

соціально-економічних систем мають в своєму фазовому портреті странний аттрактор [5, с.223]. По тому напрямком дальніших досліджень являється по-

лучення фазового портрета УОТС, як динамічної системи, виявлення аттракторів, проведення бифуркаційного аналізу.

#### Література

1. Хакен Г. Синергетика / Г.Хакен. – М.: Мир, 1980. – 404 с.
2. Тесленко П.А. Проект как управляемая организационно-техническая система // Вестник НТУ ХПИ – Харьков, 2010. – № 6(57). – С. 198-202.
3. Романовский Ю.М. Математическое моделирование в биофизике / Ю.М.Романовский, Н.В.Степанова, Д.С.Чернавский. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. – 402 с.
4. Тесленко П.А. Эволюционная парадигма проектного управления / П.А.Тесленко, В.Д. Гогунский // Управління проектами: Стан та перспективи: Матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції / Відповідальний за випуск К.В. Кошкін. – Миколаїв: НУК, 2010. – С. 114-117.
5. Милованов В.П. Неравновесные социально-экономические системы: синергетика и самоорганизация / В.П. Милованов. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 264 с.
6. Бушуев С.Д. Управління цінністю в програмах розвитку державних фінансів України / С.Д.Бушуев, Н.С.Бушуєва // Тези доповідей VII міжнародної конференції «Управління проектами у розвитку суспільства» // Відповідальний за випуск С.Д.Бушуєв. – К.: КНУБА, 2010. – С. 38-39.

*В статті розглянуто модель оцінки альтернативних сценаріїв змісту інноваційних проектів з використанням моделей ієрархічної оцінки рішень, динамічної моделі ситуації за допомогою когнітивної карти та врахування узгодженості експертних оцінок*

*Ключові слова: сценарний підхід, метод врахування узгодженості експертних оцінок*

*В статье рассмотрена модель оценки альтернативных сценариев содержания инновационных проектов с использованием моделей иерархической оценки решений, динамической модели ситуации с помощью когнитивной карты и учета согласованности экспертных оценок*

*Ключевые слова: сценарный подход, метод учета согласованности экспертных оценок*

*The article is devoted to the development of integrated model of both hierarchical and dynamic scope project management models using methods of expert consistency evaluations*

*Keywords: scenario approach, method of consistency expert evaluations*

УДК 005.8:519.816

## СТРАТЕГІЧНИЙ АНАЛІЗ СЦЕНАРІЇВ ЗМІСТУ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ З ВРАХУВАННЯМ УЗГОДЖЕНОСТІ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК ВАРІАНТІВ РОЗВИТКУ

**Т.В. Пономаренко**

Кандидат технічних наук, доцент  
Національний університет кораблебудування імені  
адмірала Макарова  
пр-т Героїв Сталінграда, 9, м. Миколаїв, Україна  
Контактний тел.: 067-319-47-48  
E-mail: tavi@ukr.net

#### Постановка задачі

Початковий етап створення інноваційного проекту – прикладні наукові дослідження, найбільш істотною особливістю яких полягає у великій кількості аль-

тернативних сценаріїв розвитку проекту в контексті досягнення цільової інновації. Сценарний підхід до управління проектами є інструментом визначення чинників, які характеризують ситуацію і тенденції розвитку інновацій, а також визначення альтернатив-

них варіантів динаміки їх зміни. Сценарії можуть бути представлені як деревами цілей, прогнозними графами так і когнітивними картами.

Тому постає актуальною задача формулювання ефективного інструменту, що допоможе розробляти раціональну стратегію з розвитку інновацій за допомогою об'єднання вищезазначених методик, а на етапі контролю за змінами поліпшити успішну результативність за допомогою використання методів врахування узгодженості експертних оцінок.

---

### Формулювання цілі

---

Сформулювати модель оцінки альтернативних сценаріїв змісту інноваційних проектів з використанням моделей ієрархічної оцінки рішень, динамічної моделі ситуації за допомогою когнітивної карти та моделі врахування узгодженості експертних оцінок.

---

### Викладення основного матеріалу

---

Для оцінювання альтернатив рішень широке застосування знаходить метод ієрархії Т. Сааті [6]. У структурі ієрархії Сааті виділяються дві складові: оцінна ієрархія критеріїв, отримана шляхом декомпозиції мети, сформульованої в самому загальному вигляді та згенерованих експертом рішень – альтернатив. Альтернативи порівнюються між собою по листових критеріях оціночної ієрархії, що дозволяє отримати їх узагальнену оцінку і вибрати кращу альтернативу. Метод ієрархії Сааті добре працює в статичних (не залежних від часу) ситуаціях і дозволяє вибрати найкраще рішення за багатьма критеріями. Однак при вирішенні завдання вибору кращої альтернативи керування динамічною ситуацією виникають деякі розглянуті нижче проблеми.

У динамічних ситуаціях при генерації рішень експерт підсвідомо включає в оцінку цього рішення експертний прогноз розвитку ситуації у разі його застосування. Всі ці фактори наслідків застосування рішення зазвичай є листовими критеріями ієрархії. Прогнози їх зміни виходять експертним способом, який включає безліч помилок і помилок експерта, спотворюють експертний прогноз [7].

Для зменшення можливих помилок експертів при оцінюванні динамічних ситуацій пропонується доповнити оціночну ієрархію моделлю динаміки розвитку ситуації, побудовану на основі знань експерта про процеси протікають у динаміці. Модель динаміки ситуації пропонується будувати на основі когнітивних карт, що описують ситуацію безліччю факторів, пов'язаних причинно-наслідковими відносинами, і дозволяє отримувати прогнози розвитку ситуацій, а також вирішити завдання генерації рішень для перекладу ситуації з початкового в цільовий стан.

У цій статті досліджуються питання інтеграції нечітких моделей динаміки ситуації, заснованих на когнітивних картах і нечітких моделях ієрархії оцінювання ситуацій.

В моделі ієрархічного оцінювання, ціль, сформульована в самому загальному вигляді, представлена у вигляді дерева критеріїв, отриманого шляхом деком-

позиції цілі на критерії більш приватного характеру. Ієрархія будується методом структурної декомпозиції, сформульованої експертом мети «зверху донизу» і закінчується, коли визначено рівень листових критеріїв, що далі не декомпозиуються.

За допомогою експертної процедури парного порівняння [6] або нечіткого, інтервального парного порівняння [4] визначаються ваги всіх листових критеріїв, що визначають відносну важливість критеріїв.

За рівнем листових критеріїв йде рівень множини альтернатив, кожна з яких визначає рішення, що характеризується набором властивостей (атрибутів), які збігаються з назвами листових критеріїв. Для знаходження найкращої альтернативи порівнюються пари альтернатив за кожним листовим критерієм, що дозволяє представити кожну альтернативу у вигляді вектора.

Для оцінки досяжності мети кожною альтернативою використовується функція  $F:(A^j, v_i) \rightarrow \mathbf{R}$ ,  $i \in [1, n]$ , де  $v_i$  – ваги листових критеріїв в ієрархічній моделі. Оцінка досяжності мети для альтернативи  $a_j$  має вигляд лінійної згортки:

$$F(A^j, v_i) = \sum_{i=1}^n y_{ki}^j v_i.$$

Для підвищення якості прийнятих рішень в динамічних ситуаціях необхідно зменшити суб'єктивну складову прогнозів розвитку ситуації, що одержуються експертним способом. Помилки експерта при експертному прогнозуванні можуть бути зменшені при використанні для отримання прогнозів розвитку ситуації моделей динаміки аналізованої ситуації на основі когнітивних карт.

У інтегрованої моделі, створюється когнітивна карта ситуації, чинники якої зв'язуються з близькими за змістом листовими критеріями. Тоді експерт генерує альтернативи, а прогнози їх застосування, одержувані за допомогою когнітивної моделі автоматично передаються для оцінки в оцінну ієрархію. Число альтернатив керування динамічною ситуацією в цьому випадку необмежено, а додавання нової альтернативи не призводить до необхідності додаткової експертної роботи.

Для створення такої інтегрованої моделі підтримки прийняття рішень в динамічних ситуаціях необхідно розробити методи: створення когнітивної моделі, відповідної оціночної ієрархії; побудови шкал листових критеріїв; врахування впливу узгодженості експертних оцінок [1,5] на оцінку альтернативи в ієрархічній моделі.

Листові критерії оціночної ієрархії характеризують предметну область, з якої експерт буде генерувати альтернативи рішень своєї проблеми. Для генерації рішень у цій предметній області та отримання прогнозів їх застосування в інтегрованої моделі пропонується використовувати динамічну модель проблемної області у вигляді когнітивної карти, яка включає чинники, близькі за змістом листовим критеріям.

Оціночна ієрархія будується шляхом декомпозиції мети «зверху вниз», що дозволяє достатньо повно описати проблемну ситуацію. Однак, існуюча в даний час методологія побудови когнітивних карт орієнтована на побудову концептуальних моделей, що відбивають найбільш загальні закони розвитку

і управління ситуацією. При такій методології побудови когнітивної карти досягти перетину факторів когнітивної карти і листових критеріїв ієрархічної моделі оцінювання буде важко з-за різних рівнів подобиці опису ситуації [3].

Для вирішення проблеми інтеграції когнітивної моделі та ієрархічної моделі пропонується використувати системну методологію побудови когнітивної карти ситуації [2–5], засновану на структурно-функціональній декомпозиції ситуації та її структурному описі, функціональних аспектах.

Побудова когнітивної карти на основі такої методології дозволяє розробити когнітивну карту близьку за рівнем деталізації опису до рівня деталізації опису ситуації в моделі ієрархічного оцінювання.

Далі експерт виділяє серед факторів когнітивної моделі чинники близькі за змістом листовим критеріям ієрархічної моделі, визначаючи таким чином підмножина факторів когнітивної моделі, відповідних листовим критеріям  $k_i$ ,  $i = 1, n$ .

Після цього, застосовуючи методи теорії інформації до оцінок похибки розподілів ймовірностей за функцією  $p(x) = A(\alpha)\exp(-|x|)^\alpha$  проводиться розрахунок розподілу експертних оцінок ймовірностей подій у проєктах.

В якості розвитку методу визначення узгодженості експертних оцінок в роботі [2] були вперше введені градації величини ентропійних коефіцієнтів для різних розподілів ймовірностей. На підставі запропонованих градацій в роботі [7] розроблено новий підхід до аналізу узгодженості експертних оцінок як якісного, так і кількісного характеру. Було проведено нормалізацію функцій розподілу ймовірностей, за результатами чого, стало можливо наочно порівнювати і аналізувати ці функції з урахуванням ентропійного коефіцієнта. Методика дозволяє залежно від влучання оцінки в певну область розподілу ентропійних коефіцієнтів визначати ступінь узгодженості експертних оцінок в групі.

---

### Висновки

---

Наведена методика може бути використана при управлінні змістом будь-якого проєкту, вона універсальна і для проєктів, зміст яких має більш статичний характер і для проєктів в яких зміст динамічного характеру. Модель є добрим інструментом підвищення якості підтримки прийняття рішень при управлінні змістом інноваційних проєктів, що включає методи аналізу узгодженості експертних оцінок.

---

### Література

1. Коваленко І.І. Інформаційне опис узгодженості експертних оцінок проєктів / І.І. Коваленко, Л.Л. Кошкіна // Збірник наукових праць УДМТУ / УДМТУ. 2003. № 6 (392). – С.141-149.
2. Кулинич А.А. Методология когнитивного моделирования сложных плохо определенных ситуаций // Труды второй международной конференции по проблемам управления. – М., ИПУ РАН, 2003 г. – С. 219-227.
3. Кулинич А.А., Титова Н.В. Интегрированная модель поддержки принятия решений в условиях неопределенности. / А.А. Кулинич, Н.В. Титова // Труды Института проблем управления. Том 26. – М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова. 2005. С. 19-38.
4. Макеев С.П., Шахнов И.Ф. Упорядочение объектов в иерархических системах // С.П. Макеев, И.Ф. Шахнов. – Известия АН СССР. Техн. кибернет., 1991, № 3, С. 29-46.
5. Пономаренко Т.В. Моделі і алгоритми сценарного підходу в управлінні інноваційними проєктами: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.22 / Т.В. Пономаренко; НУК; наук. рук. І. І. Коваленко. – Миколаїв, 2010. – 182 с.
6. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. Пер. с англ. – М.: «Радио и связь», 1993. – 320 с.
7. Сидельников Ю.В. Теория и организация экспертного прогнозирования. – М.: ИМЭМО АН СССР, 1990. 195 с.