

**«Математична модель та методи управління інноваційною привабливістю підприємств харчової промисловості (на прикладі приватного акціонерного товариства "Мурованокуриловецький завод мінеральної води "Регіна")»**

**Підготувала: Жалін Ю. О.**

**Науковий керівник: к.т.н., проф. Азарова А. О.**

**Метою роботи є розробка ґрунтовних рекомендацій та пропозицій щодо підвищення рівня інноваційної привабливості підприємства засобами математичного та комп'ютерного моделювань.**

**Для досягнення поставленої мети було поставлено та розв'язано такі задачі:**

- досліджено сутність, роль та значення оцінювання інноваційної привабливості на вітчизняних підприємствах;
- вивчено переваги та недоліки існуючих підходів до оцінювання рівня ІПП;
- проаналізовано та оцінено основні фінансово-економічні показники діяльності Мурованокуриловецького заводу «Регіна».
- досліджено поточний стан інноваційних процесів на підприємстві;
- побудовано математичну модель оцінювання рівня ІПП на основі математичного апарату нечіткої логіки;
- розроблено комплексну цільову програму покращення ІП вітчизняних підприємств засобами СППР «Солон-2»;
- запропоновано шляхи підвищення інноваційної привабливості досліджуваного суб'єкта господарювання.

Об'єктом дослідження є процес оцінювання інноваційної привабливості підприємства.

Предметом дослідження є методи та моделі оцінювання інноваційної привабливості підприємства.

Робота містить значний науковий результат, який представлено удосконаленням математичної моделі оцінювання рівня інноваційної привабливості підприємства засобами нечіткої логіки та відповідної комплексної цільової програми його підвищення на основі СППР „Солон-2”, що уможливають комплексне дослідження такої економічної категорії засобами математичного та комп'ютерного моделювань.

**Теоретичне значення дослідження.** Здійснено теоретичний аналіз проблеми, що дає можливість визначити підходи та обґрунтувати рекомендації щодо підвищення рівня інноваційної привабливості підприємства.

**Практичне значення** полягає у застосуванні розроблених математичної моделі та КЦП для підвищення рівня інноваційної привабливості Мурованоктуриловецького заводу мінеральної води «Регіна».

**Апробація результатів наукової роботи.** Результати наукових досліджень, що містяться у роботі, було оприлюднено на науково-практичних конференціях за кордоном (Париж, 2016 р., Нюрнберг 2017 р.) та в Україні, зокрема на щорічних конференціях професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету з участю працівників науково-дослідних організацій та інженерно-технічних працівників підприємств м. Вінниці та області (м. Вінниця, 2016 р.).

**Публікації.** Результати дослідження опубліковано у монографії та трьох фахових статтях у наукових журналах, які входять до наукометричних баз даних РИНЦ, INDEX COPERNICUS та ін.

**Інновація** - впроваджені новітні ідеї, результати науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, які покликані удосконалювати вже існуючі або створювати нові продукти.

**Інноваційна привабливість** - спроможність підприємства залучати внутрішні і зовнішні інноваційні проекти та мінімізувати ризик щодо досягнення мети учасників проектів, яка зумовлюється рівнем інноваційного потенціалу підприємства.

**Суб'єктом дослідження було обрано ПАТ  
"Мурованокуриловецький завод мінеральної води  
" Регіна ".**

До основних видів діяльності Товариства відносяться:

1. Видобуток, розлив та реалізація мінеральної води «Регіна» із самовитікаючих джерел;
2. Виробництво, розлив та реалізація солодких напоїв на основі мінеральної води «Регіна.



# Аналіз показників фінансової стійкості

Показники	Фактичне значення			Відхилення			
				2015 від 2014 рр.		2016 від 2015 рр.	
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	абс.	%	абс.	%
1. Коефіцієнт фінансової незалежності	0,26	0,27	0,17	0,01	3,85	-0,1	-37,04
2. Коефіцієнт фінансової залежності	1,11	1,39	1,29	0,28	25,23	-0,1	-7,19
3. Коефіцієнт фінансового ризику	2,8	2,69	4,8	-0,11	-3,93	2,11	78,44
4. Коефіцієнт оборотності власного капіталу	-0,85	-0,56	-0,42	-1,41	-165,88	-0,98	-175

# Аналіз показників рентабельності підприємства

Показники	Значення показників			Відхилення			
				2015 від 2014 рр.		2016 від 2015 рр.	
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	абс.	%	абс.	%
1. Коефіцієнт рентабельності активів	0,03	0,31	0,15	0,28	9,33	-0,16	-51,6
2. Коефіцієнт рентабельності власного капіталу	0,11	0,62	0,2	0,51	4,63	-0,45	-72,6
3. Коефіцієнт рентабельності продажу	0,01	0,11	0,06	0,1	10	-0,54	-49
4. Коефіцієнт рентабельності витрат	0,02	0,15	0,08	0,13	6,5	-0,07	-46



# Аналіз показників ліквідності підприємства

Показники	Фактичне значення			Відхилення			
				2015 від 2014 рр.		2016 від 2015 рр.	
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	абс.	%	абс.	%
1. Коефіцієнт поточної ліквідності	0,44	1,23	5,12	0,79	179,5	3,89	316,16
2. Коефіцієнт швидкої ліквідності	0,51	0,68	2,07	0,47	224	1,39	204,4
3. Коефіцієнт абсолютної ліквідності	0,01	0,33	0,39	0,23	2300	0,06	18,18
4. Чистий оборотний капітал, тис. грн.	4424	844	4104	-5268	-119	3260	386,26

# Аналіз показників ділової активності

Показники	Фактичне значення			Відхилення			
				2015 від 2014 рр.		2016 від 2015 рр.	
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	абс.	%	абс.	%
1. Коефіцієнт оборотності активів	6,02	3,37	2,76	-2,65	-44,02	-0,61	18,1
2. Коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості	18,82	29,44	23,24	10,62	56,43	-6,2	-21,06
3. Коефіцієнт оборотності кредиторської заборгованості	1,52	2,02	4,45	0,5	32,9	2,43	120,3
4. Строк погашення дебіторської заборгованості, днів	19,13	12,23	15,49	-6,9	-36,07	3,26	26,72

## Продовження таблиці

5. Строк погашення кредиторської заборгованості, днів	0,15	0,13	0,06	-0,02	-13,33	-0,07	-53,85
6. Коефіцієнт оборотності матеріальних запасів	14,12	12,11	10,36	-2,01	-14,24	-1,75	-14,45
7. Коефіцієнт оборотності основних засобів (фондовіддача)	3,45	3,39	1,6	-0,06	-1,74	-1,79	-0,53

# Складові, що впливають на інноваційну привабливість підприємства

Інноваційна привабливість підприємства		
Інфраструктура підприємства	Фінансовий стан	Організаційні характеристики
<ul style="list-style-type: none"><li>- виробнича інфраструктура;</li><li>- інноваційна інфраструктура;</li><li>- інформаційна інфраструктура;</li><li>- соціальна інфраструктура;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- венчурний капітал;</li><li>- фінансова незалежність;</li><li>- рівень ліквідності активів;</li><li>- рівень платоспроможності;</li><li>- цільове використання грошових коштів;</li><li>- зовнішні джерела фінансування фінансової діяльності;</li><li>- висока якість менеджменту на підприємстві.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- плинність кадрів;</li><li>- мотивація;</li><li>- трудова дисципліна;</li><li>- корпоративна культура;</li><li>- продуктивність праці;</li><li>- інноваційна інфраструктура.</li></ul>

# Математична модель оцінювання рівня ІПП

$$L \xrightarrow{F_1} X \xrightarrow{F_2} ID_k, \quad ID = (ID_k), \quad k = \overline{1, K}, \quad K = 5,$$

$$F_1 : L \rightarrow X;$$

$$F_2 = X \rightarrow ID_k,$$

$$F_2 = F(f_1, f_2, f_3),$$

$$f_1 = g_1(x_{11} \dots x_{14}),$$

$$f_2 = g_2(x_{21} \dots x_{27}),$$

$$f_3 = g_3(x_{31} \dots x_{36}).$$

# Структурна модель оцінювання інноваційної привабливості підприємства

Оцінювання інноваційної привабливості підприємства

$$ID = (ID_k), k = \overline{1, K}, K = 5$$

$$F_2 = F(f_1, f_2, f_3)$$

Функція  
інфраструктури  
підприємства

$$f_1 = g_1(x_{11} \dots x_{14})$$

Функція  
фінансового стану  
підприємства

$$f_2 = g_2(x_{21} \dots x_{27})$$

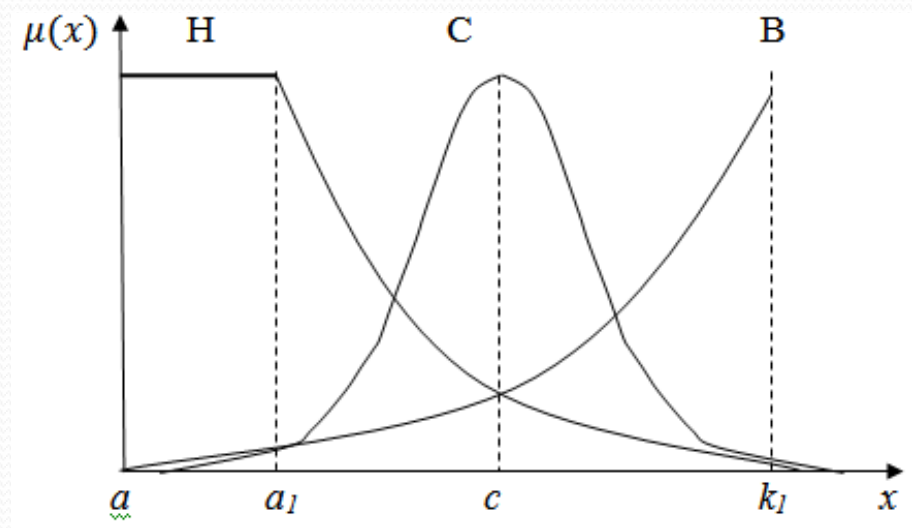
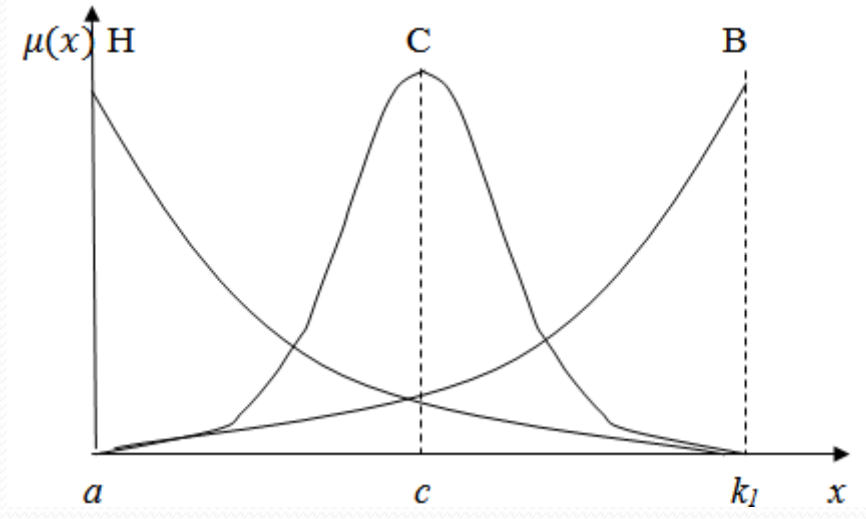
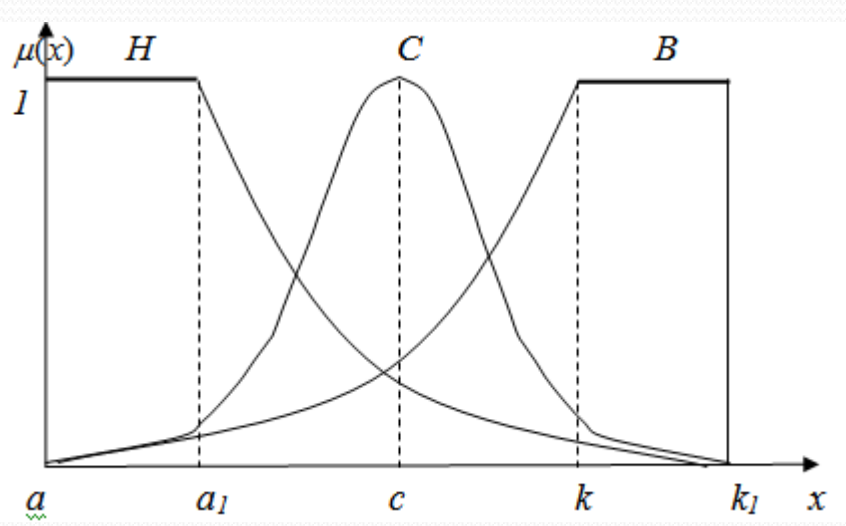
Функція організаційної  
характеристики  
підприємства

$$f_3 = g_3(x_{31} \dots x_{36})$$

Формування множини  $X$  оцінюваних параметрів  $x_{ij}, i = \overline{1, 3}, j = \overline{1, 17}$

Формування множини  $L$  первинних вихідних параметрів  $l_c, (c = \overline{1, C}), L = (l_c)$

# Гаусові функції належності





## Значення вхідних параметрів

$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	$x_{14}$	$x_{21}$	$x_{22}$	$x_{23}$	$x_{24}$	$x_{25}$	$x_{26}$
0,6	0,5	0,7	0,5	0,5	0,5	0,4	0,6	0,5	0,6

$x_{31}$	$x_{32}$	$x_{33}$	$x_{34}$	$x_{35}$	$x_{41}$	$x_{42}$	$x_{43}$	$x_{44}$
0,5	0,4	0,3	0,4	0,2	0,25	0,3	0,5	0,4

Визначаємо рівень ефективності  $ID$  на підприємстві:

$$\mu(ID) = \max\{\mu ID^B; \mu ID^{BC}; \mu ID^C; \mu ID^{HC}; \mu ID^H\} = \max\{0,1; 0,1; 0,3; 0,195; 0,195\} = 0,3$$

Отже, рівень інноваційної привабливості ( $ID$ )

Мурованокуриловецького заводу «Регіна» є **середнім**, що означає потребу у розробленні подальшого механізму щодо його підвищення.

На базі теорії ієрархічного оцінювання альтернатив засобами СППР «Солон-2» було побудовано ієрархію цілей щодо покращення інноваційної привабливості підприємства (ІПП).

Структурну модель побудованої ієрархії цілей наведено у списковому вигляді.

Прийняті позначення:

назви проектів ( $x_i$ ) записано курсивом;

назви цілей ( $g_j$ ) – прямим шрифтом;

у круглих дужках записано номери безпосередніх надцілей;

у квадратних дужках – номери безпосередніх підцілей.

- 0 –  $g_0$  – Підвищити інноваційну привабливість підприємства [1,2,3,4,5,6,7,8,9];
- 1 –  $g_1$  – Покращити технічний рівень підприємства і забезпечити технологіями високого рівня (0) [8; 9];
- 2 –  $g_2$  – Накопичувати інфраструктуру підприємства(0) [41,42,43];
- 3 –  $g_3$  – Покращити кадрові характеристики підприємства (0) [11,12,13,49];
- 4 –  $g_4$  – Підвищити привабливість інноваційного продукту (0);
- 5 –  $g_5$  – Забезпечити ефективне державне регулювання інноваційної діяльності (0) [58,59,60,61,62,63];
- 6 –  $g_6$  – Підвищити інтегральний показник (0) [25,24,73,74,75];
- 7 –  $g_7$  – Покращити фінансовий стан підприємства і забезпечити фінансову незалежність (0) [29,30,31,32,33,85];
- 8 –  $g_8$  – Забезпечити високу якість виробничих приміщень (1) ;
- 9 –  $g_9$  – Підвищити технічні властивості виробу (1) [10];
- 10 –  $g_{18}$  – Забезпечити відповідність продукції міжнародним стандартам якості (9) [40];
- 11 –  $g_{34}$  – Забезпечити підприємство кваліфікованим адміністративним персоналом і виробничим персоналом(3) [14,46];
- 12 –  $g_{28}$  – Забезпечити наявність відповідної інфраструктури для підвищення кваліфікації працівників (3) [47,48];
- 13 –  $g_{26}$  – Максимально використовувати наявний персонал (3) [15,16,17,50,51,52];
- 14 –  $g_{29}$  – Запровадити ефективну політику кадрового набору (11) [45];
- 15 –  $g_{34}$  – Організувати групову діяльність (13) [55];
- 16 –  $g_{34}$  – Забезпечити демократичний стиль управління (13) [55];
- 17 –  $g_{35}$  – Забезпечити високий рівень мотивації персоналу (13) [18];

18 – g<sub>41</sub> – Забезпечити високий рівень матеріальної і моральної мотивації персоналу (17);

19 – g<sub>46</sub> – Створити макет інноваційного продукту (4) [22,23,92];

20 – g<sub>47</sub> – Організувати виробництво інноваційного продукту (4) [93,94,95,8];

21 – g<sub>47</sub> – Комерціалізація виробництва (4) [96,97,98];

22 – g<sub>48</sub> – Організувати дослідно-конструкторські роботи (19) [87,88];

23 – g<sub>49</sub> – Організувати технічні роботи (19) [89,90,91];

24 – g<sub>69</sub> – Покращити логістичні фактори (6) [79,71,72];

25 – g<sub>70</sub> – Забезпечити сприяння інноваційній діяльності на державних і місцевих рівнях (6,32) [11,76];

26 – g<sub>78</sub> – Забезпечити лінійно-штабну, матричну або проектно-цільову організаційну структуру (8) [64,65];

27 – g<sub>79</sub> – Забезпечити оптимальну схему виробництва (8) [66,67];

28 – g<sub>80</sub> – Забезпечити високий рівень децентралізації (8) [68,69];

29 – g<sub>85</sub> – Забезпечити наявність венчурного капіталу і можливості створення венчурних філіалів в складі підприємства (7) [77,78];

30 – g<sub>87</sub> – Забезпечити високий рівень ліквідності активів підприємства (7);

31 –  $g_{87}$  – Забезпечити високий рівень платоспроможності підприємства (7) [79,80,81,82,83];

32 –  $g_{88}$  – Проведення грамотної політики щодо цільового використання грошових коштів (7);

33 –  $g_{89}$  – Забезпечити високу якість менеджменту на підприємстві (7);

34 –  $x_{11}$  – Забезпечити наявність резервних площ і можливість перекомпонування простору (8);

35 –  $x_{13}$  – Забезпечити гнучкість технологій (2);

36 –  $x_{14}$  – Забезпечити наявність ресурсозберігаючих технологій (2);

37 –  $x_{15}$  – Забезпечити модернізацію існуючого обладнання (10);

38 –  $x_{16}$  – Забезпечити організацію обладнанням універсального типу (10);

39 –  $x_{17}$  – Забезпечити наявність гнучких модулів в обладнанні (10);

40 –  $x_{18}$  – Врахувати стандарти та нормативну базу (10,67);

41 –  $x_{19}$  – Боротьба за лідерство на ринку (2);

42 –  $x_{20}$  – Розробити фірмовий стан (2);

43 –  $x_{21}$  – Підвищити рівень обслуговування клієнтів (2);

44 –  $x_{22}$  – Забезпечити поєднання не надто успішних факторів (6);

45 –  $x_{30}$  – Набирати персонал за схемою створення робочих місць для ключових працівників (14);

46 –  $x_7$  – Підготувати персонал супроводу та адміністрування (11);

47 –  $x_{31}$  – Забезпечити комп'ютерну грамотність працівників і проводити навчання та сертифікацію (12);

48 –  $x_{33}$  – Забезпечити здобуття працівниками знань у суміжних сферах діяльності (12);

49 –  $x_{26}$  – Забезпечити наявність кадрового резерву (3);

50 –  $x_{36}$  – Організувати роботу з пропозиціями і скаргами (13);

51 –  $x_{37}$  – Регулювати оплату праці в залежності від досягнутих результатів (13);

52 –  $x_{38}$  – Залучати зовнішніх консультантів (13);

53 –  $x_{40}$  – Організувати горизонтальні та вертикальні переміщення персоналу в залежності від завдань (13);

54 –  $x_{39}$  – Забезпечити евристичні та креативні методи організації праці (13);

55 –  $x_{29}$  – Забезпечити колективні обговорення рішень і залучити підлеглих до прийняття рішень (15,16);

56 –  $x_{44}$  – Вдосконалення постановки завдання (18);

57 –  $x_{43}$  – Заохочення ініціативи (18);



58 –  $x_{61}$  – Забезпечити на державному рівні використання екологічно чистих і ресурсозберігаючих технологій (5);

59 –  $x_{63}$  – Створити соціально-економічні і організаційні умови для інновацій (5);

60 –  $x_{65}$  – Розробити ефективну правову базу щодо інноваційної діяльності (5);

61 –  $x_{66}$  – Забезпечити ефективне використання ринкових відносин (5);

62 –  $x_{67}$  – Забезпечити на державному рівні впровадження досягнень НТП (5);

63 –  $x_{68}$  – Забезпечити взаємодію освіти, науки, виробництва, фінансово-кредитної сфери (5);

64 –  $x_{79}$  – Забезпечити наявність стійких ефективних горизонтальних та вертикальних зв'язків (26);

65 –  $x_{80}$  – Забезпечити наявність зв'язків між управлінням, стратегічним менеджментом, фінансовим, кадровим та маркетинговим відділами (26);

66 –  $x_{81}$  – Усунення аритмічності виробництва (27);

67 –  $x_{82}$  – Наукове обґрунтування показників ефективності виробництва на кожному етапі технологічного процесу (27,40);



68 –  $x_{83}$  – Забезпечити постійні зміни лідерів в залежності від завдань (28);

69 –  $x_{84}$  – Забезпечити делегування повноважень (28);

70 –  $x_{73}$  – Забезпечити високу якість складських і господарських приміщень (25);

71 –  $x_{75}$  – Забезпечити підприємство високоякісними телекомунікаційними та інформаційними комп'ютерними системами (25);

72 –  $x_{77}$  – Створити єдину БД з віддаленим доступом (25);

73 –  $x_{70}$  – Забезпечити відповідність продукції сучасним потребам споживачів (6);

74 –  $x_{71}$  – Забезпечити державне замовлення (6);

75 –  $x_{71}$  – Забезпечити тісні зв'язки з контрагентами (6);

76 –  $x_{72}$  – Забезпечити інтегрованість підприємства в інфраструктуру регіону (6);

77 –  $x_{97}$  – Організувати відрахування у фонд розвитку виробництва частини прибутку (29);

78 –  $x_{97}$  – Організувати відрахування в амортизаційний фонд (29);

79 –  $x_{91}$  – Застосовувати сучасні підходи до управління (30,31);

80 –  $x_{92}$  – Заморозити витрати, які не належать до собівартості продукції (30,31);

81 –  $x_{93}$  – Ефективно використовувати ресурси (30,31);

82 –  $x_{94}$  – Розробити систему бюджетування (30,31);

- 83 –  $x_{95}$  – *Раціоналізувати управління грошовими потоками (30,31)*
- 84 –  $x_{96}$  – *Проводити прозорі відкриті торги з надання тендерів (29,32);*
- 85 –  $x_{90}$  – *Залучати зовнішні джерела фінансування інноваційної діяльності (7);*
- 86 –  $x_{51}$  – *Скласти ТЗ (22);*
- 87 –  $x_{52}$  – *Розробити робочу і технічну документацію (22);*
- 88 –  $x_{54}$  – *Організувати збір науково-технічної інформації (22);*
- 89 –  $x_{55}$  – *Розробити дизайн інноваційного продукту (23);*
- 90 –  $x_{56}$  – *Розробити ефективну політику ціноутворення (23);*
- 91 –  $x_{50}$  – *Організувати дослідні експерименти (19);*
- 92 –  $x_{57}$  – *Підготувати та освоїти інноваційний продукт (20);*
- 93 –  $x_{58}$  – *Закупити матеріали (20);*
- 94 –  $x_{58}$  – *Розробити асортимент інноваційного продукту (20);*
- 95 –  $x_{59}$  – *Організувати контроль якості (21);*
- 96 –  $x_{59}$  – *Забезпечити портфель замовлень (21);*
- 97 –  $x_{60}$  – *Розробити методи стимулювання попиту (21).*

# Потенційна ефективність проектів

Назва проекту	Ефективність
<i>X<sub>18</sub> – Врхувати державні стандарти та нормативну базу</i>	0,0371
<i>X<sub>72</sub> – Забезпечити інтегрованість підприємства в інфраструктуру регіону</i>	0,0316
<i>x<sub>14</sub> – Забезпечити наявність ресурсозберігаючих технологій</i>	0,0317
<i>x<sub>30</sub> – Набирати персонал за схемою створення робочих місць для ключових працівників</i>	0,0356
<i>X<sub>70</sub> – Забезпечити відповідність продукції сучасним потребам сподивачів</i>	0,0356
<i>X<sub>71</sub> – Забезпечити державне замовлення</i>	0,0356
<i>X<sub>71</sub> – Забезпечити постійні ділові зв'язки з контрагентами</i>	0,0356
<i>x<sub>28</sub> – Забезпечити наявність відповідної інфраструктури для підвищення кваліфікації працівників</i>	0,0263
<i>x<sub>78</sub> – Розробити ефективну правову базу щодо інноваційної діяльності</i>	0,0243
<i>x<sub>13</sub> – Забезпечити можливість впровадження гнучких технологій</i>	0,0254

## впровадження математичної моделі та КЦП:

Загальні витрати на розроблення та впровадження математичної моделі, придбання та впровадження КЦП:

$$B = 47\,458,96 + 36\,586,31 + 40\,302 = 124\,347,27 \text{ грн.}$$

Експлуатаційних витрат при використанні КЦП:

$$\Delta E = \left( \frac{29077,47}{6009} - \frac{14606,45}{12018} \right) \cdot 12018 = 43264,8 \text{ грн/рік}$$

$$T_o = 124\,347,27 / 43\,264,8 \approx 2,8 \text{ роки.}$$



Дякую за увагу !