

1. Swain M.J., Ballard D.H. "Color indexing" // *International journal of Computer Vision*, vol. 7, n. 1, p. 11-32, 1991. 2. Nezamabadi-pour H., Kabir E. "Image retrieval using histograms of unicolor and bicolor blocs and directional changes in intensity gradient" // *Pattern Recognition Letters*, vol. 25, n. 14, p. 1547-1557, 2004. 3. Mokhtarian F., Abbasi S., "Shape similarity retrieval under affine transforms", *Pattern Recognition*, vol. 35, p. 31-41, 2002. 4. Jain A.K., Vailaya A. "Image retrieval using color and shape", // *Pattern Recognition*, vol. 29, n. 8, p. 1233-1244, 1996. 5. Manjunath B.S., Ma W.Y. "Texture feature for browsing and retrieval of image data" // *IEEE PAMI*, vol. 8, n. 18, p. 837-842, 1996. 6. Zhou X.S., Huang T.S., "Edge-based structural features for content-based image retrieval" // *Patt. Recog. Lett.* 22 (5), 457-468. 2001. 7. Wang J.Z., Wiederhold G., Firschein O., Wei S.X. *Content-based image indexing and searching using Dau-bechies₃ wavelets* // *Int. J. Digital Libraries* 1, 311- 338, 1997. 8. Hossein Nezamabadi-pour and Saeid Saryazdi "Object-Based Image Indexing and Retrieval in DCT Domain using Clustering Techniques" // *Proceedings of world academy of science, engineering and technology*, vol.3, p.98-102.2005. 9. Smith J.R., Li C.S. "Image classification and querying using composite region templates" // *Academic Press, Computer Vision and Understanding*, vol. 75, p. 165-174, 1999. 10. Wang J.Z., Li J., Wiederhold G. "SIMPLIcity: semantic sensitive integrated matching for picture libraries" // *IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 23, n. 9, p. 947-963, 2001. 11. Yoo H.W., Jung S.H., Jang D.H., Na Y.K. "Extraction of major object features using VQ clustering for content-based image retrieval" // *Pattern Recognition*, vol. 35, p. 1115-1126, 2002. 12. Burl M.C., Weber M., Perona P. "A probabilistic approach to object recognition using local photometry and global geometry" // *Proc. European Conf. Computer Vision*, p. 628-641, 1998.

УДК 681.51

Н. Ткаченко

Національний університет "Львівська політехніка"

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНОЮ МОДЕЛЮ СКЛАДНОГО ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

© Ткаченко Н., 2011

Розроблено структуру бази даних для підприємств, залучених до складу моделі комплексу, інформаційну технологію управління роботою моделі на базі процесного підходу стандартів ISO.

Ключові слова: інформаційна база, критерії формування, інформаційні технології управління.

A database structure for companies involved to the model composition designed. Information technology management of the complex by standards ISO process approach designed.

Keywords: information base, criterions for forming, information technology for controlling.

Вступ

Промисловість України як одна з провідних галузей економіки, що створює фундамент науково-технічної трансформації, економічного зростання і соціального прогресу суспільства, має повною мірою відтворити системні зміни, що відбулись у країні у зв'язку зі зміною економічного устрою. Розроблено концепцію загальнодержавної цільової економічної програми розвитку промисловості до 2017 року [1]. Вплив глобалізації, загострення конкурентної боротьби на ринках промислової продукції, особливості світових і внутрішніх економічних процесів, становлення постіндустріальних суспільств безпосередньо пов'язані з якісними змінами у розвитку

світового промислового виробництва. Для входження в коло економічно розвинених країн України, формуючи власну промислову політику, необхідно відслідковувати перебіг глобальних процесів, враховувати їхні основні тенденції.

У масштабі планети зростає потенціал великих транснаціональних корпорацій і їхній вплив на процеси структурної перебудови світового господарства.

На фоні глобалізаційних процесів економічного і технологічного розвитку загострюється міжнародна конкуренція не тільки окремих виробників, а й цілих країн.

Україна постійно відстає від більшості розвинених країн майже за всіма макроекономічними показниками, що визначають її конкурентоспроможність. В той час, коли провідні країни світу широко використовують можливості інноваційної розбудови економіки, формують постіндустріальне суспільство, промисловість України основана переважно на традиційних технологіях, започаткованих ще на ранніх стадіях індустріалізації. Неefективною залишається галузева структура промислового виробництва. Понад 2/3 загального обсягу промислової продукції припадає на галузі, що виробляють сировину, матеріали та енергетичні ресурси. Частка галузі машинобудування в структурі промисловості майже у 2–3 рази нижча за рівень, що мають розвинені країни. Вкрай загострилась проблема технологічного стану промислового виробництва. Досвід розвинених країн показує, що досягти високого рівня якості життя можна лише на засадах нової постіндустріальної цивілізації, найсуттєвішою ознакою якої є інноваційний розвиток.

Проте технологічна структура промисловості України не відповідає вимогам часу і просте її відтворення не зможе забезпечити довгострокового економічного зростання і підвищення конкурентоспроможності виробництва.

Україна поки що не зайняла належного місця в міжнародному обігу капіталу, який стає характерною ознакою сучасних міжнародних інтеграційних процесів і основою економічного зростання.

Аналіз наведених проблем засвідчує їхню комплексність, а їхнє вирішення набуває ваги національних пріоритетів. Тому стратегічним завданням є підвищення конкурентоспроможності економіки і забезпечення входження України до кола економічно розвинених країн світу за рахунок створення сучасного, інтегрованого у світове виробництво і здатного до інноваційного розвитку промислового комплексу.

Програми розвитку необхідно реалізуватим за такими пріоритетними напрямками промислового розвитку:

- оптимізація структури промислового виробництва з посиленням ролі внутрішнього ринку і прискореним розвитком наукоємних і високотехнологічних видів промислової діяльності;
- інноваційно-технологічна модернізація виробництва зі збільшенням прощарку промислових виробництв новітніх технологічних укладів з поглибленою переробкою та випуском продукції кінцевого споживання.

Постановка задачі і мета дослідження

У роботах «Використання процесного підходу стандартів ISO для забезпечення регулярного виробничого циклу промислового підприємства» [2], «Аспекти процесного підходу при побудові інноваційної моделі виробничого комплексу» [3] та «Проектування структури інноваційної моделі вітчизняного виробничого комплексу» [4] розроблено стратегію побудови такої моделі на основі процесного підходу міжнародних стандартів ISO 9000 «Системи управління якістю».

Завдання роботи – розроблення структури загальної бази даних для підприємств, які потенційно можуть ввійти до складу комплексу, а також інформаційної технології процесу управління моделлю такого комплексу.

Метою дослідження є процес управління життєвим циклом продукту (ЖЦП) із застосуванням інформаційних технологій. Ці технології використовують базу даних підприємств-складників та алгоритм управління загальним циклом функціонування моделі, який підтримує заданий режим роботи.

Організація структури бази даних

База даних містить інформацію про підприємства, необхідну для того, щоб забезпечити функціонування комплексу упродовж життєвого циклу продукту. Такі підприємства добираються до складу комплексу за певних умов:

- 1) діяльність підприємства має бути сертифікована на відповідність вимогам стандартів ISO;
- 2) вартісний еквівалент роботи підприємства повинен бути прийнятним для забезпечення наперед заданого показника економічної ефективності функціонування комплексу загалом.

Таблиця 1

Структура бази даних підприємств, що потенційно можуть бути залучені до складу комплексу

№ з/п	Функція підприємства	Назва підприємства	Вартість роботи С, тис. грн	Характеристика підприємства		Термін виконання, міс. Т	Вага підприємства у складі комплексу W	Юридична адреса підприємства
1	2	3	4	5		6	7	8
1	Проектування	П1	СП1	Спеціалізація (рік)	1	2	W1	Київ, вул. Світла, 12
		П2	СП2		10	3		Львів, вул. Зелена, 1
		П3	СП3		5	6		Житомир, вул. Миру, 33
2	Комплектація	K1	СК1	Кількість поставників	12	1	W2	Одеса, вул. Портова, 73
		K2	СК2		7	2		Донецьк, вул. Шахти, 67
3	Підготовка виробництва	ПВ	СПВ	Кількість тех. процесів	1000	3	W3	Київ, вул. Наукова, 90
4	Метрологія	M	СМ	Вік обладнання (рік)	3	12	W4	Львів, вул. залізнична, 7
5	Пакування, складування	ПС1	СПС1	Площа складу (м ³)	200	12	W5	Київ, вул. Мостова, 2
		ПС2	СПС2		1000	12		Дніпропетровськ, вул. Ясна, 234
6	Збуг	31	С31	Кількість торговельних підприємств	5	12	W6	Київ, вул. Промислова, 3
		32	С32		17	12		Луганськ, вул. Тиха, 54.
		33	С33		25	12		Ужгород, вул. Гонти, 17
		34	С34		100	12		Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 9
7	Технічне Обслуговування	ТО1	СТО1	Кількість установ обслуговування	25	12	W7	Полтава, вул. Сковороди, 89
		ТО2	СТО2		10	12		Луцьк, вул. Л.Українки, 1
8	Утилізація	У1	СУ1	Показник забруднення з.с (мг/м ³) гдк-сд	0.005	12	W8	Чернігів, вул. Дружби, 78
9	Виробництво					12		Львів, вул. залізнична, 5

У базі даних міститься інформація про підприємства, яка є необхідною та достатньою для оптимального вибору складників моделі комплексу. Структура бази повинна допускати опрацювання інформації оптимізаційним алгоритмом при побудові моделі, а також управління показниками процесів, що відбуваються під час її роботи. Тому база реалізована засобами табличного процесора EXCEL. Структура бази наведена в табл. 1.

Описати структуру бази можна так:

у стовпчику 2 подається функція підприємства, у стовпчику 3 – повна назва підприємства, у стовпчику 4 – вартісний еквівалент, який виставляє підприємство за свою роботу, у стовпчику 5 – характеристики підприємства, у стовпчику 6 – термін виконання роботи, у стовпчику 7 – вага підприємства, у стовпчику 8 – юридична адреса підприємства. База може постійно поповнюватись та оновлюватись в форматі реального часу.

За базову підструктуру приймається безпосередньо виробниче підприємство, а інші функції долучаються до його складу. Схематична структура синтезу комплексу наведена у роботі [5]. Визначення кожного конкретного підприємства, що може увійти до складу комплексу, являє собою ітераційний процес, який здійснюється за декількома критеріями. Перший критерій K – мінімальна вартість роботи, яку виставляє кожне підприємство (C_{min}). З бази даних добирається перший набір з 8 підприємств до базового за критерієм мінімальної вартості роботи C_i (4-й стовпчик бази даних):

$$K = \min C_i \quad i=1,n, \quad (1)$$

де n – кількість підприємств, що залучаються до складу комплексу.

Засобами процесора EXCEL формується первинний склад майбутнього комплексу і розраховується вартість роботи комплексу загалом C_e . Модель обчислення оптимальної вартості кінцевого продукту комплексу подана в роботі [6]. Добраний первинний склад так само являє собою базу даних, в якій кожне підприємство подано вже в єдиному числі. Така база наведена у вигляді табл. 2.

Таблиця 2

Структура бази даних підприємств, залучених до складу комплексу

№ з/п	Функція підприємства	Назва підприємства	Вартість роботи C , тис. грн	Характеристика підприємства	Термін виконання, міс.	Вага підприємства у складі комплексу	Юридична адреса підприємства
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Проектування	П2	СП2	Спеціалізація – 10 (рік)	3	W1	Львів, вул. Зелена, 1
2	Комплектація	К1	СК1	Кількість поставників – 12	1	W2	Одеса, вул. Портова, 73
3	Підготовка виробництва	ПВ	СПВ	Кількість тех. процесів – 1000	2	W3	Київ, вул. Наукова, 90
4	Виробництво	В	СВ	–	6	W4	–
5	Метрологія	М	СМ	Вік обладнання (рік) – 3	5	W5	Львів, вул. Залізнична, 7
6	Пакування, складування	ПС2	СС2	Площа складу (m^3) – 1000	4	W6	Дніпропетровськ, вул. Ясна, 234
7	Збут	З4	СЗ4	Кількість торговельних підприємств – 100	3	W7	Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 9
8	Технічне обслуговування	ТО1	СТО1	Кількість установ обслуговування – 25	3	W8	Полтава, вул. Сковороди, 189
9	Утилізація	У1	СУ1	Показник забруднення середовища (викид важких металів в атмосферу mg/m^3) – 0.005	3	W9	Чернігів, вул. Дружби, 78
Сумарна вартість роботи C_e			$\sum C_e = SP2+CK1+CPB+ + CB+CM+CC2+C34+CTO1+CY1$				

Наступна ітерація роботи з базою полягає в тому, що сумарний вартісний еквівалент вибраного набору має забезпечити наперед заданий показник економічної ефективності роботи комплексу, тобто створена структура повинна працювати рентабельно.

Наперед задається числовий показник економічної ефективності роботи комплексу – рентабельність Re і числове значення показника ціни реалізації кінцевого продукту Cs .

Показник ефективності розраховується за формулою:

$$Re = \frac{Cs - Ce}{Ce} \geq k \quad (2)$$

де k – заданий коефіцієнт рентабельності; Ce – сумарна вартість роботи комплексу

Якщо отриманий показник задовольняє наперед заданий, то склад бази даних комплексу залишається без змін. Якщо отриманий результат незадовільний, тоді складники комплексу необхідно коригувати, враховуючи характеристики підприємств, до досягнення бажаного результату. Склад комплексу коригують введенням інших аналогічних підприємств з бази даних підприємств і знову визначають показник ефективності, поки не буде вибраний склад комплексу з оптимальними показниками.

Наступним етапом роботи є управління створеною моделлю. Алгоритм роботи моделі управління наведено у роботі [7]. Він базується на процесному підході до загального життєвого циклу продукту. Цей підхід описано у роботі [3]. Часовий інтервал робочого циклу комплексу T становить 1 рік. Модель досліджують і контролюють упродовж 12 місяців на кожній фазі роботи за показниками часу і показниками якості.

Кожна фаза характеризується якісними показниками, що створюються на кожному підприємстві комплексу або на кожній фазі загального виробничого циклу. Кожна фаза характеризується ще й часовим інтервалом. В роботі [8] наведено схему розгортки параметрів якості в параметри процесів, які присутні на кожній фазі. Встановлюється конкретний показник/показники, які контролюються, з метою забезпечення тих якісних характеристик кінцевого продукту, що були визначені як конкурентоспроможні ще перед початком загального виробничого процесу. На кожній фазі контролюються вибрані показники техпроцесів Q_t , відносно наперед заданого показника Q , причому відхилення значення показника не може перевищувати наперед задану величину e , тобто $|Q_t - Q| \leq e$. В іншому випадку техпроцес потрібно коригувати, а на підприємство, що допустило неточності, накладаються штрафні санкції.

Встановлюються часові інтервали кожної фази. Часові інтервали роботи кожного підприємства мають бути дотримані з метою забезпечення терміну, запланованого для випуску певного обсягу продукції. Аналогічно до показників якості контролюється часовий інтервал виконання роботи на кожній фазі і час передавання роботи з однієї фази на іншу/інші: $T = [Tmax, Tmin]$

Тобто кожна фаза характеризується часовим інтервалом і показниками якості, які під час часового інтервалу на цій фазі формуються.

Формалізувати такі характеристики можна так:

$$Fi \in [f1 \dots fn] \text{ де } i \in [1, n]; n - \text{кількість фаз у загальному циклі,}$$

$$Ti \in [tmin, tmax], \text{ де } i \in [1, n];$$

$$Qi \in [q1 \dots qs], \text{ де } s \in [1, m]; m - \text{кількість показників якості.}$$

Розподіл інформації в часі під час роботи моделі подано у вигляді матриці зв'язку між фазами і наведено в роботі [3].

А загальний виробничий цикл можна подати у вигляді моделі:

$$M = \langle F, Q, T \rangle \quad (3)$$

де F – кількість фаз у циклі; Q – множина показників якості; T – кількість часових інтервалів у циклі.

Технологія управління створеною моделлю скерована на забезпечення заданих якісних і часових характеристик процесів, що відбуваються під час загального виробничого циклу.

Процес управління ЖЦП моделі розроблений у вигляді таблиці, реалізується засобами процесора EXCEL і наведений в табл. 3.

Таблиця 3

Управління функціонуванням моделі на базі процесного підходу

№	Функція	Часовий інтервал (міс.) Тф		[Tmax-Tmin]	Показники техпроцесів Ch		e ±5%	Вартість роботи, гр.од. С	Санкція – 15% вартості
		3	4		6	7			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Проектування	0-3		≤3	Qd			СП2	
2	Комплектація	4-5		≤5	Qk			СК1	
3	Підготовка виробництва	5-6		≤6	Qpp			СПВ	
4	Виробництво	6-7		≤7	Qp			СВ	
5	Метрологія	7-8		≤8	Qm			СМ	
6	Пакування, складування	8-9		≤9	Qps			СС2	
7	Збут	9-12		≤12	Qs			СЗ4	
8	Технічне обслуговування	9-12		≤12	Qse			СТО1	
9	Утилізація	9-12		≤12	Qu			СУ1	

Процес управління можна описати так:

у стовпчику 2 подається функція підприємства, у стовпчику 3 – часовий інтервал, за який підприємство повинно виконати роботу, у стовпчику 6 – показники/характеристики технологічних процесів, у стовпчиках 5 та 8 – максимально допустиме відхилення часових і якісних показників від встановлених, у стовпчику 9 – вартість роботи підприємства (всі ці показники задає керуюча структура). З проходженням часу і у міру виконання роботи підприємство звітується у стовпчики 4 та 7 про термін виконання роботи, і подає показники техпроцесів, які витримані під час виробництва. Значення показників у стовпчиках 3 і 4, 6 і 7 порівнюються з величиною гранично допустимого відхилення e . Якщо відхилення виходить за встановлену межу (стовпчики 5 і 8), то на підприємство накладається санкція у вигляді зменшення вартості виконання роботи (стовпчик 10), яка була зазначена у стовпчику 9. Якщо відхилення не існує, або воно вкладається у припустимий інтервал, це свідчить про те, що процес проходить успішно і на виході можна очікувати продукт, який має наперед встановлені показники якості та ціни, і цикл процесу вкладається в зазначений часовий інтервал. Процес управління проходить в форматі реального часу. Часові та якісні показники є доступними для контролю в будь-який момент. Процеси, що відбуваються на кожному підприємстві, об'єднані в єдиний виробничий цикл.

Реалізувати функціонування описаної моделі можна комплексом технічних засобів у вигляді блочно-ієрархічної мережі з архітектурою «клієнт–сервер». На сервері розміщується управлінський файл, який містить задану інформацію. Підприємства-складники з'єднані між собою і з управляючим блоком мережі. Після проходження виробничих процесів вони надають в управлінський файл свою інформацію у вигляді показників виконаної роботи. Показники виробничих процесів задає і контролює управляючий блок.

Підсумки

1. Європейська перспектива, участь України у світових і європейських інтеграційних процесах, вступ до СОТ ставлять перед вітчизняною промисловістю завдання забезпечити конкурентоспроможність її продукції.

2. Реорганізація структури промислових підприємств, їхня адаптація до змінених умов середовища функціонування має враховувати рекомендації міжнародних стандартів *ISO серії 9000*.

3. Розроблено структуру бази даних з підприємств, які потенційно можуть увійти до складу інноваційної моделі виробничого комплексу.
4. Визначено критерії ефективності роботи створеної структури.
5. Розроблено інформаційну технологію управління інноваційною моделлю на основі процесного підходу стандартів ISO серії 9000.

1. Закон України «Про затвердження Загальноцільової економічної програми розвитку промисловості до 2017 року». Міністерство промислової політики <http://www.industry.gov.ua>. 2. Ткаченко Н. Використання процесного підходу стандартів ISO для забезпечення регулярного виробничого циклу промислового підприємства // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка»: «Комп'ютерні науки та інформаційні технології». – № 604. – 2008. – С. 53–57. 3. Ткаченко Н. Аспекти процесного підходу при побудові інноваційної моделі виробничого комплексу // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка»: Комп'ютерні науки та інформаційні технології» № 616, 2008р.С.123-128. 4. Проектування структури інноваційної моделі вітчизняного виробничого комплексу // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка»: «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» № 663. – 2010. – С.133–138. 5. Dragan Y., Tkachenko N. Production Complex Innovative Structure Project Proceeding of the VI International Conference MEMSTECH–2010. – Lviv-Polyana, 2010. – P. 150–151. 6. Федорчук Е., Ткаченко Н. Організація та дослідження інноваційної структури складного виробничого комплексу // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка» «Комп'ютерні науки та інформаційні технології». – № 651. – 2009. – С.10–14. 7. Федорчук Е., Ткаченко Н. Алгоритм управління інноваційною моделлю виробничого комплексу // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія». – Вшниця, 2010. – С. 438–440. 8. Ткаченко Н., Федорчук Е. Формування показників якості технологічного процесу // Матеріали V міжнародної конференції CADSM 2009. – Львів-Поляна. – С. 34–36.

УДК 681.14

¹В. Коцовський, ¹Ф. Гече, ²А. Батюк

¹Ужгородський національний університет,

² Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра автоматизованих систем управління

ОЦІНКИ ВЕЛИЧИНИ ЦІЛОЧИСЛОВИХ ВАГОВИХ КОЕФІЦІЄНТІВ ДВОПОРОГОВИХ НЕЙРОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ

© Коцовський В., Гече Ф., Батюк А., 2011

Розглянуто питання, пов'язані з класифікацією елементів скінченних множин за допомогою двопорогових нейронних елементів (ДНЕ). Наведено оцінки величини цілочислових вагових коефіцієнтів ДНЕ. Показано, що середній об'єм пам'яті, необхідний для збереження вагових коефіцієнтів n -місної порогової (двопогової) булевої функції, є величиною порядку $\Omega(n^2)$.

We study finite set dichotomies on bithreshold neurons. We also give bounds on size of the integral weight-vector of BN for Boolean threshold functions similar to the same for threshold neurons. We prove that upon the average one need $\Omega(n^2)$ bits for store weight-vector of BN for arbitrary Boolean threshold function.

Нейромережі, побудовані з нейронних елементів (НЕ), успішно використовуються для розв'язування широкого кола практичних задач [1]. При цьому залежно від специфіки задач вибирають ту чи іншу активаційну функцію НЕ. З огляду на ефективну апаратну чи програмну реалізацію найбільший інтерес становить вивчення НЕ з цілочисловими ваговими коефіцієнтами. В