

8. *Formal verification of the sequence diagram* / Vitaliy Lytvynov, Irina Bogdan // International journal "Information content & processing". – 2014. – № 1. – С. 79–86.

9. *Макгрегор Дж.* Тестирование объектно-ориентированного программного обеспечения : практическое пособие : пер. с англ. / Дж. Макгрегор, Д. Сайкс. – К., 2002. – 432 с.

10. *Прикладная теория цифровых автоматов* / К. Г. Самофалов, А. М. Романкевич, В. Н. Валуйский, Ю. С. Каневский, М. М. Пиневиц. – К. : Вища школа, 1987. – 374 с.

11. *Литвинов В. В.* Тестирование моделей объектно-ориентированного программного обеспечения / В. В. Литвинов, И. В. Богдан // Математичні машини і системи. – 2012. – № 2. – С. 117–125.

УДК 004.896:629.3.081.4

М.В. Двоєглазова, канд. техн. наук

Чернігівський національний технологічний університет, м. Чернігів, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНТЕГРОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА ТА ПРОЕКТУ

М.В. Двоєглазов, канд. техн. наук

Черниговский национальный технологический университет, г. Чернигов, Украина

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ И ПРОЕКТА

Maryna Dvoiehlazova, PhD in Technical Science

Chernihiv National University of Technology, Chernihiv, Ukraine

RESEARCH OF PROCESS OF FUNCTIONING OF THE INTEGRATED INFORMATION SYSTEMS OF THE ENTERPRISE AND THE PROJECT

Проведено дослідження ефективності функціонування інтегрованої інформаційної системи машинобудівного підприємства та інвестиційного проекту його розвитку. Побудова інтегрованої інформаційної системи в роботі проведена за допомогою побудови шарів ефективності при використанні моделі аналізу середовища функціонування. Встановлено, що ефективність функціонування інтегрованої інформаційної системи збільшується протягом життєвого циклу проекту.

Ключові слова: інтегрована інформаційна система, підприємство, проект, ефективність.

Проведено исследование эффективности функционирования интегрированной информационной системы машиностроительного предприятия и инвестиционного проекта его развития. Установлено, что эффективность функционирования интегрированной информационной системы увеличивается в течение жизненного цикла проекта.

Ключевые слова: интегрированная информационная система, предприятие, проект, эффективность.

Research of efficiency of functioning of the integrated information system of machine-building enterprise and the investment project of its development is conducted. It is established that efficiency of functioning of the integrated information system increases during life cycle of the project.

Key words: the integrated information system, the enterprise, the project, efficiency.

Постановка проблеми. Проблема інтеграції інформаційних систем проектів та підприємства зумовлена багатьма факторами, пов'язаними зі зростанням обсягів даних, які застосовують автоматизовані інформаційні системи при розрахунку та реалізації інвестиційних проектів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням інформаційної взаємодії інформаційних систем присвячені роботи Д.В. Ланде, В.М. Левикіна, О.Є. Литвиненка, О.А. Павлова, Ю.М. Теслі та ін. [1–5]. Проте в межах проблеми інтеграції інформаційних систем недостатньо уваги приділено питанням дослідження процесу функціонування інтегрованих інформаційних систем підприємств та інвестиційних проектів.

Мета. Метою статті є дослідження процесу функціонування інтегрованої інформаційної системи підприємства та інвестиційного проекту, що реалізується на підприємстві машинобудівної галузі.

Виклад основного матеріалу. На основі механізму інтеграції інформаційних систем, розробленого в роботі [6], була побудована нейронна мережа для вибору найбільш раціональної конфігурації їх кінцевого стану. На основі цих досліджень було доведено,

що системи можуть досягти власного ефективного стану роботи при заданих векторах управління за 5 та 7 епох відповідно (2,5 та 3,5 роки) [7]. Але при цьому не були визначені заходи зміни ресурсів інформаційних систем для досягнення ними ефективних станів. Для реалізації поставленої задачі побудуємо шари ефективності за алгоритмом, представленим на рис. 1, окремо для кожної інформаційної системи, а також проведемо оцінювання зміни параметрів управління інтегрованої ІС на діапазоні часового інтервалу інтеграції систем 5 років (10 епох).

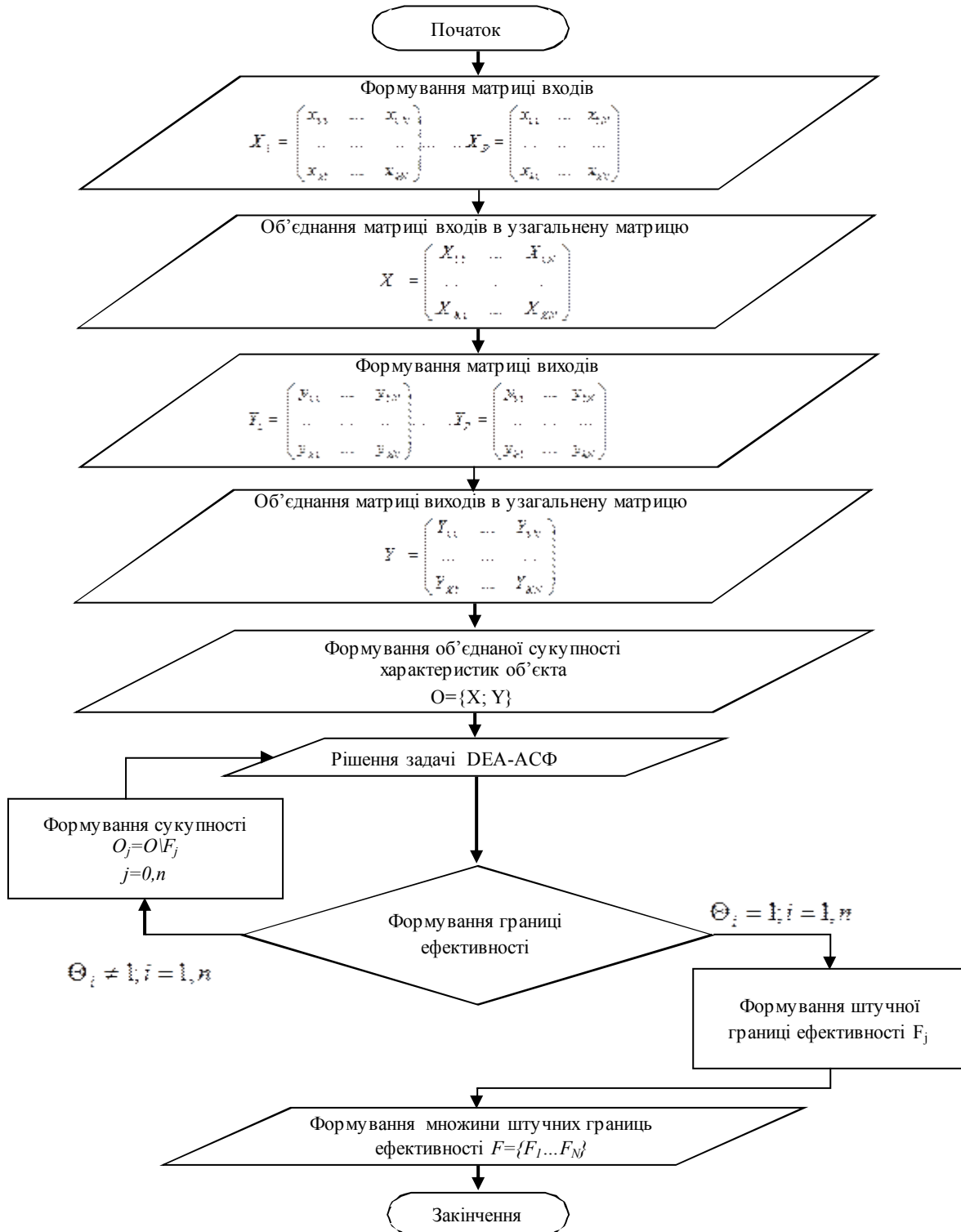


Рис. 1. Алгоритм формування шарів ефективності

Побудова інтегрованої інформаційної системи в роботі проведена за допомогою побудови шарів ефективності з використанням моделі аналізу середовища функціонування (АСФ), орієнтованої на вихід (рис. 2). На основі запропонованого модифікованого методу до оцінювання ступеня ефективності функціонування системи здійснюється за рахунок визначення точок їх дотику в заданий проміжок часу.

Шар ефективності системи буде визначатись як множина точок, визначених для i -го виходу системи при заданому рівні входів на всьому часовому проміжку опису системи. Задача розв'язується T разів для кожного набору $y_i = f(x, x_j)$.

Вхідними даними для розрахунків є:

- часовий інтервал функціонування системи $T=5$ років (10 епох);
- число вхідних змінних системи $K=3$ – $X=\{X_1, X_2, X_3\}$;
- число вихідних змінних об'єднаної системи $M=2$ – $Y=\{Y_4, Y_5\}$.

Матриці входів та виходів системи мають вигляд:

$$X = \begin{pmatrix} x_1^1 & x_1^2 & x_1^3 & x_1^4 & x_1^5 \\ x_2^1 & x_2^2 & x_2^3 & x_2^4 & x_2^5 \\ x_3^1 & x_3^2 & x_3^3 & x_3^4 & x_3^5 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} Y_1^1 & Y_1^2 & Y_1^3 & Y_1^4 & Y_1^5 \\ Y_2^1 & Y_2^2 & Y_2^3 & Y_2^4 & Y_2^5 \end{pmatrix}. \quad (1)$$

Оскільки вхідні та вихідні масиви представлені у різних одиницях вимірювання, то в роботі запропоновано використовувати відносні величини структури показників на заданому проміжку часу:

$$X = \begin{pmatrix} 0,15 & 0,2 & 0,25 & 0,2 & 0,2 \\ 0,323 & 0,167 & 0,187 & 0,127 & 0,197 \\ 0,3 & 0,2 & 0,1 & 0,2 & 0,2 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,1 & 0,3 & 0,3 & 0,2 \\ 0,182 & 0,159 & 0,255 & 0,217 & 0,187 \end{pmatrix}. \quad (2)$$

У такій постановці задача визначення точок дотику інформаційної системи підприємства у, наприклад, момент часу $T=1$ буде являти собою розв'язок задачі як системи вигляду:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Theta^1 = \max(\lambda_1^1, \lambda_2^1, \lambda_3^1, \lambda_4^1, \lambda_5^1); \\ -\Theta^1 y_4^1 + (y_4^1 \lambda_1^1 + y_4^2 \lambda_2^1 + y_4^3 \lambda_3^1 + y_4^4 \lambda_4^1 + y_4^5 \lambda_5^1) \geq 0; \\ -\Theta^1 y_5^1 + (y_5^1 \lambda_1^1 + y_5^2 \lambda_2^1 + y_5^3 \lambda_3^1 + y_5^4 \lambda_4^1 + y_5^5 \lambda_5^1) \geq 0; \\ x_1^1 - (x_1^1 \lambda_1^1 + x_1^2 \lambda_2^1 + x_1^3 \lambda_3^1 + x_1^4 \lambda_4^1 + x_1^5 \lambda_5^1) \geq 0; \\ x_2^1 - (x_2^1 \lambda_1^1 + x_2^2 \lambda_2^1 + x_2^3 \lambda_3^1 + x_2^4 \lambda_4^1 + x_2^5 \lambda_5^1) \geq 0; \\ x_3^1 - (x_3^1 \lambda_1^1 + x_3^2 \lambda_2^1 + x_3^3 \lambda_3^1 + x_3^4 \lambda_4^1 + x_3^5 \lambda_5^1) \geq 0; \\ \sum_{i=1}^n \lambda_i = 1; \\ \lambda_i \geq 0. \end{array} \right. \quad (3)$$

У (3) наведені додаткові обмеження на вектори управління λ на суму та невід'ємність. Аналогічний вигляд мають системи для визначення параметрів для інтервалів часу $T=2,3,4,5$.

Визначення показника ефективності Θ згідно з (3) проводилось на основі розв'язку задачі лінійного програмування за допомогою надбудови «Поиск решения» із визначенням напрямку оптимізації та обмежень.

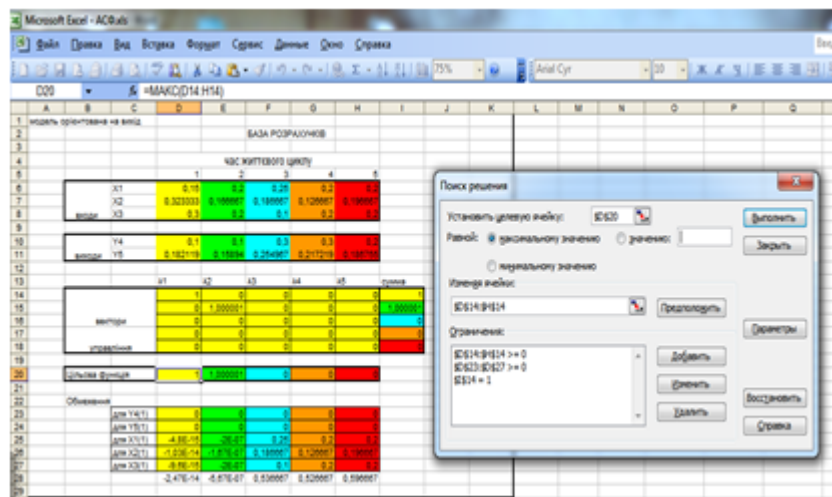


Рис. 2. Фрагмент визначення границі інформаційної системи підприємства в момент часу $T=1$ (перший рік життєвого циклу)

Дослідження проводилось $N=11 \cdot 5=55$ разів, де 11 – кількість заданих еталонних значень ефективності системи ($\Theta = \min$, $\Theta = 0,1$; ... $\Theta = 0,9$; $\Theta = \max$), 5 – кількість років життєвого циклу реалізації проекту.

Особливістю використання запропонованої методики є те, що в роботі проведене формування еталонних меж ефективності функціонування системи у просторі входів-виходів та їх зміни у часі (рис. 3).

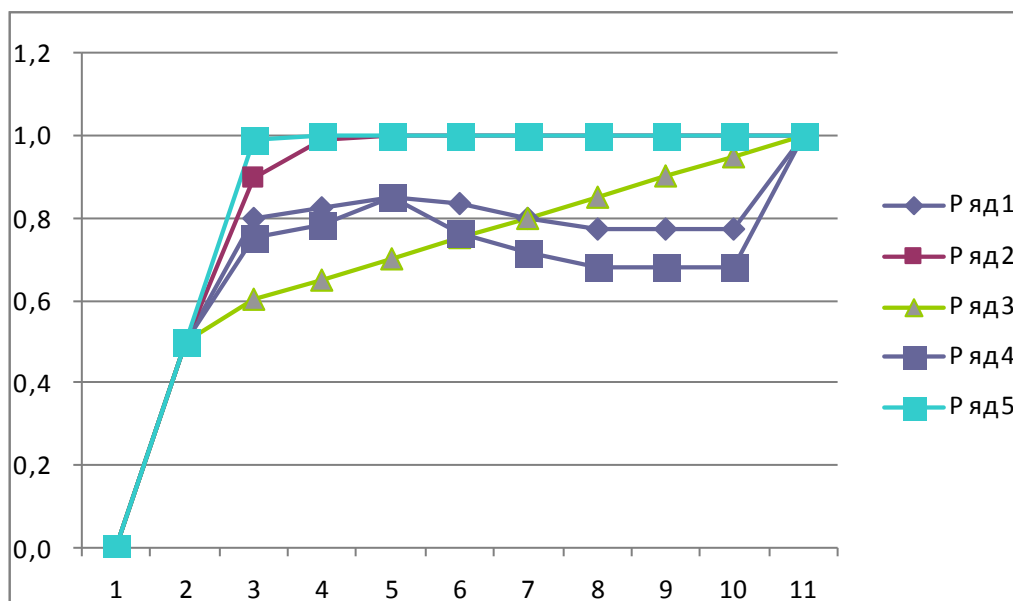


Рис. 3. Шари ефективності інформаційної системи підприємства у просторі входів-виходів за період $T=1 \dots 5$ років

Таким чином, кожен стан системи може бути описаний:

- статистичними даними про реальний стан параметрів входів-виходів;
- розрахованим показником ефективності;
- рекомендованим управлінням стану за входами-виходами;
- рекомендованим значенням станів, за яких досягається максимальна ефективність системи у цей момент часу.

Результати обчислень наведені в табл. 1. За аналогічною методикою було проведено оцінювання параметрів ефективності інформаційної системи проекту у просторі станів за період життєвого циклу проекту (рис. 4). Результати розрахунків наведено в табл. 2.

Таблиця 1

Визначення параметрів управління інформаційною системою підприємства

Час ЖЦ системи T, рік	Входи системи	Значення показників (реальні)		Параметр ефективності $\Theta = \max$	Необхідне управління за період $t=1 \dots T$	Значення показників (рекомендовані)	
		чисельно	частка, %			чисельно	частка, %
1	X1	150	15	0,720	0,34	201,75	20,17
	X2	2	33,33		0,02	2,04	34,05
	X3	0,3	30		0,01	0,30	30,27
	Y4	0,1	10		0,01	0,10	10,09
	Y5	550	6,428		0,11	608,48	7,11
2	X1	200	20	0,853	0,36	272,93	27,29
	X2	1	16,67		0,53	1,53	25,49
	X3	0,2	20		0,03	0,21	20,51
	Y4	0,1	10		0,07	0,11	10,72
	Y5	1030	12,04		0,11	1142,4	13,35
3	X1	250	25	0,700	0,01	252,27	25,23
	X2	1	16,67		0,03	1,03	17,25
	X3	0,1	10		0,59	0,16	15,91
	Y4	0,3	30		0,34	0,40	40,32
	Y5	1800	21,04		0,11	1993,1	23,29
4	X1	200	20	0,673	0,03	206,69	20,67
	X2	1	16,67		0,17	1,17	19,42
	X3	0,2	20		0,02	0,20	20,46
	Y4	0,3	30		0,31	0,39	39,21
	Y5	2456	28,71		0,52	3733,1	43,63
5	X1	200	20	0,863	0,06	211,82	21,18
	X2	1	16,67		0,19	1,19	19,89
	X3	0,2	20		0,14	0,23	22,84
	Y4	0,2	20		0,03	0,21	20,62
	Y5	3020	35,3		0,11	3355,0	39,21

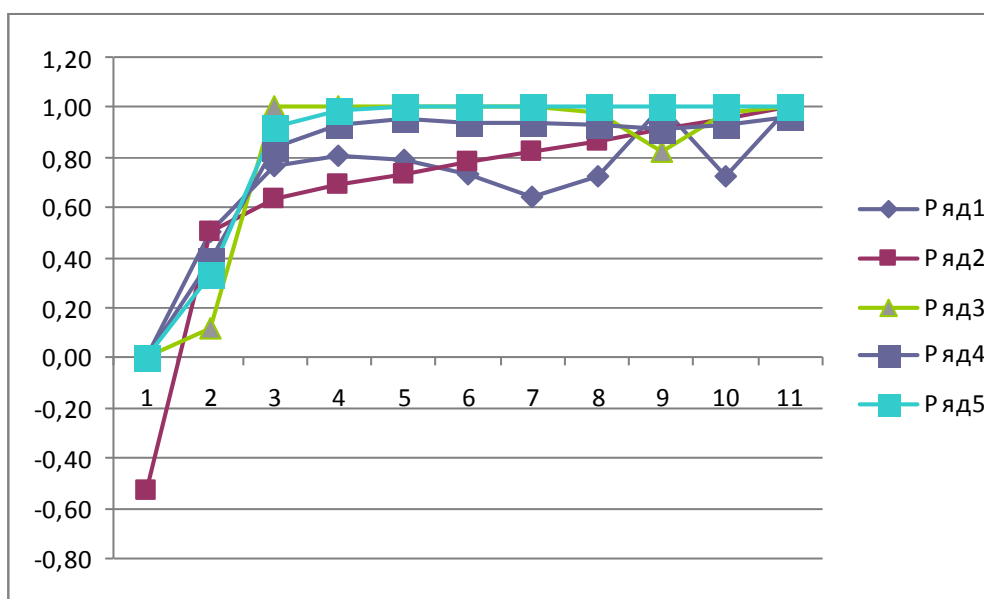


Рис. 4. Шари ефективності інформаційної системи проекту у просторі входів-виходів за період T=1...5 років

Таблиця 2

Визначення параметрів управління інформаційною системою проекту

Час ЖЦ системи T, рік	Входи системи	Значення показників (реальні)		Параметр ефективності $\Theta = \max$	Необхідне управління за період $t=1 \dots T$	Значення показників (рекомендовані)	
		чисельно	частка, %			чисельно	частка, %
1	X4	0,1	10	0,698	0,20	0,12	11,98
	X5	1	10		0,12	1,12	11,24
	X6	4	25		0,11	4,44	27,74
	Y1	0,1	10		0,22	0,12	12,19
	Y2	0,2	20		0,19	0,24	23,72
	Y3	89	11,44		0,17	104,0	13,37
2	X4	0,1	10	0,669	0,12	0,11	11,22
	X5	1	11,11		0,51	1,51	16,78
	X6	2	12,5		0,18	2,35	14,69
	Y1	0,2	20		0,39	0,28	27,78
	Y2	0,3	30		0,06	0,32	31,80
	Y3	100	12,85		0,15	114,8	14,76
3	X4	0,2	20	0,809	0,33	0,27	26,70
	X5	2	25		0,05	2,10	26,19
	X6	4	25		0,09	4,34	27,15
	Y1	0,2	20		0,07	0,21	21,38
	Y2	0,1	10		0,07	0,11	10,75
	Y3	156	20,05		-0,04	149,7	19,24
4	X4	0,3	30	0,792	0,13	0,34	33,84
	X5	3	0,54		0,07	3,22	0,58
	X6	3	18,75		0,47	4,41	27,55
	Y1	0,2	20		0,15	0,23	23,02
	Y2	0,3	30		0,11	0,33	33,35
	Y3	208	20800		0,18	245,6	24559
5	X4	0,3	30	0,840	0,03	0,31	31,00
	X5	3	0,19		0,01	3,03	0,19
	X6	3	18,75		0,06	3,19	19,92
	Y1	0,3	30		0,06	0,32	31,68
	Y2	0,1	10		0,47	0,15	14,67
	Y3	225	28,92		0,39	312,1	40,12

Для оцінювання ефективності інтегрованої інформаційної системи постановка задачі визначення параметра Θ в об'єднаних просторах входів-виходів буде мати вигляд (3). Розв'язок системи (3) відносно показника ефективності, проведений за допомогою надбудови MS Excel «Поиск решения», дав результати, наведені в табл. 3.

$$\begin{cases}
 \Theta^1 = \max(\lambda_1^1, \lambda_2^1, \lambda_3^1, \lambda_4^1, \lambda_5^1); \\
 -\Theta^1 y_1^1 + (y_1^1 \lambda_1^1 + y_1^2 \lambda_2^1 + y_1^3 \lambda_3^1 + y_1^4 \lambda_4^1 + y_1^5 \lambda_5^1) \geq 0; \\
 -\Theta^1 y_2^1 + (y_2^1 \lambda_1^1 + y_2^2 \lambda_2^1 + y_2^3 \lambda_3^1 + y_2^4 \lambda_4^1 + y_2^5 \lambda_5^1) \geq 0; \\
 -\Theta^1 y_3^1 + (y_3^1 \lambda_1^1 + y_3^2 \lambda_2^1 + y_3^3 \lambda_3^1 + y_3^4 \lambda_4^1 + y_3^5 \lambda_5^1) \geq 0; \\
 -\Theta^1 y_4^1 + (y_4^1 \lambda_1^1 + y_4^2 \lambda_2^1 + y_4^3 \lambda_3^1 + y_4^4 \lambda_4^1 + y_4^5 \lambda_5^1) \geq 0; \\
 -\Theta^1 y_5^1 + (y_5^1 \lambda_1^1 + y_5^2 \lambda_2^1 + y_5^3 \lambda_3^1 + y_5^4 \lambda_4^1 + y_5^5 \lambda_5^1) \geq 0; \\
 x_1^1 - (x_1^1 \lambda_1^1 + x_1^2 \lambda_2^1 + x_1^3 \lambda_3^1 + x_1^4 \lambda_4^1 + x_1^5 \lambda_5^1) \geq 0; \\
 x_2^1 - (x_2^1 \lambda_1^1 + x_2^2 \lambda_2^1 + x_2^3 \lambda_3^1 + x_2^4 \lambda_4^1 + x_2^5 \lambda_5^1) \geq 0; \\
 x_3^1 - (x_3^1 \lambda_1^1 + x_3^2 \lambda_2^1 + x_3^3 \lambda_3^1 + x_3^4 \lambda_4^1 + x_3^5 \lambda_5^1) \geq 0; \\
 x_4^1 - (x_4^1 \lambda_1^1 + x_4^2 \lambda_2^1 + x_4^3 \lambda_3^1 + x_4^4 \lambda_4^1 + x_4^5 \lambda_5^1) \geq 0; \\
 x_5^1 - (x_5^1 \lambda_1^1 + x_5^2 \lambda_2^1 + x_5^3 \lambda_3^1 + x_5^4 \lambda_4^1 + x_5^5 \lambda_5^1) \geq 0; \\
 x_6^1 - (x_6^1 \lambda_1^1 + x_6^2 \lambda_2^1 + x_6^3 \lambda_3^1 + x_6^4 \lambda_4^1 + x_6^5 \lambda_5^1) \geq 0; \\
 \sum_{i=1}^n \lambda_i = 1; \\
 \lambda_i \geq 0.
 \end{cases} \quad (4)$$

Таблиця 3

Параметри управління інтегрованою інформаційною системою

Час ЖЦ сист., рік	Входи-виходи сист.	Значення показників реально		Параметр ефективності Θ	Необхідне управління за період $t=1 \dots T$	Значення показників (рекомендовані)	
		чисельно	частка, %			чисельно	частка, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	X1	150	0,150	0,201	0,10	164,50	0,16
	X2	2	0,333		0,05	2,11	0,35
	X3	0,3	0,300		0,05	0,32	0,32
	X4	0,1	0,100		0,01	0,10	0,10
	X5	1	0,100		0,01	1,01	0,07
	X6	4	0,250		0,05	4,19	0,21
	Y1	0,1	0,100		0,25	0,12	0,21
	Y2	0,2	0,200		0,25	0,25	0,25
	Y3	89	0,114		0,25	110,91	0,12
	Y4	0,1	0,100		0,25	0,12	0,14
2	X1	200	0,200	0,190	0,04	208,32	0,21
	X2	1	0,167		0,18	1,18	0,35
	X3	0,2	0,200		0,04	0,21	0,13
	X4	0,1	0,100		0,04	0,10	0,10
	X5	1	0,111		0,04	1,04	0,13
	X6	2	0,125		0,04	2,08	0,26
	Y1	0,2	0,200		0,14	0,23	0,19
	Y2	0,3	0,300		0,13	0,34	0,11
	Y3	100	0,129		0,10	109,70	0,22
	Y4	0,1	0,100		0,10	0,11	0,27
	Y5	1030	0,120	0,14	1175,4	0,29	

Закінчення табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
3	X1	250	0,250	0,231	0,05	262,41	0,21
	X2	1	0,167		0,06	1,06	0,11
	X3	0,1	0,100		0,18	0,12	0,24
	X4	0,2	0,200		0,04	0,21	0,31
	X5	2	0,250		0,04	2,09	0,22
	X6	4	0,250		0,04	4,18	0,21
	Y1	0,2	0,200		0,09	0,22	0,18
	Y2	0,1	0,100		0,06	0,11	0,21
	Y3	156	0,201		0,13	175,68	0,34
	Y4	0,3	0,300		0,16	0,35	0,01
Y5	1800	0,210	0,14	2048,5	0,21		
4	X1	200	0,200	0,470	0,08	215,87	0,22
	X2	1	0,167		0,03	1,03	0,31
	X3	0,2	0,200		0,08	0,22	0,29
	X4	0,3	0,300		0,38	0,41	0,41
	X5	3	0,005		0,05	3,15	0,30
	X6	3	0,188		0,05	3,16	0,21
	Y1	0,2	0,200		0,06	0,21	0,18
	Y2	0,3	0,300		0,05	0,32	0,21
	Y3	208	0,267		0,07	222,56	0,32
	Y4	0,3	0,300		0,08	0,32	0,00
Y5	2456	0,287	0,07	2632,0	0,20		
5	X1	200	0,200	0,266	0,07	213,93	0,32
	X2	1	0,167		0,04	1,04	0,10
	X3	0,2	0,200		0,04	0,21	0,30
	X4	0,3	0,300		0,05	0,31	0,21
	X5	3	0,002		0,24	3,72	0,44
	X6	3	0,188		0,05	3,15	0,00
	Y1	0,3	0,300		0,14	0,34	0,00
	Y2	0,1	0,100		0,05	0,10	0,00
	Y3	225	0,289		0,13	253,83	0,00
	Y4	0,2	0,200		0,05	0,21	0,00
Y5	3020	0,353	0,14	3456,2	0,00		

На рис. 5 представлено шари ефективності інтегрованої інформаційної системи проєкту у просторі входів-виходів за період $T=1 \dots 5$ років.

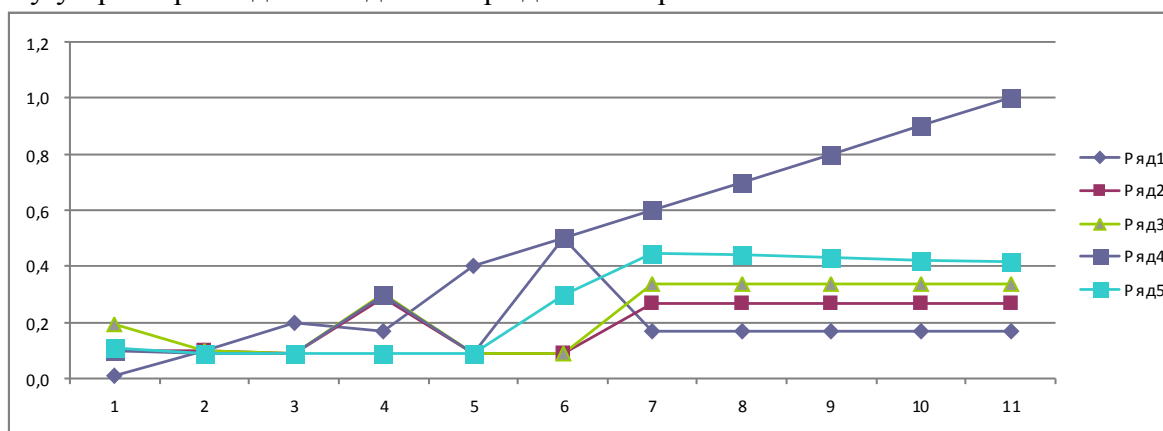


Рис. 5. Шари ефективності інтегрованої інформаційної системи у просторі входів-виходів за період $T=1 \dots 5$ років

Проведене дослідження ефективності інтегрованої інформаційної системи показує, що ефективність функціонування збільшується протягом життєвого циклу проєкту.

Найвища ефективність функціонування інтегрованої інформаційної системи спостерігається на четвертому році реалізації проекту розвитку машинобудівної галузі.

Висновки. Проведено дослідження ефективності функціонування інтегрованої інформаційної системи машинобудівного підприємства та інвестиційного проекту його розвитку. Побудова інтегрованої інформаційної системи проведена за допомогою побудови шарів ефективності з використанням моделі аналізу середовища функціонування. Встановлено, що ефективність функціонування інтегрованої інформаційної системи збільшується протягом життєвого циклу проекту. Найбільшої ефективності функціонування інтегрована інформаційна система досягає на четвертому році реалізації інвестиційного проекту розвитку машинобудівної галузі.

Список використаних джерел

1. Додонов А. Г. Компьютерные информационно-аналитические системы / А. Г. Додонов, Д. В. Ландэ, В. Г. Путятин. – К. : Наук. думка, 2011. – 384 с.
2. Левикін В. М. Розробка узагальненої моделі створення інформаційного комплексу автоматизованих систем / В. М. Левикін, М. С. Кудрявцева // Нові технології. – 2005. – № 3 (9). – С. 57.
3. Литвиненко А. Е. Метод направленного перебора в системах управления и диагностирования / А. Е. Литвиненко. – К., 2007. – 328 с.
4. Павлов А. А. Информационные технологии и автоматизация управления / А. А. Павлов, С. Ф. Теленик. – К. : Техника, 2002. – 344 с.
5. Тесля Ю. М. Системна організація управлінських взаємодій як інструмент підвищення ефективності реалізації складних проектів / Ю. М. Тесля, І. І. Оберемок, О. Г. Тімінський // Вісник Черкаського державного технологічного університету. – 2008. – № 2. – С. 100–105.
6. Сахно Є. Ю. Формування узагальненої моделі інтеграції інформаційних систем підприємства та проекту / Є. Ю. Сахно, І. С. Скігер, М. В. Двоглазова // Управління розвитком складних систем. – 2013. – № 14. – С. 116–121.
7. Скігер І. С. Застосування технологій нейромережевого моделювання для оцінки ефективності інтеграції інформаційних систем / І. С. Скігер, О. В. Трунова, М. В. Двоглазова // Чернігівський науковий часопис. Серія 2. Техніка і природа. – 2012. – № 1 (3). – С. 44–51.

УДК 004.031.42

О.В. Заріцький, канд. техн. наук

В.В. Судік, аспірант

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

КЛАСИФІКАЦІЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ МОДЕЛЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ

О.В. Зарицкий, канд. техн. наук

В.В. Судик, аспирант

Национальный авиационный университет, г. Киев, Украина

КЛАССИФИКАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ МОДЕЛИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ

Oleh Zaritskyi, PhD in Technical Sciences

Volodymyr Sudik, PhD student

National Aviation University, Kyiv, Ukraine

CLASSIFICATION OF MODERN INFORMATION SYSTEMS MODELING AND HUMAN RESOURCES MANAGEMENT

Представлено результати дослідження підходів до класифікації сучасного програмного забезпечення управління людськими ресурсами – інформаційних кадрових систем (ІКС) за допомогою одного з методів класифікаційного аналізу без навчання – кластерного аналізу систем, який дозволив розбити ІКС на певні групи за визначеною методикою та розглянути основні напрямки сучасного розвитку систем такого класу.

Ключові слова: програмне забезпечення, управління людськими ресурсами, інформаційні кадрові системи, кластерний аналіз систем.