

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ДЕЛФІ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Адаптовано методику розв'язання задач багатокритеріального експертного оцінювання характеристик інноваційних об'єктів до задачі розв'язання логістичної проблеми ПП «Артон» за умов ринкової конкуренції. Методика ґрунтується на застосуванні методу Делфі та одержанні узгодженого висновку групи експертів щодо їх оцінки кожного показника кожного досліджуваного об'єкту чи рішення про проведення подальших турів для уточнення та узгодження експертних оцінок. Реалізовано розв'язання практичної задачі пошуку найкращого приладу серед існуючих на ринку приладів пожежогасіння. Приведено ранжування досліджуваних приладів за основними критеріями, що має на меті полегшення розробки сценаріїв економічного розвитку ПП «Артон».

Ключові слова: Метод Делфі, експертне оцінювання, сценарії, прилади пожежогасіння

Presented solving problems method's adaptation for multicriterion expert evaluation of innovative objects' characteristics using the Delphi method to solve logistical problem of PE «Arton» in market competition. It is based on applying Delphi method and on getting the consistent expert opinion, which consists of all parameters' evaluations of each object in the research list or of the decision to hold another round of analysis to improve the coherence. Practical problem's of finding the best construction among existing devices on the firefighting market solution is implemented. This will lead to economic growth of PE «Arton» in case of new device's implementation. Devices were ranked by the main criteria. This ranking aims to facilitate economic development scenarios' creation at PE «Arton».

Key words: The method of Delfi, expert evaluation, scenarios, devices on the firefighting.

Вступ

В сучасному світі прогресивні технології відіграють ключову роль у забезпеченні конкурентоспроможності економіки, а їх передбачення на ранніх стадіях в значній мірі впливає на розвиток суспільства майбутнього. Дана проблема в умовах жорсткої конкуренції та обмеженості ресурсів є надзвичайно актуальною. Щоб передбачити майбутнє, розв'язувати задачі багатокритеріального оцінювання доцільно застосовувати методологію технологічного передбачення [1], що базується на фундаментальних принципах сценарного аналізу з урахуванням на попередньому етапі передбачення стану розвитку науки, технологій, промисловості, економіки та суспільства, що на наступних етапах дає можливість визначити технології, які сприятимуть економічному і соціальному розвитку суспільства на рівні підприємства, секторів економіки, регіональному, національному та міжнародному рівнях [2,4].

З огляду на це кожна велика компанія, галузь промисловості чи країна світу не лише може, але й повинна розвивати технологічне передбачення як фундаментальний інструмент розроблення власної політики і стратегії за умов значних змін, нових викликів і великих ризиків.

Ціль даної роботи – на основі методології передбачення з використанням формалізованого методу Делфі [3] розв'язати практичну задачу – логістичну проблему ПП «Артон» при реалізації нового пристрою, виявити ефективні напрямки розвитку.

1. Мета дослідження

В статті розглядається розв'язання проблеми ПП «Артон» [4], а саме визначення найкращого сценарію економічного зростання підприємства за рахунок створення нового пристрою.

ПП «Артон» розробляє, виробляє і продає прилади пожежної та охоронної сигналізації (оптичні димові, теплові, комбіновані, автономні, лінійні, ручні сповіщувачі, пожежні приймально-контрольні прилади, допоміжні пристрої та аксесуари, охоронні сповіщувачі). Щорічно асортимент продукції поповнюється новими виробами. Стратегічними напрямками розвитку підприємства є:

- підтримка репутації виробника систем пожежної та охоронної сигналізації високої якості та надійності;
- створення нової продукції, яка відповідає очікуваним потребам внутрішнього і зовнішнього ринків, впровадження прогресивних інновацій в нових моделях приладів;
- максимальне задоволення вимог споживачів;
- підвищення конкурентоспроможності продукції.

Одним з найважливіших векторів розвитку підприємства на даний момент є розробка та створення нових моделей пристроїв, вибір серед них найбільш конкурентоспроможних для серійного виробництва. Тож метою досліджень є пошук раціонального виробу серед вже існуючих приладів на ринку приладів пожежогасіння, для підвищення економічного розвитку ПП «Артон».

2. Постановка проблеми

Напрямок дослідження передбачає ранжування продукції серед визначеного переліку **продукції** $O = \{O_n | n = 1,4\}$. При цьому аналіз можливостей, переваг та недоліків кожного пристрою оцінюється

різними кількісними та якісними **показниками** або **критеріями** $I_n = \{I_{np} | p = 1,4\}, \forall O_n \in O$. В якості вихідних даних розглядаються наступні об'єкти та показники (табл 1).

Таблиця 1.

Вихідні дані для оцінювання логістики підприємства	
Об'єкти	Показники
$O = \{O_n n = 1,5\}$	$I_n = \{I_{np} p = 1,4\}$
$O_1 = \text{«Система «Фотон-А»»}$	$I_1 = \text{«Економічна ефективність»}$
$O_2 = \text{«ППКП «IGNIS 1520M»»}$	$I_2 = \text{«Технічні характеристики»}$
$O_3 = \text{«Прилад «Варта 1/832 У8»»}$	$I_3 = \text{«Конкурентоспроможність»}$
$O_4 = \text{«ППКП «Парус»»}$	$I_4 = \text{«Багатофункціональність»}$
Апріорно задані коефіцієнти:	
$K = 0,8$	коефіцієнт врахування ваги показників впевненості експертів
$S^* = 0,7$	граничний рівень узгодженості
$R^{T_1} = 0,5$	радіус довірчого інтервалу

Для проведення експертного оцінювання створено групу з 10 експертів $E = \{E_k | k = 1,10\}$, для кожного з якого обґрунтовано отримано показник компетентності

$\chi = \{\chi_k | k = 1,10\}$ у даній предметній області (табл. 2).

Враховуючи політику підприємства для кожного з показників маємо конкретну вагу (табл. 3).

Таблиця 2.

Показники компетентності експертів										
Експерт	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
χ_k	0,9	0,8	0,7	1	0,9	1	0,65	0,8	1	0,5

Таблиця 3.

Значення ваг якісних показників				
	Економічна ефективність	Технічні характеристики	Конкурентоспроможність	Багатофункціональність
W_{np}	0,25	0,15	0,25	0,35

Для супроводження процедури експертного оцінювання наведемо короткі характеристики паспортів пристроїв

1) Система «Фотон-А» (ПП «Меридіан») призначена для адресного і безадресного автоматичного виявлення пожежі за факторами дим, полум'я, температура і управлінням пожежогасінням в приміщеннях промислових об'єктів, складів, торгових і готельних комплексів, офісів і т.п.

Система «Фотон-А» забезпечує одночасну передачу інформації на інші системи управління протипожежної автоматикою. Система може працювати при температурі повітря від мінус 5 до плюс 40 ° С, відносної вологості 93% при (40 ± 2) ° С. Система працездатна при впливі вібраційних навантажень в діапазоні частот від 10 до 150 Гц з амплітудою прискорення 0,98 м/с² (0,1 g) (сповіщувачі – 5 м/с² (0,5 g)). Система «Фотон-А» являє собою набір різних типів адресних і безадресних приладів та сповіщувачів, з яких можна комплектувати мікропроцесорну інформаційно-керуючу систему різної конфігурації та об'єму в залежності від типу і призначення об'єкту, що охороняється. Склад системи змінний, залежить від типів і кількості замовлених сповіщувачів, приладів та блоків [6].

2) Прилад приймально-контрольний пожежогасіння (ППКП) IGNIS 1520M(Polon-Alfa) призначений для наступних дій:

- запуску пристроїв гасіння від сигналу, що надійшов від автоматичних сповіщувачів або від ручних кнопок «пуск гасіння»;
- сигналізування про пожежу, виявлену пожежними сповіщувачами;
- активації протипожежних пристроїв сигналізації, захисту, герметизації;
- передачі інформації про пожежну небезпеку на пульт централізованого пожежного спостереження (моніторингу) або про реалізацію етапів процедури автоматичного гасіння.

Прилад працює із дворезимними сповіщувачами (звичайними) серії 40, кнопками ручного пуску, затримки, вимкнення, а також сповіщувачами виробництва Polon-Alfa. Рекомендується для встановлення на об'єктах, де вимагається забезпечити один напрямок гасіння, а також як прилад підсистеми при інсталяції у розширених системах. Прилад пристосований для безперервної роботи у приміщеннях із малим запиленням, у діапазоні температур від – 5°С до + 40°С і при відносній вологості до 80% при +40°С [7].

3) Прилад «Варта 1/832 У8» (Електрон-маш) поєднує функції приймально-контрольного пожежного приладу та приладу пожежного керування. Призначений для наступних функцій:

- управління модулями і генераторами пожежогасіння від однієї до восьми зон в залежності від комплектності;
- для організації у складі систем управління пожежогасінням каскадного управління декількома пристроями електрозапуску генераторів вогнегасячих речовин (ВГР), що активізуються одним сигналом;
- використання в інтегрованій системі безпеки «Варта-ПК» на базі ПК;
- для експлуатації в приміщеннях, причому забороняється експлуатація приладу в приміщеннях з агресивними домішками в повітрі, що викликають корозію.

Робочі умови експлуатації:

- температура навколишнього повітря від 1 до 40 °С;
- відносна вологість повітря до 90 % при температурі 25 °С;
- атмосферний тиск повітря від 84 до 107 кПа.

Режим роботи приладу цілодобовий безперервний [8].

4) ППКП «Парус» (Укргазгеоавтоматика) призначений для контролю стану шлейфів пожежної сигналізації, фіксування сигналів про виникнення пожежі чи несправності, видачі сигналів на запуск пристроїв пожежогасіння, включення зовнішніх світлозвукових оповісвачів і ланцюгів управління установками пожежогасіння, димовидалення та відключення системи вентиляції об'єкта.

Технічні характеристики:

- має два режими виконання: ППКП для застосування в звичайних умовах експлуатації та ППКП-01 (ЕхібПВ) для застосування з компонентами системи, встановлюваними у вибухонебезпечній зоні;
- кількість посадочних місць для установки інтерфейсних модулів – 5;

– конфігурація ППКП довільна і залежить від типів інтерфейсних модулів і їх кількості, що визначається проектом;

– наявність основного і резервного каналу зв'язку верхнього рівня для обміну інформацією з блоками розширення БР1;

– кількість підключаються блоків розширення БР1 – до 15;

– обмеження струму споживання зовнішніми пристроями при живленні їх від джерела живлення ППКП.

Умови експлуатації:

1. відносна вологість до 93% при плюс 40 °С;
2. температура навколишнього середовища від мінус 5 °С до плюс 40 °С;
3. сертифікований на відповідність вимогам ДСТУ EN 54-2, ДСТУ EN 54-4;
4. габаритні розміри 405x435x220 мм [9].

3. Реалізація процедури експертного оцінювання

На основі досвіду та фахового володіння предметною галуззю кожний експерт $E_k \in E$ у кожній клітині опитувальної форми ставить оцінку в межах інтервалу [0; 1]: μ_{npk} – оцінку того, що критерій прийме вказане значення з відповідного рівня $S = 1,7$; ν_{npk} – ступінь впевненості експерта у кожній поставленій відповіді.

Експерти заповнюють кожний розділ опитувальної форми незалежно один від одного (анонімно), не маючи інформації про оцінки інших експертів.

Отже, після другого туру були отримані відповідні експертні оцінки за основними критеріями з урахуванням впевненості експертів у своїх судженнях. Представимо результати експертного оцінювання по кожному параметру кожним експертом на прикладі приладу «Фотон-А» (табл. 4.1-4.4). Коефіцієнт, що дозволяє врахувати вагу показників впевненості експертів приймаємо наступним: $K = 0,8$.

Таблиця 4.1.

Експертні оцінки по показнику «Економічна ефективність» прибору «Фотон-А»

№	Експерт	Економічна ефективність													
		1		2		3		4		5		6		7	
		Надзвичайно не ефективно		Дуже не ефективно		Не Ефективно		Середня ефективність		Ефективно		Дуже ефективно		Надзвичайно ефективно	
		μ_{k1}	ν_{k1}	μ_{k2}	ν_{k2}	μ_{k3}	ν_{k3}	μ_{k4}	ν_{k4}	μ_{k5}	ν_{k5}	μ_{k6}	ν_{k6}	μ_{k7}	ν_{k7}
1	Експерт 1	0,3	1,00	0,4	0,70	0,2	1,00	0,5	1,00	0,9	1,00	0,8	1,00	0,4	1,00
2	Експерт 2	0,4	1,00	0,4	1,00	0,4	1,00	0,9	0,70	0,4	0,80	0,3	1,00	0,1	0,70
3	Експерт 3	0,3	1,00	0,4	0,90	0,5	1,00	0,6	0,50	0,5	1,00	0,3	0,80	0,2	0,50
4	Експерт 4	0,1	0,90	0,2	0,50	0,4	0,90	0,9	0,80	0,5	0,50	0,2	0,50	0,1	0,80
5	Експерт 5	0,1	0,90	0,3	0,70	0,6	0,90	1	0,90	0,8	1,00	0,4	0,70	0,3	0,90
6	Експерт 6	0,05	0,90	0,3	0,80	0,7	0,90	0,9	0,80	0,9	0,70	0,5	0,80	0,4	0,80
7	Експерт 7	0,4	0,50	0,7	0,80	0,9	0,90	0,2	0,80	0,3	0,70	0,2	0,60	0,1	0,50
8	Експерт 8	0,4	0,90	0,4	1,00	0,4	0,90	0,8	1,00	0,3	1,00	0,3	1,00	0,3	1,00
9	Експерт 9	0,2	0,90	0,2	1,00	0,5	0,90	0,8	0,80	0,4	0,90	0,2	1,00	0,1	0,80
10	Експерт 10	0,5	1,00	0,8	0,80	0,9	1,00	0,4	0,80	0,3	1,00	0,1	0,80	0,1	0,80

Таблиця 4.2.

Експертні оцінки по показнику «Технічні характеристики» прибору «Фотон-А»

№	Експерт	Технічні характеристики													
		1		2		3		4		5		6		7	
		Надзвичайно не ефективно		Дуже не ефективно		Не ефективно		Середня ефективність		Ефективно		Дуже ефективно		Надзвичайно ефективно	
		μ_{k1}	V_{k1}	μ_{k2}	V_{k2}	μ_{k3}	V_{k3}	μ_{k4}	V_{k4}	μ_{k5}	V_{k5}	μ_{k6}	V_{k6}	μ_{k7}	V_{k7}
1	Експерт 1	0,2	1,00	0,2	0,70	0,3	1,00	0,4	1,00	0,7	1,00	0,7	1,00	0,5	1,00
2	Експерт 2	0,1	1,00	0,1	1,00	0,25	1,00	0,5	0,70	1	0,80	0,8	1,00	0,5	0,70
3	Експерт 3	0,05	1,00	0,2	0,90	0,2	1,00	0,6	0,50	0,8	1,00	0,8	0,80	0,4	0,50
4	Експерт 4	0,1	0,90	0,1	0,50	0,05	0,90	0,6	0,80	1	0,50	0,6	0,50	0,6	0,80
5	Експерт 5	0,1	0,90	0,1	0,70	0,1	0,90	0,3	0,90	0,9	1,00	0,8	0,70	0,7	0,90
6	Експерт 6	0,2	0,90	0,2	0,80	0,25	0,90	0,5	0,80	1	0,70	0,6	0,80	0,6	0,80
7	Експерт 7	0,3	0,50	0,3	0,80	0,4	0,90	0,5	0,80	0,8	0,70	0,9	0,60	0,9	0,50
8	Експерт 8	0,1	0,90	0,15	1,00	0,2	0,90	0,25	1,00	0,9	1,00	0,5	1,00	0,2	1,00
9	Експерт 9	0,2	0,90	0,2	1,00	0,3	0,90	0,9	0,80	0,9	0,90	0,8	1,00	0,2	0,80
10	Експерт 10	0,3	1,00	0,3	0,80	0,3	1,00	0,5	0,80	0,4	1,00	0,3	0,80	0,3	0,80

Таблиця 4.3.

Експертні оцінки по показнику «Конкурентоспроможність» прибору «Фотон-А»

№	Експерт	Конкурентоспроможність													
		1		2		3		4		5		6		7	
		Надзвичайно не ефективно		Дуже не ефективно		Не ефективно		Середня ефективність		Ефективно		Дуже ефективно		Надзвичайно ефективно	
		μ_{k1}	V_{k1}	μ_{k2}	V_{k2}	μ_{k3}	V_{k3}	μ_{k4}	V_{k4}	μ_{k5}	V_{k5}	μ_{k6}	V_{k6}	μ_{k7}	V_{k7}
1	Експерт 1	0,4	1,00	0,3	0,70	0,3	1,00	0,4	1,00	0,3	1,00	0,2	1,00	0,3	1,00
2	Експерт 2	0,3	1,00	0,6	1,00	0,7	1,00	0,4	0,70	0,3	0,80	0,1	1,00	0,1	0,70
3	Експерт 3	0,4	1,00	0,4	0,90	0,7	1,00	0,3	0,50	0,2	1,00	0,2	0,80	0,2	0,50
4	Експерт 4	0,2	0,90	0,4	0,50	0,9	0,90	0,5	0,80	0,3	0,50	0,2	0,50	0,2	0,80
5	Експерт 5	0,1	0,90	0,5	0,70	1	0,90	0,6	0,90	0,3	1,00	0,2	0,70	0,1	0,90
6	Експерт 6	0,4	0,90	0,5	0,80	0,9	0,90	0,8	0,80	0,5	0,70	0,3	0,80	0,05	0,80
7	Експерт 7	0,3	0,50	0,3	0,80	0,3	0,90	0,8	0,80	0,4	0,70	0,2	0,60	0,2	0,50
8	Експерт 8	0,1	0,90	0,6	1,00	1	0,90	0,8	1,00	0,5	1,00	0,3	1,00	0,1	1,00
9	Експерт 9	0,05	0,90	0,2	1,00	0,5	0,90	1	0,80	0,9	0,90	0,3	1,00	0,2	0,80
10	Експерт 10	0,2	1,00	0,2	0,80	0,2	1,00	0,8	0,80	0,5	1,00	0,3	0,80	0,1	0,80

Таблиця 4.4.

Експертні оцінки по показнику «Багатофункціональність» прибору «Фотон-А»

№	Експерт	Багатофункціональність													
		1		2		3		4		5		6		7	
		Надзвичайно не ефективно		Дуже не ефективно		Не ефективно		Середня ефективність		Ефективно		Дуже ефективно		Надзвичайно ефективно	
		μ_{k1}	V_{k1}	μ_{k2}	V_{k2}	μ_{k3}	V_{k3}	μ_{k4}	V_{k4}	μ_{k5}	V_{k5}	μ_{k6}	V_{k6}	μ_{k7}	V_{k7}
1	Експерт 1	0,1	1,00	0,05	0,70	0,1	1,00	0,4	1,00	0,5	1,00	0,8	1,00	0,8	1,00
2	Експерт 2	0,05	1,00	0,05	1,00	0,1	1,00	0,4	0,70	0,6	0,80	1	1,00	0,7	0,70
3	Експерт 3	0,1	1,00	0,2	0,90	0,2	1,00	0,2	0,50	0,8	1,00	1	0,80	0,5	0,50
4	Експерт 4	0,05	0,90	0,05	0,50	0,05	0,90	0,2	0,80	0,4	0,50	0,9	0,50	1	0,80
5	Експерт 5	0,1	0,90	0,1	0,70	0,1	0,90	0,3	0,90	0,8	1,00	0,9	0,70	0,8	0,90
6	Експерт 6	0,2	0,90	0,2	0,80	0,25	0,90	0,4	0,80	0,7	0,70	1	0,80	1	0,80
7	Експерт 7	0,3	0,50	0,4	0,80	0,4	0,90	0,6	0,80	0,9	0,70	0,5	0,60	0,4	0,50
8	Експерт 8	0,2	0,90	0,2	1,00	0,2	0,90	0,8	1,00	0,9	1,00	0,5	1,00	0,4	1,00
9	Експерт 9	0,2	0,90	0,2	1,00	0,25	0,90	0,6	0,80	0,8	0,90	0,95	1,00	0,95	0,80
10	Експерт 10	0,4	1,00	0,4	0,80	0,5	1,00	0,6	0,80	0,8	1,00	0,6	0,80	0,5	0,80

Далі проводився пошук узгоджених експертних оцінок за відповідним алгоритмом (рис. 1) з метою подальшого ранжирування представлених приладів.

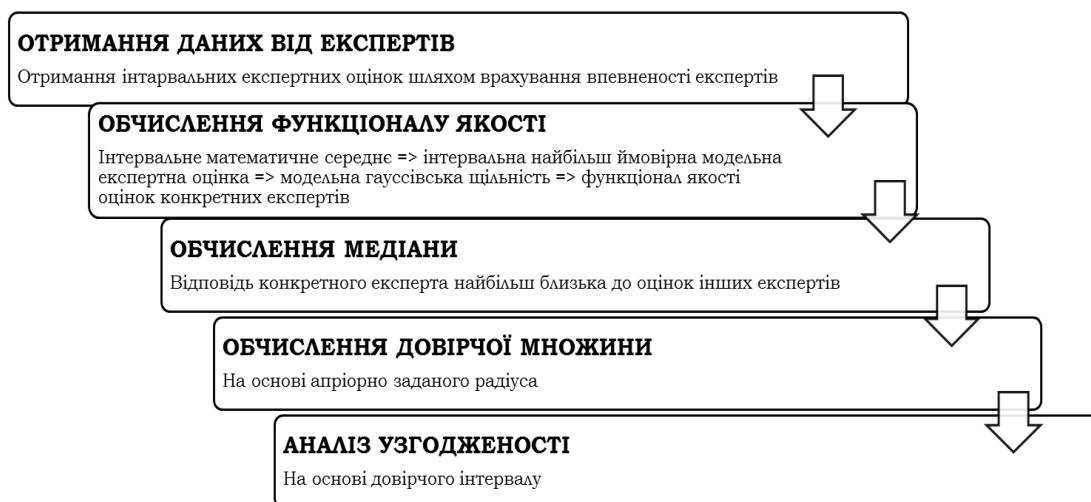


Рис. 1. Алгоритм пошуку узгоджених експертних оцінок.

4. Аналіз отриманих результатів

Отже, проаналізувавши результати з урахуванням значень середин інтервалів за рівнями шкали Міллера [1]

$x_s \in (0,07;0,21;0,36;0,5;0,64;0,79;0,93)$ можемо представити кількісні значення результатів експертного оцінювання (табл. 5) та якісні (табл. 6).

Таблиця 5.

Узгоджені кількісні оцінки приладів

	№	Економічна ефективність	Технічні характеристики	Конкурентоспроможність	Багатофункціональність	Ваги
		0,25	0,15	0,25	0,35	
Система «Фотон-А»	2	0,5	0,64	0,36	0,79	0,5875
ППКП «IGNIS 1520М»	4	0,5	0,64	0,64	0,36	0,507
Прилад «Варта 1/832 У8»	1	0,64	0,79	0,64	0,5	0,6135
ППКП «Парус»	3	0,79	0,5	0,5	0,5	0,5725

Таблиця 6.

Узгоджені якісні оцінки приладів

	№	Економічна ефективність	Технічні характеристики	Конкурентоспроможність	Багатофункціональність
Прилад «Варта 1/832 У8»	1	Висока	Дуже високі	Висока	Середня
Система «Фотон-А»	2	Середня	Високі	Можлива	Дуже висока
ППКП «Парус»	3	Дуже висока	Середні	Середня	Середня
ППКП «IGNIS 1520М»	4	Середня	Високі	Висока	Можлива

Отже, замовнику даного експертного опитування можна дати деякі поради та рекомендації щодо запропонованих приладів за їх пріоритетом. На основі проаналізованої ситуації в цілому прилади можна проранжувати наступним чином:

№1 – Прилад «Варта 1/832 У8».

№2 – Система «Фотон-А».

№3 – ППКП «Парус».

№4 – ППКП «IGNIS 1520М».

При необхідності вибору приладу по якомусь одному чи декільком критеріям дуже зручно користуватись графічним зображенням пріоритетності приладів. Пріоритетність приладів по головним критеріям з урахуванням кількісних узгоджених експертних оцінок графічно зображено на рис. 2.

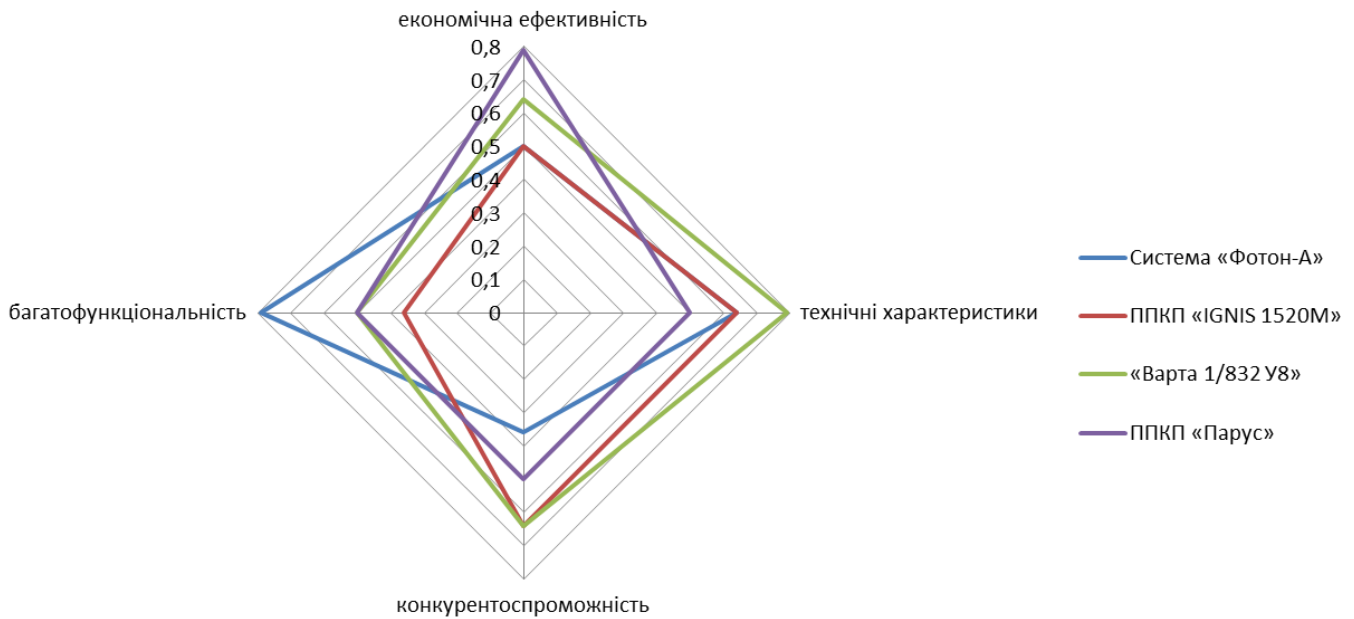


Рис. 2. Пріоритетність приладів по головним критеріям.

Висновки

В даній роботі розглядалось ПП «Артон», одним з найважливіших векторів розвитку якого на даний момент є розробка та створення нових конкурентоспроможних пристроїв для серійного виробництва. Тому стояло завдання визначення найкращого сценарію економічного зростання підприємства при створенні нового пристрою. Для цього за допомогою експертного оцінювання були опрацьовані дані про існуючі прилади на ринку приладів пожежогасіння для виявлення найбільш ефективних напрямків розвитку даної сфери за такими параметрами, як економічна ефективність, технічні характеристики, конкурентоспроможність та багатofункціональність. Після опрацювання результатів висновків експертів, отримання їх узгоджених оцінок, аналізу отриманих результатів, було проранжовано досліджувані прилади таким чином: найкращим на думку експертів є прилад «Варта 1/832 У8», наступною є система «Фотон-А», далі ППКП «Парус» і останнє місце посів ППКП «IGNIS 1520М».

Цікавою є розгляд ситуації по кожному з критеріїв. При орієнтації на максимізацію критерію «економічна ефективність» можна побачити, що тут передує пристрій

ППКП «Парус», за ним «Варта 1/832 У8». Для досягнення найкращої багатofункціональності рекомендовано обрати систему «Фотон-А», яка по цьому параметру значно краща за інші. Експерти вважають, що за технічними характеристиками найкращим є пристрій «Варта 1/832 У8», по конкурентоспроможності – прилад «Варта 1/832 У8» та ППКП «IGNIS 1520М».

Отже, експертні оцінки свідчать про високу степінь довіри до приладу «Варта 1/832 У8», адже практично за всіма критеріями цей прилад є лідером. Найменша довіра у експертів до приладу ППКП «IGNIS 1520М», хоча він по критерію конкурентоспроможності за рахунок великого відсотку зайнятості ринку може стати вдалим вибором.

Спираючись на отримані експертні оцінки, можемо дати такі рекомендації ПП «Артон» щодо інноваційних напрямків розробки раціонального пристрою:

- економічна ефективність – ППКП «Парус»;
- технічні характеристики – «Варта 1/832 У8»;
- конкурентоспроможність – ППКП «IGNIS 1520М» та «Варта 1/832 У8»;
- багатofункціональність – система «Фотон-А».

ЛІТЕРАТУРА

1. Згуровский М. З., Панкратова Н. Д. Технологическое предвидение. – Киев: Изд-во Политехника. – 2005. – 165 с.
2. Згуровский М. З., Панкратова Н. Д. Системный анализ: проблемы, методология, приложения. – Киев: Изд-во Наук.думка – 2011. – 743 с.
3. Панкратова Н. Д., Глушак Л. В. Системный подход к реализации информационной технологии линейки развития // Системні дослідження та інформаційні технології. №1. – 2012. – С. 7 – 16.
4. Панкратова Н. Д., Малафеева М. Ю. Формализация согласования экспертных оценок при реализации метода Делфи // Кибернетика и системный анализ, № 4. - 2012.
5. Сайт ЧП Артон. Лучшие пожарные извещатели [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.arton.com.ua/about/>
6. Система адресная судовой пожарной сигнализации «ФОТОН-А» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://meridian.kharkov.ua/index.php?id=161>
7. I G N I S 1520 прилад автоматичного гасіння [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://biss.ua/files/file/instr/Pozarnaja%20signalizacia/ignis/IGNIS1520_ID%20ua_.pdf
8. Приборы приемно-контрольные пожарные и управления пожаротушением, дымоудалением «Варта-1/832-У8» [Электронный ресурс]. – Режим доступу: http://chelmarsh.com.ua/products.php?id_prod=42

9. Прибор приемно-контрольный пожарный (ППКП/ППКП-01) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.parus-fts.com.ua/index.php/production/parus/devices>

© Панкратова Н.Д.,
Євтушенко К.І.,
Кисельова О.Ю., 2012

Дата надходження статті до редакції 24.04.2012 р.

ПАНКРАТОВА Н. Д. – д.т.н., професор, заступник директора Інституту прикладного системного аналізу НТУУ «КПІ» (ІПСА).

Коло наукових інтересів: Системний аналіз, методи дослідження складних систем.

ЄВТУШЕНКО К. І. – студентка Інституту прикладного системного аналізу НТУУ «КПІ» (ІПСА).

Коло наукових інтересів: методи системного аналізу.

КИСЕЛЬОВА О. Ю. – студентка Інституту прикладного системного аналізу НТУУ «КПІ» (ІПСА).

Коло наукових інтересів: методи системного аналізу.