

А. О. АЗАРОВА

А. В. СТОРОЖА

Вінницький національний технічний університет

**Комплексна цільова програма удосконалення інноваційного процесу з використанням сучасних автоматизованих засобів**

**Анотація.** За сучасних умов економіки інноваційний розвиток – це єдиний шлях до успіху підприємства. Саме тому авторами статті було продемонстровано побудову КЦП удосконалення інноваційних процесів на підприємстві та запропоновано метод раціонального розподілу обмежених фінансових ресурсів підприємства.

**Ключові слова:** комплексна цільова програма (КЦП), головна ціль, підціль, надціль, потенціальна ефективність.

Форм. 2. Табл. 2. Літ. 5.

А. А. АЗАРОВА

А. В. СТОРОЖА

Винницкий национальный технический университет

**Комплексная целевая программа усовершенствования инновационного процесса с использованием современных автоматизированных средств**

**Аннотация.** В современных условиях экономики инновационное развитие - это единственный путь к успеху предприятия. Именно поэтому авторами статьи продемонстрировано построение КЦП совершенствования инновационных процессов на предприятии и предложен метод рационального распределения ограниченных финансовых ресурсов предприятия.

**Ключевые слова:** комплексная целевая программа (КЦП), главная цель, подцель, надцель, потенциальная эффективность.

A. AZAROVA

A. STOROZHA

Vinnitsia National Technical University

**Complex target program for innovation process improvement based on modern automated tools usage**

**Abstract.** The only way to build a successful enterprise under current economic conditions is innovation development. Therefore, the authors have demonstrated the CTP intended for improving enterprise innovation processes and offered the method of rational allocation of scarce financial resources.

**Keywords:** Complex target program (CTP), main goal, intermediate goal, potential efficiency.

**Актуальність.** За сучасних економічних умов впровадження інновацій виходить на передній план, оскільки саме вони визначають конкурентоздатність економічних систем, а в результаті багатство і економічну міць нації. Зміна традиційних методів виробництва на високотехнологічні залежить від ступеня розвитку наукових знань, інформаційного та технологічного продукту в країні в цілому. Використання інноваційних ресурсів у процесі виробництва, зростання їх частки в загальній вартості підприємства є складною та комплексною задачею. Вирішення цієї задачі на думку авторів найбільш раціонально здійснювати за допомогою сучасних комп'ютеризованих засобів системи підтримки прийняття рішень (СППР). Завдяки побудові комплексної цільової програми (КЦП) можна обрати найбільш ефективний напрям побудови інноваційної стратегії та досягти успіху у діяльності кожного підприємства України.

**Метою дослідження** є розроблення КЦП, що дозволяє обґрунтувати ефективний розподіл фінансових ресурсів, спрямованих на покращення інноваційного механізму.

**Основні результати дослідження. 1 етап.** Декомпозиція головної цілі та побудова ієрархії цілей. Побудова ієрархії цілей здійснюється двома етапами. На першому виконується процедура просування “згори-донизу”, а на другому – процедура просування у протилежному напрямку.

Суть першої процедури полягає у формуванні множини таких підцілей, які впливають на головну ціль. Нехай це будуть підцілі  $c_1, c_2 \dots c_p$ . Аналогічно формуємо множину підцілей  $c_1, c_2 \dots c_p$  і т. п. Крім цього, при визначенні підцілей для  $c_1$  приймемо до уваги те, що одна й та сама ціль може бути підціллю кількох надцілей. Так, наприклад: «покращити фінансовий стан підприємства» є безпосередньою підціллю, що має позитивний вплив на ціль «підвищити інноваційну привабливість підприємства». У той же час «забезпечити високий рівень платоспроможності підприємства» є безпосередньою підціллю, що має позитивний вплив на ціль «покращити фінансовий стан підприємства».

Процедура просування “знизу-догори” полягає в тому, що для кожної цілі визначаються усі безпосередні надцілі, на досягнення яких безпосередньо впливає досягнення цілі або проекту, що досліджується. При цьому також визначається, позитивно чи негативно впливає ціль на досягнення безпосередньої надцілі [1].

Зрозуміло, що побудова ієрархії цілей вимагає спеціальних знань в тій галузі, до якої належить головна ціль. Таким чином, для побудови СППР з покращення інноваційної привабливості підприємства у процесі роботи було використано знання кваліфікованих експертів.

За наведеним вище підходом було побудовано ієрархію цілей покращення інноваційної привабливості підприємства (ППП). Структуру побудованої ієрархії цілей наведено у списковому вигляді. Прийняті позначення: назви проектів ( $x_i$ ) записані курсивом, назви цілей ( $g_j$ ) – прямим шрифтом. У круглих дужках записано номери безпосередніх надцілей, у квадратних дужках – номери безпосередніх підцілей [1].

Вербальне представлення комплексної цільової програми автори пропонують таким.

- 0 –  $g_0$  – Підвищити інноваційну привабливість підприємства [1,2,3,4,5,6,7,8,9];
- 1 –  $g_1$  – Покращити технічний рівень підприємства (0) [10,13,11,12];
- 2 –  $g_2$  – Удосконалити імідж підприємства (0) [49,50,51];
- 3 –  $g_3$  – Забезпечити паралельний розвиток кожного з елементів інтегрального показника (0) [52,53];
- 4 –  $g_4$  – Покращити кадрові характеристики підприємства (0) [15,16,17,18,59];
- 5 –  $g_5$  – Підвищити привабливість інноваційного продукту (0) [25,26,27];
- 6 –  $g_6$  – Забезпечити ефективне державне регулювання інноваційної діяльності (0) [69,70,71,72,73,74,75,76];
- 7 –  $g_7$  – Підвищити інтегральний показник (0) [31,30,88,89,90];
- 8 –  $g_8$  – Покращити організаційні характеристики підприємства (0) [32,33,34,83];
- 9 –  $g_9$  – Покращити фінансовий стан підприємства (0) [35,36,37,38,39,40,100];
- 10 –  $g_{10}$  – Забезпечити високу якість виробничих приміщень (1) [41,42];
- 11 –  $g_{11}$  – Забезпечити підприємство технологіями високого рівня (1,26) [43,44];
- 12 –  $g_{12}$  – Забезпечити високий ступінь відповідності обладнання сучасним вимогам ринку (1,26) [45,46,47];
- 13 –  $g_{13}$  – Підвищити технічні властивості виробу (1) [14];
- 14 –  $g_{23}$  – Забезпечити відповідність продукції міжнародним стандартам якості (13) [48];
- 15 –  $g_{30}$  – Забезпечити підприємство кваліфікованим адміністративним персоналом (4) [19,55];
- 16 –  $g_{31}$  – Забезпечити підприємство кваліфікованим виробничим персоналом (4) [19];
- 17 –  $g_{34}$  – Забезпечити наявність відповідної інфраструктури для підвищення кваліфікації працівників (4) [56,57,58];
- 18 –  $g_{32}$  – Максимально використовувати наявний персонал (4) [20,21,22,60,61,62];

- 19 – g<sub>35</sub> – Запровадити ефективну політику кадрового набору (15,16) [54];
- 20 – g<sub>41</sub> – Організувати групову діяльність (18) [65,66];
- 21 – g<sub>42</sub> – Забезпечити демократичний стиль управління (18) [65,66];
- 22 – g<sub>43</sub> – Забезпечити високий рівень мотивації персоналу (18) [23,24];
- 23 – g<sub>49</sub> – Забезпечити високий рівень матеріальної мотивації (22);
- 24 – g<sub>50</sub> – Забезпечити високий рівень моральної мотивації (22) [67,68];
- 25 – g<sub>55</sub> – Створити макет інноваційного продукту (5) [28,29,108];
- 26 – g<sub>56</sub> – Організувати виробництво інноваційного продукту (5) [109,110,111,10,11,12];
- 27 – g<sub>57</sub> – Комерціалізація виробництва (5) [112,113,114];
- 28 – g<sub>58</sub> – Організувати дослідно-конструкторські роботи (25) [101,102,103,104];
- 29 – g<sub>59</sub> – Організувати технічні роботи (25) [105,106,107];
- 30 – g<sub>82</sub> – Покращити логістичні фактори (7) [83,84,85,86,87];
- 31 – g<sub>83</sub> – Забезпечити сприяння інноваційній діяльності на державних і місцевих рівнях (7,39) [15,91];
- 32 – g<sub>93</sub> – Забезпечити лінійно-штабну, матричну або проектно-цільову організаційну структуру (8) [77,78];
- 33 – g<sub>94</sub> – Забезпечити оптимальну схему виробництва (8) [79,80];
- 34 – g<sub>95</sub> – Забезпечити високий рівень децентралізації (8) [81,82];
- 35 – g<sub>100</sub> – Забезпечити наявність венчурного капіталу і можливості створення венчурних філіалів в складі підприємства (9) [92,93];
- 36 – g<sub>101</sub> – Забезпечити фінансову незалежність підприємства (9) [94,95,96,97,98];
- 37 – g<sub>102</sub> – Забезпечити високий рівень ліквідності активів підприємства (9) [94,95,96,97,98];
- 38 – g<sub>103</sub> – Забезпечити високий рівень платоспроможності підприємства (9) [94,95,96,97,98];
- 39 – g<sub>104</sub> – Проведення грамотної політики щодо цільового використання грошових коштів (9) [31,99];
- 40 – g<sub>105</sub> – Забезпечити високу якість менеджменту на підприємстві (9) [15];
- 41 – x<sub>16</sub> – Забезпечити наявність резервних площ (10);
- 42 – x<sub>17</sub> – Забезпечити можливість перекомпонування простору (10);
- 43 – x<sub>18</sub> – Забезпечити гнучкість технологій (11);
- 44 – x<sub>19</sub> – Забезпечити наявність ресурсозберігаючих технологій (11);
- 45 – x<sub>20</sub> – Забезпечити модернізацію існуючого обладнання (12);
- 46 – x<sub>21</sub> – Забезпечити організацію обладнанням універсального типу (12);
- 47 – x<sub>22</sub> – Забезпечити наявність гнучких модулів в обладнанні (12);

- 48 –  $x_{24}$  – Вивчити стандарти та нормативну базу (14,80);
- 49 –  $x_{25}$  – Боротьба за лідерство на ринку (2);
- 50 –  $x_{26}$  – Розробити фірмовий стан (2);
- 51 –  $x_{27}$  – Підвищити рівень обслуговування клієнтів (2);
- 52 –  $x_{28}$  – Забезпечити поєднання не надто успішних факторів (3);
- 53 –  $x_{29}$  – Поєднання розвинутих та занедбалих факторів (3);
- 54 –  $x_{37}$  – Набирати персонал за схемою створення робочих місць для ключових працівників (19);
- 55 –  $x_{36}$  – Підготувати персонал супроводу та адміністрування (15);
- 56 –  $x_{38}$  – Забезпечити комп'ютерну грамотність працівників (17);
- 57 –  $x_{39}$  – Проводити навчання та сертифікацію працівників (17);
- 58 –  $x_{40}$  – Забезпечити здобуття працівниками знань у суміжних сферах діяльності (17);
- 59 –  $x_{32}$  – Забезпечити наявність кадрового резерву (4);
- 60 –  $x_{44}$  – Організувати роботу з пропозиціями і скаргами (18);
- 61 –  $x_{45}$  – Регулювати оплату праці в залежності від досягнутих результатів (18);
- 62 –  $x_{46}$  – Залучати зовнішніх консультантів (18);
- 63 –  $x_{48}$  – Організувати горизонтальні та вертикальні переміщення персоналу в залежності від завдань (18);
- 64 –  $x_{47}$  – Забезпечити евристичні та креативні методи організації праці (18);
- 65 –  $x_{53}$  – Забезпечити колективні обговорення рішень (20,21);
- 66 –  $x_{54}$  – Залучення підлеглих до прийняття рішень (20,21);
- 67 –  $x_{52}$  – Вдосконалення постановки завдання (24);
- 68 –  $x_{51}$  – Заохочення ініціативи (24);
- 69 –  $x_{74}$  – Забезпечити на державному рівні використання екологічно чистих технологій (6);
- 70 –  $x_{75}$  – Забезпечити на державному рівні використання ресурсозберігаючих технологій (6);
- 71 –  $x_{76}$  – Створити соціально-економічні умови для інновацій (6);
- 72 –  $x_{77}$  – Забезпечити організаційні умови для інновацій (6);
- 73 –  $x_{78}$  – Розробити ефективну правову базу щодо інноваційної діяльності (6);
- 74 –  $x_{79}$  – Забезпечити ефективне використання ринкових відносин (6);
- 75 –  $x_{80}$  – Забезпечити на державному рівні впровадження досягнень НТП (6);
- 76 –  $x_{81}$  – Забезпечити взаємодію освіти, науки, виробництва, фінансово-кредитної сфери (6);

- 77 –  $x_{94}$  – *Забезпечити наявність стійких ефективних горизонтальних та вертикальних зв'язків (32);*
- 78 –  $x_{95}$  – *Забезпечити наявність зв'язків між управлінням, стратегічним менеджментом, фінансовим, кадровим та маркетинговим відділами (32);*
- 79 –  $x_{96}$  – *Усунення аритмічності виробництва (33);*
- 80 –  $x_{97}$  – *Наукове обґрунтування показників ефективності виробництва на кожному етапі технологічного процесу (33,48);*
- 81 –  $x_{98}$  – *Забезпечити постійні зміни лідерів в залежності від завдань (34);*
- 82 –  $x_{99}$  – *Забезпечити делегування повноважень (34);*
- 83 –  $x_{88}$  – *Забезпечити високу якість складських приміщень (8,30);*
- 84 –  $x_{89}$  – *Забезпечити високу якість господарських приміщень (30);*
- 85 –  $x_{90}$  – *Забезпечити підприємство високоякісними телекомунікаційними системами (30);*
- 86 –  $x_{91}$  – *Забезпечити підприємство високоякісними інформаційними комп'ютерними системами (30);*
- 87 –  $x_{92}$  – *Створити єдину БД з віддаленим доступом (30);*
- 88 –  $x_{84}$  – *Забезпечити актуальність продукції (7);*
- 89 –  $x_{85}$  – *Забезпечити державне замовлення (7);*
- 90 –  $x_{86}$  – *Забезпечити тісні зв'язки з контрагентами (7);*
- 91 –  $x_{87}$  – *Забезпечити інтегрованість підприємства в інфраструктуру регіону (3);*
- 92 –  $x_{113}$  – *організувати відрахування у фонд розвитку виробництва частини прибутку (35);*
- 93 –  $x_{114}$  – *Організувати відрахування в амортизаційний фонд (35);*
- 94 –  $x_{107}$  – *Застосовувати сучасні підходи до управління (36,37,38);*
- 95 –  $x_{108}$  – *Заморозити витрати, які не належать до собівартості продукції (36,37,38);*
- 96 –  $x_{109}$  – *Ефективно використовувати ресурси (36,37,38);*
- 97 –  $x_{110}$  – *Розробити систему бюджетування (36,37,38);*
- 98 –  $x_{111}$  – *Раціоналізувати управління грошовими потоками (36,37,38);*
- 99 –  $x_{112}$  – *Проводити прозорі відкриті торги з надання тендерів (31,39);*
- 100 –  $x_{106}$  – *Залучати зовнішні джерела фінансування інноваційної діяльності (9);*
- 101 –  $x_{61}$  – *Скласти ТЗ (28);*
- 102 –  $x_{62}$  – *Розробити робочу документацію (28);*
- 103 –  $x_{63}$  – *Розробити технічну документацію (28, 29);*
- 104 –  $x_{64}$  – *Організувати збір науково-технічної інформації (28);*

- 105 –  $x_{65}$  – Розробити дизайн інноваційного продукту (29);  
 106 –  $x_{67}$  – Розробити ефективну політику ціноутворення (29);  
 107 –  $x_{60}$  – Організувати дослідні експерименти (25);  
 108 –  $x_{68}$  – Підготувати та освоїти інноваційний продукт (26);  
 109 –  $x_{69}$  – Закупити матеріали (26);  
 110 –  $x_{70}$  – Розробити асортимент інноваційного продукту (26);  
 111 –  $x_{71}$  – Організувати контроль якості (27);  
 112 –  $x_{72}$  – Забезпечити портфель замовлень (27);  
 113 –  $x_{73}$  – Розробити методи стимулювання попиту (27) [4,5].

**2 етап. Визначення часткових коефіцієнтів впливу підцілей.** Розглянемо часткові коефіцієнти впливу (ЧКВ) підцілей на надцілі.

Для визначення ваг параметрів інноваційної привабливості використаємо метод парних порівнянь Сааті [1].

Для цього експертам було запропоновано попарно порівняти між собою параметри однієї з підцілей, наприклад підцілі 1 – «Підвищити технічний рівень підприємства». Для досягнення цієї надцілі необхідно виконати такі підцілі:

- «Забезпечити високу якість виробничих приміщень» (10);
- «Забезпечити підприємство технологіями високого рівня» (11);
- «Забезпечити високий ступінь відповідності обладнання сучасним вимогам ринку» (12);
- «Підвищити технічні властивості виробу» (13);

У результаті застосування методу парних порівнянь за допомогою знань експертів було сформовано матрицю параметрів відповідної підмножини (табл. 1).

Таблиця 1. Матриця параметрів

Параметр и	$g_{12}$	$g_{13}$	$g_{14}$	$g_{15}$
$g_{12}$	1	7/20	9/16	8/25
$g_{13}$	20/7	1	19/13	23/25
$g_{14}$	16/9	13/19	1	3/5
$g_{15}$	25/8	25/23	5/3	1

Дані матриці є повністю узгодженими. Система лінійних рівнянь, що відповідає характеристичному рівнянню матриці, представлена авторами статті у вигляді (1)

$$d_j = \begin{cases} (1-\lambda)w_1 + 7/20w_2 + 9/16w_3 + 8/25w_4 = 0 \\ 20/7w_1 + (1-\lambda)w_2 + 19/13w_3 + 23/25w_4 = 0 \\ 16/9w_1 + 13/19w_2 + (1-\lambda)w_3 + 3/5w_4 = 0 \\ 25/8w_1 + 25/23w_2 + 5/3w_3 + (1-\lambda)w_4 = 0 \end{cases} \quad (1)$$

Після нескладних перетворень отримаємо характеристичні числа матриці, з яких  $\lambda_{\max} = 4$ . При цьому  $CI = (4-4)/3 = 0$ ,  $CR = 0$ , що підтверджує повну узгодженість матриці порівнянь. Підставимо  $\lambda_{\max}$  в (1), доповнимо цю систему рівнянням нормування  $w_1 + w_2 + w_3 + w_4 = 1$  і, розв'язуючи цю систему, отримаємо значення відносних ваг показників, що забезпечують фінансову стійкість підприємства:  $w_1 = 0,1132$ ;  $w_2 = 0,32$ ;  $w_3 = 0,21$ ;  $w_4 = 0,35$ .

Аналогічно визначаємо ЧКВ інших підцілей.

### 3 етап. Визначення відносної ефективності напрямків виконання програм.

Для цього у СППР розраховуються значення показників потенційної ефективності проектів. Цей етап було проведено авторами за допомогою СППР „Солон 2”. Результати розрахунку відображаються у вигляді списку, де вказуються назви проектів та відповідні числові значення, що ідентифікують показники потенційної ефективності проектів.

Проекти, які мають найбільші значення цих показників, визначають напрямки виконання КЦП, що в першу чергу повинні бути підтримані. Таким чином обґрунтовуються перспективні напрямки виконання комплексної стратегічної програми. Це дозволяє ефективно розподіляти ресурси між пріоритетними напрямками КЦП.

Нижче наведено потенційні ефективності десяти найбільш вагомих проектів.

Таблиця 2. Потенційна ефективність проектів

Номер проекту	Назва проекту	Ефективність
1	2	3
1	$x_{24}$ – Вивчити державні стандарти та нормативну базу (14,80)	0,0471
2	$x_{87}$ – Забезпечити інтегрованість підприємства в інфра-структуру регіону (3)	0,0415
3	$x_{19}$ – Забезпечити наявність ресурсозберігаючих тех-нологій (11)	0,0412
4	$x_{37}$ – Набирати персонал за схемою створення робочих місць для ключових працівників (19)	0,0384
5	$x_{84}$ – Забезпечити актуальність продукції (7)	0,0384
6	$x_{85}$ – Забезпечити державне замовлення (7)	0,0384



7	$x_{86}$ – <i>Забезпечити постійні ділові зв'язки з контрагента-ми (7)</i>	0,0384
8	$x_{28}$ – <i>Забезпечити мінімізацію впливів негативних факторів на інноваційну діяльність (3)</i>	0,0283
9	$x_{78}$ – <i>Розробити ефективну правову базу щодо інновацій-ної діяльності (6)</i>	0,0279
10	$x_{18}$ – <i>Забезпечити можливість впровадження гнучких технологій (11)</i>	0,0275

**Висновки.** Для удосконалення інноваційної діяльності на підприємстві авторами було запропоновано комплексну цільову програму, побудовану засобами СППР «Солон-2». Система такого типу передбачає можливість врахування не лише прямих, але й зворотних зв'язків між цілями.

Теоретичні основи підходу до вирішення задачі, що виникає при плануванні комплексної цільової програми визначають технологію підтримки прийняття рішень за допомогою оцінювання показників ефективності напрямків виконання КЦП.

Отже, за результатами проведеного дослідження стає зрозумілим, що для досягнення головної цілі «Покращення інноваційної привабливості підприємства» в першу чергу потрібно вивчити стандарти та нормативну базу, забезпечити інтегрованість підприємства в інфраструктуру регіону, забезпечити наявність ресурсозберігаючих технологій, набирати персонал за схемою створення робочих місць для ключових працівників, забезпечити актуальність продукції [2,3].

Розподіл фінансових ресурсів  $r_i$  здійснюватимемо за формулою 2.

$$r_i = \frac{g_i^{ef}}{\sum_{i=1}^k g_i^{ef}} \cdot 100\% \quad (2)$$

Розглянемо розрахунок на прикладі 24 проекту «Вивчити державні стандарти та нормативну базу».

$$r_{24} = \frac{0,0471}{0,0471 + 0,0415 + 0,0412 + 0,0384 + 0,0384 + 0,0384 + 0,0384 + 0,0283 + 0,0279 + 0,0275} \cdot 100\% = 12,8\%.$$

Провівши аналогічні розрахунки, можна виділити такі основні напрямки фінансування запропонованих проектів: 12,8% – на проект «Вивчити державні стандарти та нормативну базу», 11,3% – на «Забезпечити інтегрованість підприємства в інфраструктуру регіону», 11,2% «Забезпечити наявність ресурсозберігаючих технологій», 10,4% на проекти «Набирати персонал за схемою створення робочих місць для ключових працівників», «Забезпечити актуальність продукції», «Забезпечити державне замовлення», «Забезпечити постійні ділові зв'язки з контрагентами», 7,7% – «Забезпечити мінімізацію впливів негативних факторів на

інноваційну діяльність», 7,6% – «Розробити ефективну правову базу щодо інноваційної діяльності», та 7,5% на проект «Забезпечити можливість впровадження гнучких технологій».

### **Список використаної літератури**

1. Указ Президента України № 606/2006 «Про стан науково-технологічної сфери та заходи щодо забезпечення інноваційного розвитку України» від 6 квітня 2006 р.
2. Тоценко В. Г. Методы и системы поддержки принятия решений. Алгоритмический аспект / Тоценко В. Г. – К., Наукова думка, 2002. – 381 с.
3. Бояринова К. О., Бацалай Т. М. Інтелектуальний капітал як інструмент інноваційного розвитку підприємства [Електронний ресурс]: Національний технічний університет України «КПІ» – 2009.
4. Сторожа А. В. Удосконалення документообігу на підприємстві [Електронний ресурс]: підсумки XXXVII науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів ВНТУ – 2008.
5. Сторожа А. В. Удосконалення документообігу на підприємстві [Електронний ресурс]: підсумки XXXIX науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів ВНТУ – 2010.