином: спосіб керування ризиками проектів, який полягає у тому, що оцінюються ризики порушення виконання проекту за допомогою нечіткої логіки, визначаються необхідні часові резерви та приймаються рішення щодо вживання коригуючих дій, причому додатково введені вибрані експертами моделі розробки проекту та при оцінці ризиків порушень як критерії використовуються оцінки експертів, для кожної з вибраних моделей розробки проекту за допомогою методів нечіткого виведення оцінки експертів перетворюються в рівень проектного ризику, по якому за допомогою функцій втрат Тагуті визначаються часові резерви та на їх підставі вибирають модель розробки проекту та перелік коригуючих дій.

У порівнянні з прототипом відмінними ознаками є: додатково введені визначені експертами моделі розробки, для кожної з яких визначається рівень проектного ризику, використовуючи у якості критеріїв оцінки експертів відносно ризиків проекту; використання функцій втрат Тагуті для розрахунку часових резервів та вибору оптимальної моделі розробки проектів; зменшення кількості елементів для розрахунку проектного ризику.

Причинно-наслідковий зв'язок взаємодії існуючих ознак з новими полягає в тому, що використання додатково моделей розробки проектів та оцінок експертів на базі правил нечіткого виведення та функцій втрат Тагуті дозволяє більш точно визначити рівень проектного ризику та необхідні часові резерви, обрати модель розробки проекту та прийняти оптимальне рішення щодо вживання коригуючих дій.

Технічним результатом корисної моделі є підвищення точності керування ризиками проектів, суттєва автоматизація цього процесу, можливість використання для проектів будь-якої складності та сфери застосування.

У технічному рішенні, що заявляється, нові ознаки при взаємодії з відомими дають новий технічний результат, що дозволяє вирішити поставлену задачу.

Ознаки, що відрізняють технічне рішення, яке заявляється, від прототипу, не виявлені в інших технічних рішеннях при вивченні цієї галузі техніки.

Спосіб керування ризиками проектів складається з наступного: групою експертів обирається набір моделей розробки, серед яких необхідно визначити оптимальну, та оцінюється рівень ризиків проекту. На підставі експертних думок визначається прогнозна оцінка проектного ризику для кожної розглянутої моделі розробки, використовуючи запропонований раніше авторами метод з використанням нечіткого виведення [3, 4]. Він дозволяє розрахувати загальний прогнозований рівень проектного ризику для різних моделей розробки, виходячи з експертних оцінок всіх ризиків, і дає можливість розрахувати ймовірність настання низького, середнього та високого рівня ризику для різних моделей розробки.

На підставі рівня проектного ризику відбувається прогнозування порушень календарного планування за допомогою функцій втрат Тагуті [5, 6]:

$$C(x) = kx^2, \quad (5)$$

де  $C(x)$  - частка від проектної трудомісткості на ліквідацію наслідків ризику,  $x$  - відсоткове виконання проекту,  $k$  - рівень ризику, розрахований для проекту.

Використання функцій втрат дозволяє визначити величину необхідного часового резерву, яка є критерієм для прийняття рішення про вибір реакції на ризик (зниження, передача, прийняття або ліквідація), тобто в залежності від умов конкретного проекту, менеджер повинен вибрати методи керування ризиками.

Як приклад розглянемо розробку сайту приймальної комісії Запорізького національного технічного університету. При опиті п'яти експертів було вибрано три моделі розробки (RUP, MSF, Scrum) та виявлено наступні основні ризики: внутрішні порушення календарного планування, зміна вимог, плінність кадрів, порушення специфікацій, низька продуктивність, недостатня увага до проекту з боку керівництва компанії, відсутність мотивації персоналу компанії. Експертна оцінка даних ризиків наведена в таблиці 1.

Для оцінки рівня ризику використовувалися 3 рівні: високий, середній, низький. З використанням методу нечіткого виведення були знайдені значення величин ризиків, інтервальні значення яких представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Інтервальні значення ризиків

Ризик, $x_i$	Середні експертні оцінки величини ризику	Інтервальні значення ризиків		
		низький	середній	високий
$x_1$	[27;34]	[0,27;0,34]	[0,54;0,68]	[0,27;0,34]
$x_2$	[13;22]	[0,78;0,87]	[0,52;0,88]	[0,13;0,22]
$x_3$	[0,2;0,33]	[0,83;0,97]	[0,44;0,53]	[0,03;0,17]
$x_4$	[0,3;0,4]	[0,74;0,91]	[0,50;0,94]	[0,09;0,26]
$x_5$	[50;60]	[0,50;0,74]	[0,84;1,00]	[0,26;0,50]
$x_6$	[43;70]	[0,32;0,91]	[0,24;0,95]	[0,09;0,68]
$x_7$	[55;62]	[0,63;0,78]	[0,71;0,99]	[0,22;0,37]

За допомогою методу нечіткого виведення визначається середнє значення для кожного типу обраних моделей:

- RUP: для рівня ризику "високий" - 0,17, "середній" - 0,25, "низький" - 0,49;
- MSF: для рівня ризику "високий" - 0,21, "середній" - 0,29, "низький" - 0,45;
- Scrum: для рівня ризику "високий" - 0,32, "середній" - 0,31, "низький" - 0,34.

Визначаємо усереднене нормалізоване значення проектного ризику по кожній моделі: RUP-0.28, MSF-0.3 і Scrum-0.32, на підставі яких будуємо графіки функцій втрат (фіг.) та визначаємо часові резерви для обраних моделей розробки в будь-який момент розробки проекту (x):

$$5 \quad \begin{cases} C_{RUP} = 0.28 \times x^2 \\ C_{MSF} = 0.30 \times x^2 \\ C_{Scrum} = 0.32 \times x^2 \end{cases} .$$

Приклад розрахунку часових резервів проекту наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Прогнозна величина необхідних часових резервів.

Частка виконання проекту	Часовий резерв відносно моделі розробки проекту, % від попередньої оцінки трудомісткості проекту			Фактичне відхилення від запланованого часу при використанні моделі RUP, %
	RUP	MSF	Scrum	
0,1	0,28	0,3	0,32	0,2
0,2	1,12	1,2	1,28	1,05
0,3	2,52	2,7	2,88	2,76
0,4	4,48	4,8	5,12	4,5
0,5	7	7,5	8	6,8
0,6	10,1	10,8	11,52	9,27
0,7	13,7	14,7	15,68	14,9
0,8	17,9	19,2	20,48	14,7
0,9	22,7	24,3	25,92	24,1

10 За даними табл. 2 обирається модель з мінімальними часовими резервами та на її підставі здійснюється керування ризиками. У процесі виконання проекту при використанні вибраної моделі RUP відслідковувалися фактичні відхилення від запланованого часу, порівняння яких з прогнозними показниками наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Прогнозна та фактична величина необхідних часових резервів.

Частка виконання проекту	Прогнозоване значення часових резервів відносно моделі розробки проекту RUP, % від попередньої оцінки трудомісткості проекту	Фактичне відхилення від запланованого часу при використанні моделі RUP, %	Помилка прогнозування
0,1	0,28	0,2	-0,08
0,2	1,12	1,05	-0,07
0,3	2,52	2,76	0,24
0,4	4,48	4,5	0,02
0,5	7	6,8	-0,2
0,6	10,1	9,27	-0,83
0,7	13,7	14,9	1,2
0,8	17,9	14,7	-3,2
0,9	22,7	24,1	1,4

15 У порівнянні з прототипом фактичне відхилення склало у 1,82 рази менше, тобто використання даного способу дозволяє отримати точніші результати, ніж при використанні способу, який було прийнято за прототип.

20

Джерела інформації:

1. Pat. 6032121 United States, CIC (2000) G06Q 10/00, G06F 017/60, G06F 007/08, G06F 015/17, G06G 007/78. Method for proactive planning / Dietrich; Brenda Lynn, O'Leary; Thomas, Rushmeier; Russell Alan, Shannon; David Lawton, Wang; Robert; Assignee: International Business Machines Corporation. - № 08/856854; Filed: 15.05.1997; published 29.02. 2000.

2. Пат. 67813 Україна, МПК (2011) G06Q 90/00, G06Q 40/08. Спосіб керування проектами [Текст] / Дубровін Валерій Іванович; Льовкін Валерій Миколайович; заявник і патентовласник Запорізький національний технічний університет. - № u201108639; заявл. 11.07.2011; опубл. 12.03.2012, бюл. № 5.

3. Bragina, T. Fuzzy model for the software projects design risk analysis [Текст] / T. Bragina, G.Tabunshchik // CADSM 2011: Proc. Of XI Int. Conf. The Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics. - Lviv: Lviv Polytechnic National University, 2011. - С. 335-341.

4. Брагіна, Т.І. Нечеткий аналіз проектного ризика [Текст] / Т.І. Брагіна, Г.В. Табунщик // Системи обробки інформації. Вип.3 (93).-2011. - С. 15-21.

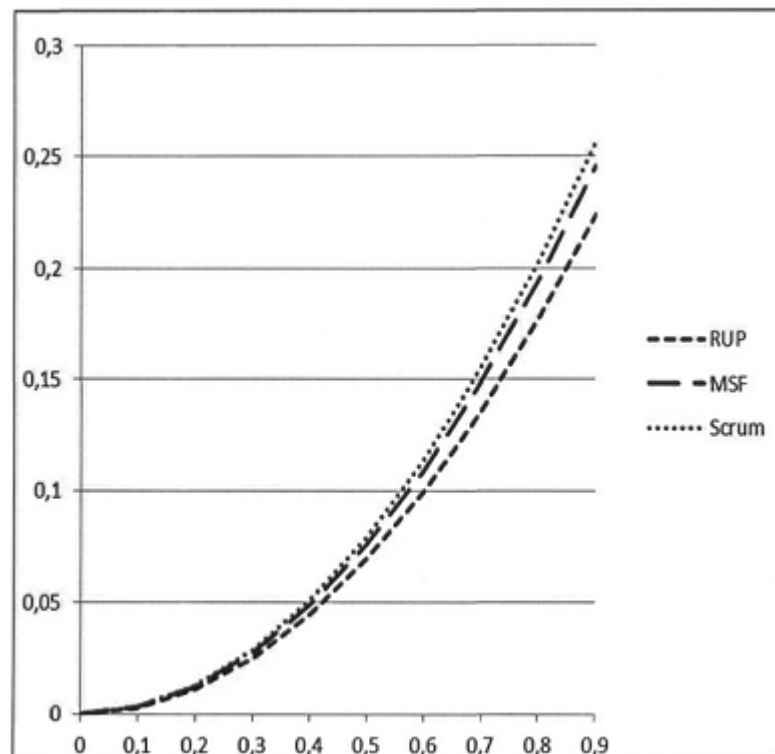
5. Перов, А.И. Статистическая теория радиотехнических систем. Учебное пособие для ВУЗов / А.И. Перов // М.: Радиотехника, 2003.-400 с.

6. Dubrovin, V. Loss Function as Tolerance Optimization Criteria / V. Dubrovin, G. Tabunshchik // Proceedings of International Conference TCSET'2000. Lviv-Slavsko (Ukraine).-2000. - P. 45-46.

7. Bragina, T. Comparative Analysis of Software Development Models for Electro-technical Systems / T. Bragina, G. Tabunshchik // Proc. of Int. Conf. on Modern Problem of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science TCSET'2010, February 19-23, 2010, Lviv-Slavsko, Ukraine. - P. 347.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб керування ризиками проектів, який полягає у тому, що оцінюються ризики порушення виконання проекту за допомогою нечіткої логіки, визначаються необхідні часові резерви та приймаються рішення щодо вживання коригуючих дій, який **відрізняється** тим, що додатково введені вибрані експертами моделі розробки проекту та при оцінці ризиків порушень як критерії використовуються оцінки експертів, для кожної з вибраних моделей розробки проекту за допомогою методів нечіткого виведення оцінки експертів перетворюються в рівень проектного ризику, по якому за допомогою функцій втрат Тагуті визначаються часові резерви та на їх підставі вибирають модель розробки проекту та перелік коригуючих дій.



Фіг. Приклад використання функції втрат Тагуті

---

Комп'ютерна верстка М. Мацело

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601