

УДК 336.6

А. О. Азарова, к. т. н., доц.;

О. В. Форонова, асп.

ПОБУДОВА СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЗІ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ НА БАЗІ АПАРАТУ КОМПЛЕКСНОЇ ЦІЛЬОВОЇ ПРОГРАМИ

Розроблено комплексну цільову програму та структурну ієрархічну модель формалізації систем підтримки прийняття рішень зі стратегічного управління підприємством. Вона базується на використанні методу ієрархічного цільового оцінювання альтернатив, тобто визначенні відносних коефіцієнтів впливу виконання того чи іншого проекту на досягнення головної цілі – ефективного господарювання. Для визначення цих показників здійснюється декомпозиція головної цілі і побудова експертами ієрархії цілей.

Вступ

У процесі стратегічного розвитку формулюється ряд конкретних проектів, здійснення яких дозволяє реалізувати головну мету підприємства – підвищити якість його управління. Такі проекти мають різну природу: соціальну, фінансову, виробничу, культурну, технічну і т. п. Це зумовлює відсутність єдиної множини критеріїв, що описують кожен з таких проектів, виконання яких дозволяє досягти головної мети діяльності підприємства. Зрозуміло, що для розв'язку таких задач застосування багатокритеріальних методів є неефективним.

Серед альтернативних підходів, що дозволяють обґрунтовано приймати управлінські рішення в будь-якій галузі людської діяльності є експертні методи. Проте, широкомасштабність проектів, що аналізуються та необхідність врахування знань з різних галузей потребує аналізу не лише експертних знань кожного з напрямків формування проекту, але й врахування взаємозв'язку між окремими факторами, що спрямовані на реалізацію різних підцілей ієрархії. При цьому необхідно зважати на те, що таких взаємозв'язків може бути десятки, а для складних проблем (зокрема, розробка стратегічного управління фірмою) і набагато більше. У той же час людина-експерт, що приймає остаточне рішення, має свої психофізіологічні обмеження, що були висвітлені в багатьох наукових працях із психології, зокрема, в роботах Міллера Г. [1], який доводить можливість одночасного оперування лише з 7 ± 2 аналізованими об'єктами.

Отже, **актуальним напрямком досліджень для вирішення цієї проблеми є застосування сучасних систем підтримки прийняття рішень (СППР).**

Найбільш складними рішеннями, що приймаються за допомогою таких СППР займаються комплексні цільові програми (КЦП). Вони являють собою сукупність заходів, що називаються проектами (альтернативами), які об'єднані загальною глобальною метою і спільними ресурсами.

Тому, враховуючи комплексний характер досліджуваної проблеми, – стратегічного управління підприємством – авторами запропоновано розробляти відповідну спеціалізовану СППР на основі цільового оцінювання альтернатив. Метод підтримки прийняття рішень на основі цільового оцінювання альтернатив був започаткований у роботах Сааті Т. Л. та розвинений у працях Кохонена П., Тоценка В. Г., Сергієнка І. В., Гуляницького Л. Ф., Малишка С. А., Ларичева О. І. та ін. [2–4].

Основними завданнями розробки складних КЦП є формування проміжних цілей КЦП та відбір проектів (альтернатив), що включаються до програми. Необхідність вирішення останнього завдання визначається спільним використанням та обмеженістю ресурсів, що виділяються на виконання програми. Тому для обґрунтованого відбору проектів (альтернатив) та розподілення між ними ресурсів необхідно впорядкувати їх з урахуванням потенційної ефективності.

Отже, **метою** даної статті є підвищення ефективності стратегічного управління підприємством шляхом розробки СППР на основі багатокритеріального оцінювання проектів у межах КЦП.

Побудова КЦП для формалізації СППР зі стратегічного управління підприємством

Досягнення глобальної мети діяльності підприємства включає розроблення різного роду заходів (проектів), що у сукупності складає КЦП. Основними завданнями, які виникають при плануванні КЦП, є: формулювання цілі КЦП; визначення перспективних напрямків її виконання; відбір

найефективніших проектів та розподіл ресурсів між ними. Для розв'язання цієї задачі, авторами пропонується використовувати таку структурну модель, що складається з чотирьох основних етапів.

1 етап. Декомпозиція головної цілі та побудова ієрархії цілей

Побудова ієрархії цілей здійснюється двома шляхами: прямим і зворотним. Прямим шляхом виконується процедура просування «згори-донизу», а зворотним – просування у протилежному напрямку.

Суть першої процедури полягає у такому. Запитаємо у експерта; «Які, на Ваш погляд, цілі визначають ефективне господарювання?». Нехай це будуть цілі $c_1 c_2 \dots c_p$. За кожною з них опитаємо експерта щодо того: «Збільшення оцінки за даною підціллю позитивно чи негативно вплине на оцінку ефективності господарювання?».

Після цього послідовно запропонуємо експерту усі можливі пари безпосередніх підцілей цілі, що аналізується, і запропонуємо йому визначити сумісність кожної з них.

Потім запропонуємо експерту визначити тип надцілі. Для цього запитаємо у експерта: «Чи будь-яка ступінь досягнення надцілі впливає на досягнення головної цілі?». Якщо, наприклад, відповідь буде «ТАК», то надціль «ефективне господарювання» належить до класу лінійних. Далі запитаємо у експерта: «Чи можливо виразити умову досягнення надцілі одним числом?». Якщо відповідь буде – «НІ», то така надціль якісна на виході.

Визначимо безпосередньо типи усіх підцілей. У цьому випадку експерту ставиться питання: «Чи можливо охарактеризувати одним ефектом результат досягнення підцілі?». Відповідь «НІ» стосується таких підцілей, як проведення ефективної реклами, підвищення рівня автоматизації та механізації виробництва, ефективне використання основних засобів, забезпечення ефективного контролю за рухом товарно-матеріальних цінностей, імідж підприємства, його інвестиційна привабливість тощо. Отже, ці підцілі якісні на виході. Відповідь «ТАК» стосується таких підцілей, кількісно визначених або невизначених на виході, як: збільшення товарної та валової продукції, скорочення залишків нереалізованої продукції, створення додаткових робочих місць, розрахунок точки беззбитковості, збільшення фондівіддачі тощо.

Крім формулювання множини критеріїв перша процедура передбачає також визначення можливості зупинення подальшої декомпозиції критеріїв. Якщо оцінку експерта відповідно до певного критерію можна виразити документально підтвердженими даними, подальша декомпозиція не потрібна.

Крім того, при визначенні підцілей слід зауважити, що одна й та сама ціль може бути підциллю декількох надцілей, притому тип однієї і тієї ж самої цілі залежить від того, безпосередньо підциллю якої надцілі вона є. Так, «Підвищення ціни на одиницю товару» є безпосередньою підциллю, що має від'ємний вплив на ціль «Підвищення рівня попиту на продукцію». У той же час «Підвищення ціни на одиницю товару» – це безпосередня підціль, що має позитивний вплив на ціль «Збільшення суми прибутку і рентабельності».

Процедура просування зворотним шляхом («знизу-догори») полягає в тому, що для кожної цілі визначаються усі безпосередні її надцілі.

2 етап. Визначення часткових коефіцієнтів впливу (ЧКВ) підцілей

Розглянемо ЧКВ для цілей різних типів. Але до початку процесу визначення ЧКВ підцілей ієрархія повинна бути побудована таким чином, щоб ЧКВ усіх безпосередніх підцілей надцілі були позитивними, шляхом заміни підцілей, що мають від'ємний вплив на досягнення відповідних надцілей, підцілями, що є їх логічними запереченнями.

У нашому випадку, якщо розглядати ціль «скорочення витрат на виробництво», то підцілі «покращення мотивації праці (збільшення зарплати)» має негативний вплив на вказану ціль, але позитивно впливає на ціль «підвищення продуктивності праці».

Ненормоване значення ЧКВ кількісної по виходу визначеної та невизначеної підцілі з достовірно відомим ефектом E_i розраховується так [4]:

$$W_{ij} = \begin{cases} Q_j / E_i, & \text{якщо } Q_j / E_i \leq 1; \\ 1, & \text{якщо } Q_j / E_i > 1, \end{cases} \quad (1)$$

де Q_j — точне значення ресурсу безпосередньої надцілі.

Нормоване значення ЧКВ якісної підцілі визначається таким виразом [4]:

$$W_{ij} = W_{ij}^* \left(1 - \sum_{G_{jk}} W_{xjk} - \sum_{G_{ju}} W_{yju} \right), \quad (2)$$

де W_{ij} — нормоване значення часткового коефіцієнта впливу підцілі якісного типу на досягнення надцілі, розраховане з урахуванням усіх підцілей надцілі; W_{ij}^* — нормоване значення часткового коефіцієнта впливу підцілі якісного типу на досягнення надцілі, розраховане з урахуванням тільки підцілей якісного типу надцілі; W_{xjk} — нормоване значення часткового коефіцієнта впливу підцілі кількісного на виході визначеного типу на досягнення надцілі; W_{yju} — нормоване значення часткового коефіцієнта впливу підцілі кількісного на вході, невизначеного типу на досягнення надцілі; G_{jk} — підмножина підцілей кількісного на виході, визначеного типу надцілі; G_{ju} — підмножина підцілей кількісного на вході, невизначеного типу надцілі.

3 етап. Визначення відносної ефективності напрямків виконання програм та генерація альтернативних проектів

Для цього СППР розраховує значення показників потенційної ефективності підцілей нижнього рівня, для яких проекти є підцілями.

Для пошуку показників потенційної ефективності даного проекту будемо розраховувати ступінь досягнення головної цілі за умови виконання усіх проектів програми та ступінь досягнення головної цілі, розрахованої за умови, що усі проекти виконані за винятком даного проекту [3]. При цьому

$$v_a = d_{(0)11.1.11} - d_{(0)11.0.11}. \quad (3)$$

Для розрахунку $d_{(0)11.1.11}$ усім проектам КЦП присвоюються ступені виконання, що дорівнюють 1.

Після цього послідовно, починаючи з підмножин безпосередніх надцілей проектів і закінчуючи головною ціллю КЦП, розраховуються ступені досягнення надцілей. Величина $d_{(0)11.0.11}$ розраховується аналогічно за винятком того, що ступінь виконання проекту припускають такою, що дорівнює нулеві.

Оскільки було встановлено, що надціль стратегічного управління «ефективне господарювання» належить до класу лінійних, розрахунок ступеня d_j досягнення лінійної надцілі визначається виразом [2, 3]

$$d_j = \begin{cases} h \sum_S W_{shj} d_{shj}, & \text{якщо } h \sum_i W_{shj} d_{shj} \leq 1; \\ 1, & \text{якщо } h \sum_S W_{shj} d_{shj} > 1, \end{cases} \quad (4)$$

де h — номер підмножини сумісних безпосередніх підцілей надцілі; s — номер підцілі d_{shj} ; W_{shj} — частковий коефіцієнт впливу підцілі d_{shj} на досягнення надцілі.

Результати розрахунку відображаються чисельно. Підцілі, що мають найбільші значення цих показників, визначають напрямок виконання КЦП, які в першу чергу повинні бути підтримані проектами.

4 етап

Аналогічним чином здійснюється розрахунок коефіцієнтів впливу проектів на досягнення головної цілі, які використовуються як показники відносної ефективності проектів.

Після цього остаточно коригують ієрархію.

Розробка ієрархії цілей стратегічного управління підприємством

За наведеною вище методикою, авторами пропонується ієрархія цілей ефективності господарювання. Структура побудованої ієрархії цілей наведена вербально. Прийняті позначення: назви проєктів записані курсивом, назви цілей – прямим шрифтом. У круглих дужках записані номери безпосередніх надцілей, у квадратних дужках – номери безпосередніх підцілей. За номером цілі в круглих дужках записаний код цілі, який визначає її розташування у графі ієрархії, наприклад (128) означає «восьма підціль цілі з кодом (12), (12 – друга підціль цілі з кодом (1)» тощо.

0. Ефективне господарювання.

1. *Здійснення ефективного процесу виробництва і реалізації* (0) [11, 12, 13].
- 2.(11). Забезпечення високого ступеня виконання плану і динаміки виробництва та реалізації продукції (0) [111, 112, 113].
- 3.(111). Збільшення товарної та валової продукції (11, 1).
- 4.(112). Збільшення чистого доходу (11, 1) [1111, 1112].
- 5.(1111). Забезпечення відвантаження продукції в строк (112, 11, 1).
- 6.(1112). Забезпечення 100 % оплати за надану продукцію (112, 11, 1).
- 7.(113). Забезпечення виконання договірних зобов'язань (11, 1).
- 8.(12, 212, 531). Забезпечення високої якості продукції (1, 21, 2, 53, 5) [121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 1291, 1292, 1293].
- 9.(121). Підвищення експлуатаційних властивостей виробу (12, 1).
- 10.(122). Підвищення параметричних властивостей виробу (12, 1).
- 11.(123). Підвищення споживчих властивостей виробу (12, 1).
- 12.(124). Підвищення технологічних властивостей виробу (12, 1).
- 13.(125). Підвищення дизайнерських властивостей виробу (12, 1).
- 14.(126). Скорочення браку (12, 1).
- 15.(127). Забезпечення високої якості сировини (12, 1).
- 16.(129). Усунення аритмічності виробництва (12, 1) [1291, 1292, 1293].
- 17.(1291, 732). Підвищення рівня організації виробництва (129, 12, 1, 73).
- 18.(1292, 731). Підвищення рівня технології (129, 12, 1, 73).
- 19.(1293). Покращення фінансового стану (129, 12, 1).
- 20.(13). Збільшення випуску і реалізації продукції (1, 4) [131, 132].
- 21.(131). Скорочення залишків нереалізованої продукції (13, 1).
- 22.(132, 41). Забезпечення зростання обсягу виробництва продукції (13, 1, 4) [411].
- 23.(1321). Поліпшення використання трудових ресурсів (132, 13) [13211, 13212, 13213].
- 24.(13211). Створення додаткових робочих місць (1321, 132, 13).
- 25.(13212). Скорочення втрат робочого часу (1321, 132, 13).
- 26.(13213, 33, 421). Підвищення рівня продуктивності праці. (1321, 132, 1, 3, 42, 4).
- 27.(1322). Поліпшення використання основних засобів (132, 13, 1) [13221, 13222, 13223].
- 28.(13221). Придбання додаткових машин і обладнання (1322, 132, 1).
- 29.(13222). Повне використання їхнього фонду робочого часу (1322, 132, 1).
- 30.(13223). Підвищення продуктивності роботи обладнання (1322, 132, 1).
- 31.(1323). Поліпшення використання сировини і матеріалів (132, 13, 1) [13231, 13232, 13233].
- 32.(13231). Додаткове придбання сировини і матеріалів (1323, 13, 1).
- 33.(13232). Скорочення надпланових відходів сировини і матеріалів (1323, 13, 1).
- 34.(13233). Скорочення витрат сировини матеріалів на одиницю продукції (1323, 13, 1).
- 35.(2). *Здійснення ефективного маркетингової діяльності* (0) [21, 22, 23].
- 36.(21). Збільшення рівня попиту на продукцію (2) [211, 212].
- 37.(211). Оптиміальне встановлення рівня ціни товарів (21, 2).
- 38.(22). Зменшення рівня ризику непридбаної продукції (2) [221, 222, 223, 224, 225].
- 39.(222, 72112). Введення прогресивних технологій та устаткування (22, 2, 7211, 721).
- 40.(224, 234). Ефективна реклама (22, 23, 2).
- 41.(225). Здійснення налагодженого процесу збуту (22, 2) [2251, 2252].
- 42.(2251). Визначення категорій товару, найбільш бажаних ринковою кон'юнктурою (225, 22, 2).
- 43.(2252). Розрахунок точки беззбитковості (225, 22, 2).
- 44.(23). Забезпечення високого рівня конкурентоспроможності продукції (2) [231, 232, 233, 234].
- 45.(231). Покращення параметрів виробу до товару-конкурента (23).
- 46.(232). Удосконалення процесів товароруху (23).

- 47.(233). Удосконалення сервісного обслуговування (23).
- 48.(3). *Ефективне використання персоналу* (0), [31, 32, 33].
- 49.(31). Забезпечення підприємства персоналом (3) [311, 312, 313, 314, 315].
- 50.(311). Визначення відповідності фактичної чисельності працівників за категоріями і професіями з плановими потребами (31, 3).
- 51.(312). Забезпечення підприємства кадрами найважливіших професій (31, 3).
- 52.(313). Забезпечення високого рівня якісного складу персоналу (31, 3).
- 53.(314). Збалансування руху робочої сили (31, 3).
- 54.(315). Зменшення плинності кадрів (31, 3).
- 55.(32). Підвищення соціальної захищеності членів трудового колективу (3) [321, 322, 323].
- 56.(128, 321, 221, 332). Підвищення кваліфікації працівників (32, 3, 12, 1, 22, 2, 32, 3, 721, 72, 7).
- 57.(322). Поліпшення умов праці та зміцнення здоров'я працівників (32, 3).
- 58.(323). Поліпшення соціально-культурних та житлово-побутових умов (32, 3).
- 59.(331, 72115). Покращення мотивації праці (33, 3, 7211, 721).
- 60.(333). Зниження трудомісткості продукції (33, 3) [3331, 3332].
- 61.(3331). Підвищення рівня автоматизації та механізації виробництва (333, 33).
- 62.(3332). Збільшення частки напівфабрикатів і комплектуючих, що купуються (333, 33).
- 63.(4, 51). *Зменшення рівня собівартості продукції* (0, 5) [41, 42].
- 64.(411). Повніше використання виробничих потужностей (41).
- 65.(42). Скорочення витрат на виробництво продукції (4) [421, 422, 423].
- 66.(422). Ощадливе використання сировини, матеріалів, електроенергії, палива (42).
- 67.(423). Запобігання виробничому браку (42).
- 68.(5). *Збільшення суми прибутку і рентабельності* (0) [51, 52, 53].
- 69.(52). Збільшення обсягу реалізації продукції (5).
- 70.(53). Підвищення цін (5) [531, 532, 533].
- 71.(532). Пошук вигідних ринків збуту (53).
- 72.(533). Реалізації за більш оптимальні строки (53).
- 73.(6). *Забезпечення фінансової стійкості підприємства* (0) [61, 62, 63, 64, 65, 66, 67].
- 74.(61). Забезпечення достатності власного капіталу (6).
- 75.(62). Забезпечення високої якості активів (6).
- 76.(63). Забезпечення достатнього рівня рентабельності (6).
- 77.(64). Зменшення операційних і фінансових ризиків (6).
- 78.(65). Забезпечення достатнього рівня ліквідності (6).
- 79.(66). Забезпечення стабільності доходів (6).
- 80.(67). Залучення позикових коштів (6).
- 81.(7). *Ефективне використання основних засобів* (0) [71, 72, 73].
- 82.(71). Забезпечення підприємства основними засобами (7) [711, 712, 713].
- 83.(711). Збільшення частки нових основних засобів у їх загальній вартості (71).
- 84.(712). Збалансувати термін оновлення основних засобів (71).
- 85.(713). Усунення високого рівня зношення (71).
- 86.(72). Ефективне використання основних засобів (7) [721, 722, 723].
- 87.(721). Збільшення рентабельності фондів (72).
- 88.(7211). Збільшення фондівіддачі (721, 72) [7211, 72112, 72113, 72114, 72115].
- 89.(72111). Освоєння нового обладнання (7211, 721).
- 90.(72113). Зменшення зношеності обладнання (7211, 721).
- 91.(72114). Покращення технології виробництва (7211, 721).
- 92.(72112). Рентабельність продажу (721, 72).
- 93.(722). Здійснення відносної економії основних фондів (72).
- 94.(723). Збільшення рентабельності капіталу, вкладеного в основні засоби (72).
- 95.(73). Ефективне використання виробничої потужності (7) [731, 732].
- 96.(8). *Ефективне управління запасами* (0) [81, 82, 83].
- 97.(81). Оптимізація загального розміру і структури запасів ТМЦ (8).
- 98.(82). Мінімізація витрат на обслуговування ТМЦ (8).
- 99.(83). Забезпечення ефективного контролю за рухом ТМЦ (8).
- 100.(9). *Забезпечення достатнього рівня платоспроможності та ліквідності* (0) [91, 92, 93].

- 100.(91). Забезпечення ліквідності балансу (9) [911, 912].
- 102.(911). Ефективне узгодження величини, структури і ступеня ліквідності активів (91) [9111].
- 103.(9111). Забезпечення якості управління активами (911).
- 104.(912). Ефективне узгодження величини, структури і швидкості визрівання обов'язків до погашення (91) [9121].
- 105.(9121). Забезпечення якості управління пасивами (912).
- 106.(92). Імідж підприємства, його інвестиційна привабливість (9).
- 107.(93). Забезпечення високого рівня платоспроможності (9) [931, 932, 933, 934, 935].
- 108.(931). Забезпечення виконання плану з виробництва і реалізації продукції (93).
- 109.(932) Забезпечення власними джерелами самофінансування (93).
- 110.(933). Оптимальне використання оборотного капіталу (93) [9331, 9332].
- 111.(9331). Не відволікати засоби у дебіторську заборгованість (933).
- 112.(9332). Запобігання вкладанню у надпланові запаси (933).
- 113.(934). Ґрунтовний підхід до вибору клієнтів (93).
- 114.(935). Запобігання штрафних санкцій з боку контролюючих органів (93).

Висновки

Отже, у статті розроблено КЦП та структурну багаторівневу модель СППР зі стратегічного управління підприємством. Вона базується на використанні методу ієрархічного цільового оцінювання альтернатив, тобто визначенні відносних коефіцієнтів впливу виконання того чи іншого проекту на досягнення головної цілі – ефективного господарювання. Для визначення цих показників здійснюється декомпозиція головної цілі і побудова експертним шляхом ієрархії цілей.

Перспективною задачею для конструктивного використання складеної КЦП є застосування відповідного програмного продукту для підтримки прийняття рішень – «Солон-2», що дозволить визначити часткові коефіцієнти впливу проектів на досягнення головної цілі – ефективного господарювання, а також відносну ефективність кожного з аналізованих проектів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Миллер Г. Магическое число семь плюс или минус два // Инж. психология. — М.: Прогресс, 1944.
2. Saaty T. L. The analytic Hierarchy Process. — N. Y.: McGraw-Hill, 1980.
3. Saaty T. L. How to Make and Justify a Decision: the Analytic Hierarchy Process (AHP) — Part 1. Examples and Applications // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2002. — № 1. — С. 95—109.
4. Тоценко В. Г. Методы и системы поддержки принятия решений. Алгоритмический аспект. — К.: Наукова думка, 2002. — 381 с.

Азарова Анжеліка Олексіївна — доцент, *Форонова Олена Вікторівна* — аспірантка.

Кафедра інформаційного менеджменту, Вінницький національний технічний університет