

Практична реалізація пропонованої системи управління КСП забезпечує вітчизняні промислові підприємства, з одного боку, такою необхідною сьогодні властивістю адаптації до невизначеного зовнішнього конкурентного середовища, а з іншого – можливістю забезпечити комплексний критерій КСП.

Водночас виникає проблема чіткої координації різних підрозділів у процесі функціонування адаптивної системи. Паралельне застосування у процесі управління КСП системи "кросс фанкшн" ("через функції") [8, с.132] сприяє вирішенню цього складного завдання.

Принцип "кросс фанкшн" передбачає перебудову організаційних структур управління виробництвом через виділення цільових адміністративних груп, які забезпечують на всіх стадіях створення товару єдину політику. Причому залежно від стадії роль кожної з проблемних груп змінюється від консультативної до визначальної.

Внаслідок такого управління компанія перетворюється в єдиний комплекс, який працює як прецизійний годинниковий механізм і забезпечує максимально ефективний шлях виробництва товарів високої якості, економічних в експлуатації, з невисокою ціною, відомих і доступних на ринку, тобто конкурентоспроможних.

1. Ухачевич Я.П. Управління конкурентоспроможністю продукції промислових підприємств // Вісн. ДУ "Львівська політехніка". № 353. 1998. С.122-127. 2. Ухачевич Я.П. Управління конкурентоспроможністю продукції: інноваційна діяльність // Вісн. ДУ "Львівська політехніка". № 369. 1999. С.139-143. 3. Ухачевич Я.П. Класифікація факторів забезпечення конкурентоспроможності продукції // Вісн. ДУ "Львівська політехніка". № 345. 1998. С.205-213. 4. Субботин А.Н. Основные принципы научной организации управления промышленным производством. К., 1970. 5. Піндайк Роберт С., Рубінфельд Деніел Л. Мікроекономіка / Пер. з англ., 1996. 6. Проблемы управления конкурентоспособностью продукции: Сборник научных трудов. М., 1989. 7. Методы организации адаптивного планирования и управления в экономико-производственных системах / В.М. Скурихин, В.А. Забродский, П.А. Иващенко, О.Г. Штрассер. К., 1980. 8. Андреева О.Д. Технология бизнеса: маркетинг: Уч. пособие. М., 1997. 9. Шонбергер Р. Японские методы управления производством (девять простых уроков): Сокр. пер. с англ. М., 1988. 10. Єременко В.Г. Основи соціальної економіки: Популярний курс. К., 1997.

УДК 658.32

ПРОГНОЗУВАННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ПЕРСОНАЛУ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

© Фешур Р.В., Рудницька О.М., Мартинюк О.О., 2000
ДУ "Львівська політехніка"

Пропонується два методи прогнозування чисельності персоналу промислового підприємства. Перший метод встановлює пропорцію між зміною

обсягу виробництва і чисельністю персоналу, другий базується на встановленні закономірностей зміни чисельності працівників в часі на підставі аналізу рядів динаміки.

Two methods of industry firm personal quantity prognosing are proposed here. First method means the proportion between product increasing and personal quantity. On the base of dynamic analysis there is a second method which means founding out the function of personal quantity.

Для прогнозування чисельності персоналу промислового підприємства доцільно використовувати такі методи:

- пропорційної до обсягу виробництва зміни чисельності працівників за законом Оукена;
- встановлення закономірностей зміни чисельності працівників в часі на підставі аналізу рядів динаміки, лінійних чи нелінійних регресійних моделей.

Закон Оукена встановлює пропорцію між зміною обсягу виробництва і чисельністю персоналу (2,5:1). Прогнозований обсяг виробництва продукції служить підставою для розрахунку чисельності персоналу підприємства.

Ключовим питанням при цьому є вибір базового року (бази порівняння).

Для прикладу розглянемо ДП "Львівприлад". На наш погляд, дані за 1990 р. не можуть служити належною базою порівняння у зв'язку з тим, що чисельність працівників на підприємстві на той час була невідповідною до обсягу виробництва. Дані за 1996 р. можуть вважатися наближеними до реальності, тому вибираємо як базовий саме цей рік. Якщо ретроспективно розрахувати нормативну чисельність і порівняти її з середньосписковою, то можна зробити висновок, що у 1990 – 1995 рр. середньоспискова чисельність персоналу істотно перевищувала нормативну (табл.1). Обсяг виробництва

Таблиця 1

**Розрахунок чисельності персоналу ДП "Львівприлад"
за співвідношенням Оукена (2:1)**

Рік	Темп зміни виробництва продукції, %	Темп приросту виробництва продукції, %	Темп зміни чисельності персоналу, %	Темп приросту чисельності персоналу, %	Нормативний темп приросту чисельності, %	Відхилення від нормативної чисельності персоналу	
						абсолютне, чол	відносне, %
1990	117.9	17.9	145.3	45.3	8.95	1440	33.3
1991	145.6	45.6	155.2	55.2	22.8	1282	26.3
1992	216.5	116.5	182.4	82.4	58.25	957	15.3
1993	287.5	187.5	218.2	118.2	93.75	385	4.9
1994	270.3	170.3	203.0	103.0	85.15	708	9.6
1995	141.9	41.9	166.2	66.2	20.95	1587	33.1
1996	100.0	0	100.0	0	0	0	0
1997	95.1	-4.9	85.8	-14.2	-2.45	-469	-12.1
1998	95.1*	-4.9*	75.7*	-24.3*	-2.45	-469	-12.1

Примітка: * – планові значення.

продукції ДП "Львівприлад" на 1998 р. запланований на рівні 1997 р. при одночасному значному (на 10,1 %) зменшенні чисельності персоналу, що є запорукою підвищення продуктивності праці.

Зауважимо, що використання співвідношення Оукена для планування чисельності персоналу кризових підприємств навряд чи можливе, оскільки воно діє при еволюційному характері розвитку виробництва. Підтвердженням цього може служити значна розбіжність між середньосписковою чисельністю працівників ДП "Львівприлад" за 1997 р. та нормативною, а також між запланованою на підприємстві чисельністю персоналу на 1998 р. та нормативною.

Для планування чисельності персоналу можна використати різноманітні методи вирівнювання рядів динаміки, до найуживаніших з яких належать вирівнювання за середнім темпом зміни і аналітичне вирівнювання.

В нашому випадку середньорічний темп зміни чисельності персоналу ДП "Львівприлад" становитиме:

$$T = \sqrt[3]{N_{97} / N_{90}} * 100 \% = \sqrt[3]{3400 / 5769} * 100 \% = 92.7 \%,$$

а прогнозована чисельність персоналу підприємства на 1998 р. буде такою:

$$N_{98} = N_{97} * \bar{T} / 100 \% = 3400 * 92.725 \% / 100 \% = 3153 \text{ чол.}$$

Розміщення точок $(t; N)$, де t – рік, N – чисельність персоналу, на кореляційному полі вказує на нелінійний характер залежності, тому тренд знаходитимемо у такому вигляді:

$$y = e^{\alpha_0 + \alpha_1 t}, \quad y = e^{9.01373 - 0.07359t}, \quad R=0.57.$$

Розрахункова чисельність персоналу на 1998 р. буде дорівнювати:

$$N_{98} = e^{8.35142} = 4236 \text{ чол.}$$

Отриманий результат не можна вважати прийнятним, що пояснюється передусім невідповідністю вибраної форми зв'язку і коливого характеру розвитку виробництва. Для усунення дії випадкових чинників можна було би скористатися методами багаточленного вирівнювання ряду динаміки, експоненційного вирівнювання, вирівнювання за методом Брауна тощо. Зауважимо, що глибокі і динамічні зміни в промисловому виробництві не дають змоги виявити і описати основні тенденції розвитку у вигляді тренду, тому розглянемо регресійні моделі комбінованого типу.

Початково для розрахунку планового значення чисельності персоналу на 1998 р. скористаємося лінійним рівнянням регресії такого вигляду:

$$y = \alpha_0 + \alpha_1 x,$$

де y – чисельність персоналу; x – обсяг виробництва продукції у порівняних цінах; α_0, α_1 – параметри рівняння регресії.

За звітними даними про випуск продукції та чисельність персоналу ДП "Львівприлад" у 1990-1997 рр., отримуємо такі результати:

$$y = 2620.3 + 0.1627x, \quad R=0.9.$$

Значення коефіцієнта кореляції $R=0.9$ свідчить про існування щільного зв'язку між обсягом виробництва продукції та кількістю працівників. Істотність зв'язку підтверджується за F -критерієм Фішера. Теоретичні значення чисельності працівників, які отримані

за рівнянням регресії, наведені в табл. 2. Зауважимо, що у лінійній регресійній моделі не врахована дія фактору часу, чим можна пояснити значну розбіжність між теоретичними і емпіричними значеннями чисельності персоналу у 1997-1998 рр.

Для врахування дії фактора часу побудуємо таку нелінійну регресійну модель:

$$y = e^{\alpha_0 + \alpha_1 t} \cdot x^{\alpha_2},$$

де $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$ – шукані параметри рівняння регресії; t – фактор часу; e – основа натурального логарифма.

Зведемо цю модель до такого вигляду:

$$\ln y = \alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 \ln x.$$

Замінюючи змінні $\ln y = u$, $\ln x = z$, приходимо до лінійного рівняння множинної регресії:

$$u = \alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 z.$$

Для встановлення значень параметрів $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$ скористаємося пакетом прикладних програм SPSS. Розрахунки на ПК типу IBM PC/AT дали такі результати:

$$\alpha_0 = 3.0389; \quad \alpha_1 = -0.0467; \quad \alpha_2 = 0.5885; \quad R = 0.95;$$

$$y = e^{3.0389 - 0.04067t} \cdot x^{0.5885}.$$

Якщо звернути увагу на знаки параметрів рівняння регресії, то бачимо, що a_1 входить в модель із знаком "-", в той час як a_2 – із знаком "+". Це означає, що фактор часу обернено зв'язаний з чисельністю персоналу на відміну від фактора "обсяг виробництва продукції". Теоретичні значення чисельності персоналу ДП "Львівприлад" наведені в табл.2.

Таблиця 2

**Розрахунок теоретичної чисельності персоналу
ДП "Львівприлад" за регресійними моделями**
($y = 2620.3 + 0.1627x$; $y = e^{3.0389 - 0.0406t} \cdot x^{0.5885}$)

Рік	Темп зміни обсягу виробництва продукції	Чисельність персоналу, чол.			Відносне відхилення від середньоспискової чисельності, %	
		середньоспискова	теоретична (розрахункова)		для лінійної моделі	для нелінійної моделі
			за лінійною моделлю	за нелінійною моделлю		
1990	100.0	5759	5040	5722	-12.5	-0.6
1991	123.5	6152	5609	6222	-8.8	1.0
1992	183.7	7230	7063	7545	-2.3	4.4
1993	243.8	8065	8520	8560	5.6	6.1
1994	229.3	8047	8166	7926	1.5	-1.5
1995	120.4	6562	5533	5209	-15.7	-20.6
1996	84.8	3964	4672	4071	17.9	2.7
1997	80.7	3400	4573	3796	34.5	11.6
1998	81.4*	3000*	4589*	3597*	53.0	19.9

Примітка: * – прогнозні значення.

Якщо взяти до уваги дію додаткового чинника (витрат енергії), то рівняння регресії можна зобразити у такому вигляді:

$$y = e^{\alpha_0 + \alpha_1 t} \cdot x_1^{\alpha_2} \cdot x_2^{\alpha_3},$$

де x_1 – обсяг виробництва продукції; x_2 – витрати енергії.

Розрахунок параметрів рівняння регресії для ДП "Львівприлад" дав такі результати:

$$\alpha_0 = 4.98706; \quad \alpha_1 = -0.09649; \quad \alpha_2 = 0.694837;$$

$$\alpha_3 = -0.299321, \quad R = 0.95.$$

Загалом можна зробити висновок про можливість практичного використання нелінійних моделей комбінованого типу (з урахуванням фактора часу та виробничих показників) для планування чисельності персоналу промислового підприємства.

Аналогічні розрахунки для ВАТ "Львівський автобусний завод" дали такі результати:

$$\bar{T} = \sqrt[6]{5800/9199} \cdot 100\% = 79.4\%,$$

$$y = e^{9.23707 - 0.06941t}, \quad R = 0.92,$$

$$y = e^{10.5374 + 0.114053 \cdot x} \cdot x^{-0.135364}, \quad R = 0.94.$$

Прогнозована чисельність персоналу на 1998 р. становитиме:

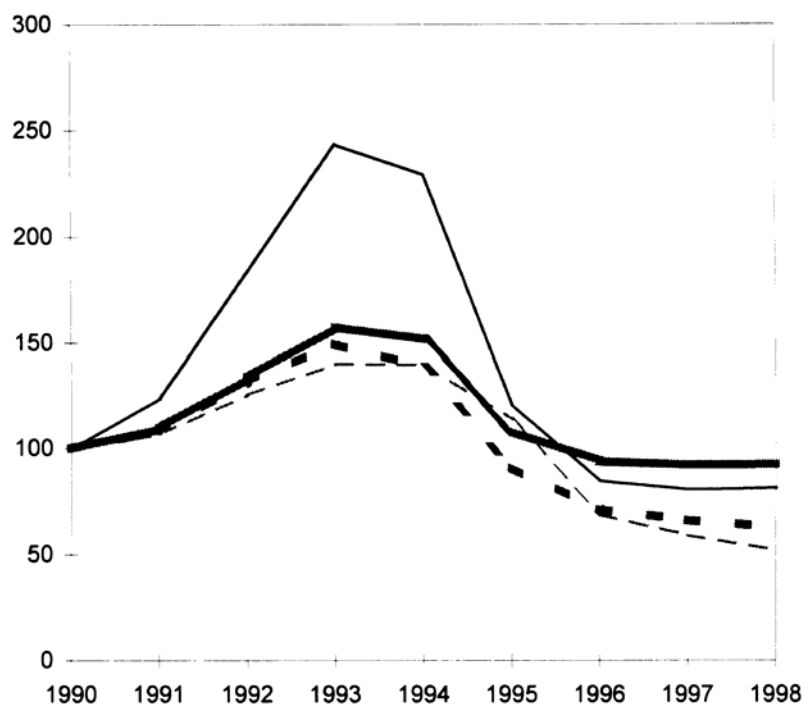
а) за середнім темпом зростання чисельності

$$N_{98} = 5800 \cdot 0.794 = 4605 \text{ чол.},$$

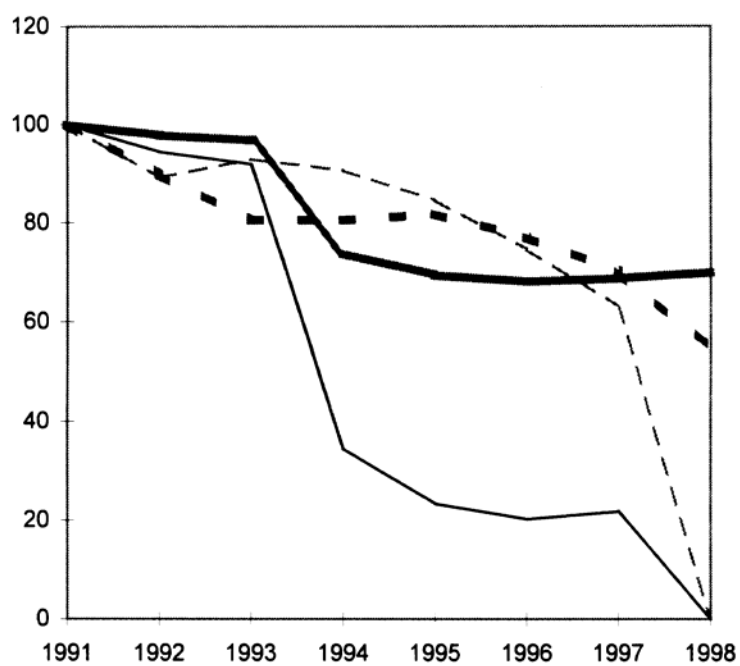
Таблиця 3

Вирівнювання ряду динаміки чисельності персоналу промислових підприємств

Рік	Базовий темп зміни, %		Базовий темп зміни чисельності працівників, %	
	обсягу виробництва продукції	чисельності персоналу	за співвідношенням 2,5:1	за регресійною моделлю $y = e^{\alpha_0 + \alpha_1 t} \cdot x^{\alpha_2}$
ДП "Львівприлад"				
1990	100.0	100.0	100.0	100.0
1991	123.5	106.8	109.4	108.7
1992	183.7	125.5	133.5	131.9
1993	243.4	140.0	157.5	149.6
1994	229.3	139.7	151.7	138.5
1995	120.4	113.9	108.2	91.0
1996	84.8	68.8	93.9	71.1
1997	80.7	59.0	92.3	66.3
1998	81.4*	52.1*	92.6	62.9*
ВАТ «Львівський автобусний завод»				
1991	100.0	100.0	100.0	100.0
1992	94.5	89.2	97.8	89.9
1993	92.0	92.9	96.8	80.5
1994	34.5	90.7	73.8	80.5
1995	23.5	84.6	69.4	81.8
1996	20.3	74.6	68.1	77.1
1997	21.9	63.1	68.8	70.2
1998	24.9*	59.8*	70.0	54.4



а



б

Рис.1. Прогнозування чисельності персоналу:
а – ДП «Львівприлад»; б – ВАТ «Львівський автобусний завод»;
— ··· — — обсяг виробництва продукції;
— — — середньоспискова чисельність;
— — — чисельність персоналу за співвідношенням 2,5:1;
— ··· — чисельність персоналу за регресійною моделлю

б) з урахуванням пропорції Оукена

$$N_{98} = 3619 \text{ чол.},$$

в) за нелінійним трендом

$$N_{98} = e^{8.68179} = 5890 \text{ чол.},$$

г) з урахуванням фактора часу і обсягу виробництва продукції

$$N_{98} = e^{9.624676} \times 2270^{-0.135365} = 15130 \times 0.35075 = 5307 \text{ чол.}$$

Зауважимо, що значення $N_{98} = 5307$ чол. є найбільш відповідним до прогнозного значення заводських фахівців ($N_{98} = 5500$ чол.).

На підставі даних табл.3 графічне зображення динаміки персоналу ДП "Львів-прилад" і ВАТ "ЛАЗ" наведено на рис.1.

Після встановлення прогнозних значень загальної чисельності персоналу, яка відповідає масштабам виробництва продукції на 1998 рік, розраховується чисельність персоналу за категоріями (робітники, адміністративно-управлінський персонал, фахівці). Результати розрахунків зведені в табл.4.

Розраховуючи чисельність персоналу за категоріями, брали до уваги тенденцію зміни структури персоналу для кожного підприємства зокрема. Середньорічний темп зростання чисельності робітників для ДП "Львівприлад" становив 92,2 %, для ВАТ "ЛАЗ" – 91,1 %. Середньорічний темп зміни чисельності управлінського персоналу і фахівців для ДП "Львівприлад" і ВАТ «ЛАЗ» становив 177,4 %, 97,3 % відповідно.

Таблиця 4

Прогнозування чисельності персоналу промислових підприємств на 1998 р.

	Чисельність за варіантом, чол.					Розмах, чол.	Середня чисель- ність, чол.	Абсолютне відхилення від чисельності персоналу за 1997 р., чол.
	B0	B1	B2	B3	B4			
1.ДП. «Львівприлад»								
Персонал, чол., з них: робітники, управлінці, фахівці.	3000	3153	3480	4236	3597	4236	3493	+93
	2100	2207	2436	2965	2518	865	2445	
	450	473	522	635	540	185	524	
	425	457	505	634	522	189	505	
2.ВАТ «Львівський автобусний завод»								
Персонал, чол., з них: робітники, управлінці, фахівці та службовці	5500	4605	3619	5890	5323	2271	4987	-813
	4030	3334	2620	4264	3854	1644	3611	
	1470	1271	999	1626	1469	627	1367	

Примітка:

B0 – заводський варіант;

B1 – за середньорічним темпом зміни;

B2 – за співвідношенням Оукена (2.5:1);

B3 – за трендом;

B4 – за рівнянням регресії.

Зауважимо, що прогнозна чисельність персоналу ДП "Львівприлад" на 1998 р. (3493 чол.) на 16,4 % перевищує чисельність персоналу за заводським варіантом (3000 чол.). Ця розбіжність пояснюється запланованою на 1998 р. реструктуризацією виробництва, яка супроводжується пропорційним до обсягу виробництва продукції скороченням чисельності персоналу.

Одержані регресійні моделі, які описують залежність між обсягом виробництва продукції та чисельністю персоналу з урахуванням впливу фактора часу, можуть слугувати надійною основою прогнозних розрахунків структури персоналу промислового підприємства.

УДК 681.511.54(07)

ПЕРЕДУМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЛОГІСТИКИ У ТРАНСПОРТНОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ

© Форнальчик Є.Ю., 2000

ДУ «Львівська політехніка»

Підвищення ефективності використання автомобільної техніки як окремих автотранспортних підприємств, так і галузі загалом забезпечується успішним менеджментом із застосуванням логістичного підходу і багаторівневих комп'ютеризованих систем.

Encrease of the efficiency of using automobile technics at either separate auto-transport enterprises or whole automobile branch is ensured by applying logistical approach and multilevel computer systems.

Застосування логістики у дослідженнях на автомобільному транспорті господарського комплексу країни було започатковано у 90-х роках. Актуальність практичного використання її в керуванні транспортними та іншими процесами продиктована сьогодні новими умовами функціонування виробничих і невиробничих структур, дією законів ринкової економіки.

Автомобільні транспортні процеси, як відомо, не належать до сфери матеріального виробництва, й тому підхід до керування ними повинен бути оригінальним. Хоча ці процеси входять у сферу послуг, які реалізуються через обслуговування клієнтів у вигляді вантажних і пасажирських перевезень, однак масштаби, обсяги, безпека та важливість у взаємозв'язках з іншими галузями, що характерні для автомобільного транспорту, зумовлюють відмінність цієї галузі від інших обслуговувальних. Очевидно, що ефективне обслуговування можливе лише за умови застосування досконалого (успішного) менеджменту. Така засада повинна передбачати системний (логістичний) підхід як під час перспективного і короткотермінового (для одного року) планування, так і безпосередньо під час оперативного керування транспортними процесами. Успішний ме-