

УДК 519.816

*АНДРОСЕНКО В.В.*, ас., НТУ „ХПІ”

**РОЗРОБКА РАЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ  
ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ОПЕРАТОРІВ ТРАНСПОРТНО –  
ЕКСПЕДИЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Розроблено раціональну структуру системи підтримки прийняття управлінських рішень для операторів транспортно – експедиційних підприємств. Розглянуто основні етапи її формування з урахуванням вартісної складової процесу впровадження. Сформовано критерій доцільності використання системи на окремому транспортно-експедиційному підприємстві.

**Вступ.** Лавиноподібний розвиток в Україні ринку транспортних послуг вимагає від експедиторів неухильного виконання принципів логістики та розвитку власних інформаційних систем. Крім того вихід на міжнародний ринок значно підвищує рівень вимог до якості надання послуг.

Поступово, переймаючи іноземний досвід, українські експедитори роблять спроби формування раціональних інформаційних систем. Серед них значне місце посідають системи підтримки прийняття управлінських рішень (СППУР). Використання цих систем дозволить операторам транспортно-експедиційних підприємств (ТЕП) підвищити ефективність управлінських рішень та виключити вірогідність людської помилки при їх прийнятті. Крім того, СППУР дозволять вирішувати доволі складні задачі в достатньо короткий термін.

Метою даного дослідження є розробка принципів формування раціональної структури СППУР. Дослідження також повинно включати етапи впровадження СППУР, описання їх елементів та структури.

**Актуальність проблеми дослідження.** Традиційно ефективність інформаційного забезпечення транспортно-експедиційної діяльності (ТЕД) підприємств пов'язувалась з використанням інформаційно-пошукових систем (ІПС) [1, 2] та баз даних [3]. Однак практика експлуатації таких систем довела їх недостатню ефективність. Це обумовлено тим, що функції ІПС обмежені лише збором та належним представленням зібраної інформації. Надання вихідної інформації в необхідному обсязі та вигляді, безумовно, має важливу роль для ТЕП, однак для рішення багатьох технологічних та управлінських задач цього виявилось недостатньо.

В [1, 2] було зауважено, що сучасні інформаційні технології, такі, наприклад, як СППУР та експертні системи забезпечують можливість для ефективного аналізу техніко-економічних проектів, моделювання процесів, підготовки та представлення результатів для наступного прийняття рішень.

Сучасні СППУР мають ряд суттєвих недоліків. Серед них необхідно виділити наступні:

- Разовий та недостатньо ефективний блок експертного опиту. Для його формування використовуються значно спрощені або застарілі методи рангових кореляцій;
- Статистичні бази даних. Для управління ними майже не використовуються сучасні методи та системи.
- СППУР зазвичай мають спрощену та чітку структуру, яка майже не залежить від цілей та задач ТЕП.

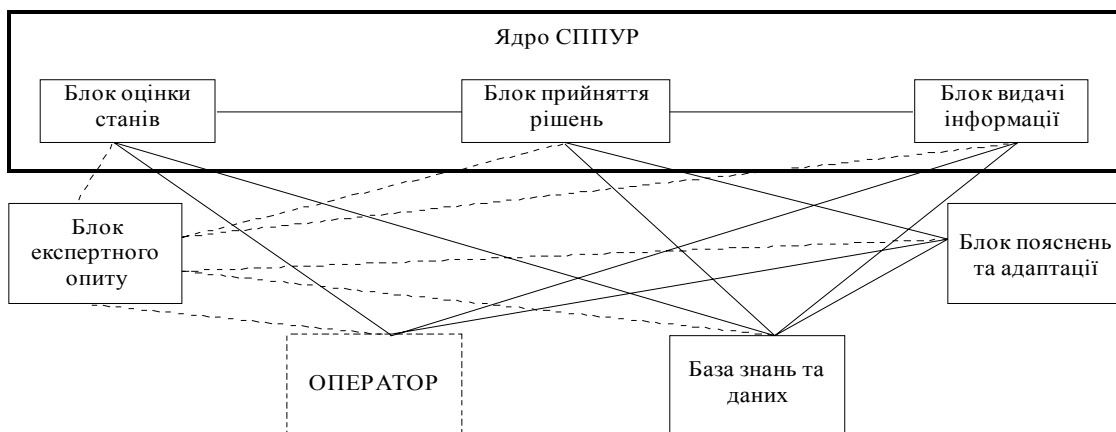
- СППУР спираються на набір незмінних еталонних описів станів об'єкту управління в вигляді нечітких ситуацій (нечітких множин другого рівня на множині ознак). Однак відомо високу лабільність цілей та задач ТЕП.

Розробка раціональної структури СППУР дозволить зменшити розмір початкових вкладень у їх впровадження та майже виключити вірогідність нераціонального використання інформаційних потужностей ТЕП. Дослідження дозволить також визначити основні етапи формування та впровадження СППУР.

**Рішення задачі.** При формуванні структури СППУР дослідник повинен спиратися на основні цілі і задачі відповідного ТЕП. Обмеження по структурі СППУР повинні носити характер обмежень по грошовим вкладенням у проект. Використання більш складної структури буде вимагати від замовника значно більших вкладень у реалізацію проекту.

Багаторічні дослідження дозволили визначити необхідні елементи (блоки) СППУР [4]: оператор; блок експертного опиту (БЕО); блок пояснень та адаптації (БПА); база знань та даних (БД); блок оцінки станів системи (БОС); блок прийняття рішень (БПР); блок видачі інформації (БВІ).

Побудова класичної СППУР та повні пояснення щодо її елементів дозволить виділити слабкі ланки в її роботі та надати суттєвих рекомендацій щодо її удосконалення. Елементи СППУР та їх взаємозв'язки наведено на рисунку 1.



Умовні позначення:

- Постійні зв'язки між елементами СППУР;
- Зв'язки між блоками на етапі проектування;

Рисунок 1 – Класична структура систем підтримки прийняття управлінських рішень

Класичні СППУР складаються з шести основних блоків:

1. БЕО призначено для генерації та налаштування БОС, БПР та заповнення БД.
2. БД створюється для збереження, переробки та представлення у належному вигляді введених за допомогою БЕО даних.
3. БОС оцінює стан системи на даний момент та надає порівняльну інформацію для БПР.
4. БПР виконує аналіз інформації БОС та за допомогою нечітких співвідношень (графів) здійснює вибір необхідної еталонної рекомендації.
5. БВІ здійснює видачу у належному вигляді інформації оператору СППУР.
6. Додатковим є БПА. Ціллю даного блоку є приведення за запитом користувача «мотивів» того чи іншого рішення.

Недоліком наданої структури є відсутність блоку аналізу результатів отриманих рішень (БАРОР). В процесі експлуатації СППУР було також виявлено необхідність

побудови зворотного зв'язку між БАРОР та БЕО. БАРОР повинен також включати модулі кількісного та якісного аналізу. Модуль якісного аналізу дозволить відстежувати фактори, які впливають на інтегральний показник якості послуг ТЕП та надасть оператору рекомендації щодо його підвищення.

Важливо також звернути увагу і на те, що в класичній структурі після завантаження БД БЕО відключається або зовсім видаляється. Наступні корегуючі зміни оператор виконує лише користуючись власним досвідом або необхідністю. Цей недолік можна усунути шляхом підключення БЕО в паралельному режимі аналізу результатів. При суттєвих відмінностях результатів, наданих БАРОР та еталонних даних БД БЕО виконує запит оператору на дозвіл проведення корегуючих змін БД, проводить пояснення причин цих змін та в разі дозволу виконує часткову зміну БД.

Структура СППУР повинна бути чітко підпорядкована задачам та цілям ТЕП. В разі застосування СППУР для вирішення оператором ТЕП простих задач використання максимально повної структури призведе до збільшення витрат на її функціонування отже значне зменшення її ефективності. Застосування навмисно спрощеної структури СППУР для вирішення складних задач призведе до отримання оператором неякісних порад – отже і до неякісних корегуючих впливів.

Проаналізувавши наведені вище вимоги було створено необхідну структуру СППУР для операторів ТЕП (рис. 2).

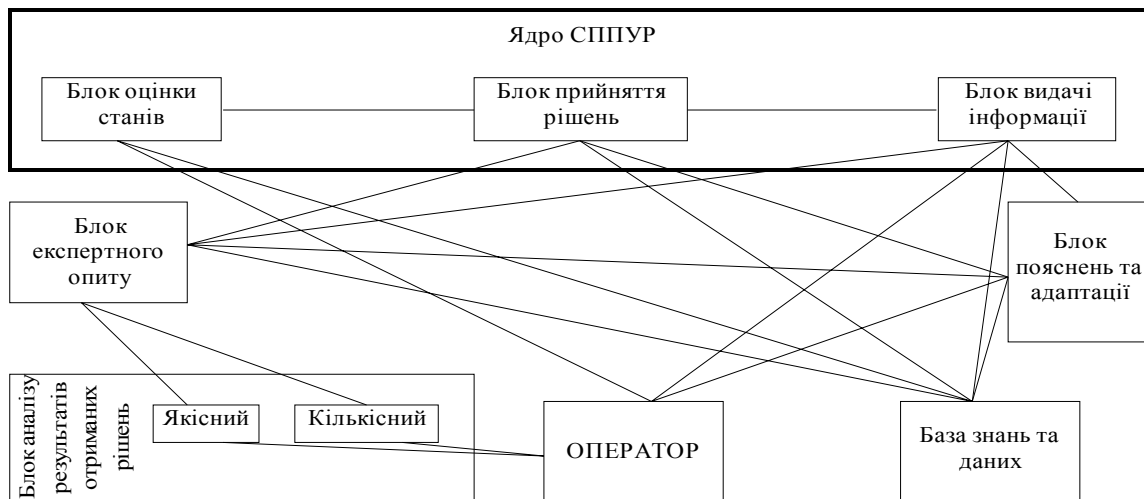


Рисунок 2 – Скоригована та оновлена структура СППУР

На відміну від класичної структури БЕО не відключається від системи. Отримуючи інформацію від двох паралельних модулів БАРОР (якісного та кількісного) БЕО може виконувати корегуючі впливи на БПР, БВІ, БПА, та головним чином на БД. Залишається лише додати, що оператор не може виконувати зміни БЕО, а лише надавати йому необхідну інформацію.

В результаті проведеного дослідження було виявлено наступні етапи впровадження СППУР:

1. Обґрунтування необхідності використання СППУР на заданому ТЕП. На цьому етапі перевіряється потреба в використанні систем та визначається можливе коло користувачів.
2. Визначається комплекс технічних та технологічних задач для вирішення яких будуть використані системи. Виконується цілеспрямований перебір всіх задач, для вирішення яких може бути використано СППУР та відкидаються задачі, вирішення яких вже отримано за допомогою сторонніх програмних продуктів.
3. Розраховується сума коштів на впровадження системи. Залежність має наступний вигляд

$$S_{заг} = S_{поч} + \sum_{i=1}^m S_{міс}^a + \sum_{i=1}^n S_{н.о.} \quad (1)$$

де  $S_{заг}$  – загальна сума коштів на впровадження, грн;

$S_{поч}$  – початкові внески на закупівлю програмного забезпечення та додаткових інформаційних потужностей, грн;

$S_{міс}^a$  – місячні витрати на амортизацію нового інформаційного обладнання, грн;

$S_{н.о.}$  – місячні витрати на заплановане оновлення БД через анкетний опит, грн;

$m$  – кількість місяців у проекті, міс.;

$n$  – кількість запланованих оновлень за проект, од.

4. Знаходимо значення економічного ефекту від впровадження систем за допомогою наступної залежності

$$E = E_{пер} + E_{доц} + E_{як} + E_{ном} + E_{нс} \quad (2)$$

де  $E$  – сумарний ефекти від впровадження системи, грн.;

$E_{пер}$  – ефект від зменшення необхідної кількості управлінського персоналу, грн;

$E_{доц}$  – ефект від вибору більш раціонального засобу доставки, грн;

$E_{як}$  – ефект від збільшення кількості заявок за рахунок підвищення рівня якості обслуговування, грн;

$E_{ном}$  – ефект від зменшення кількості операторних помилок, грн;

$E_{нс}$  – ефект від зменшення псування вантажів за рахунок якісного вибору рухомого складу, грн.

5. Остаточна перевірка доцільності використання СППУР. При  $S_{заг} < E$  може бути прийнятий позитивний висновок по проекту. Відповідно при  $S_{заг} > E$  проект повинен бути відхилений або переглянутий. У другому варіанті проект розробляється з другого етапу. Виконується зменшення задач, для рішення яких буде використана СППУР разом зі зменшенням суми коштів на впровадження.

### Висновки

В результаті дослідження було розроблено раціональну структуру системи підтримки прийняття рішень та визначено п'ять основних етапів її впровадження. Вперше до структури було додано двомодульний блок аналізу (БАРОР). Це дозволило змінити структуру бази даних зі статичної на динамічну. На відміну від класичної системи скорогована не відключає блок експертного опиту (БЕО) після закінчення формування. На основі інформації БАРОР блок допомагає оператору виконувати оперативне оновлення БД.

**Список літератури:** 1. *Миротин Л.Б.* Логистка. – М., «Юрист», 2002. – 409 с. 2. *Смехов А.А.* Основы транспортной логистики (учеб. для ВУЗов железнодорожного транспорта) // М.: Транспорт, 1995. - 197 с. 3. *Кутах А.П. Ревенко В.Л.* Новые информационные технологии – решающий фактор повышения управляемости перевозочным процессом на железнодорожном транспорте // Вісник СНУ, 2002. - С. 7 – 17. 4. *Мелихов А.Н., Коровин С.Я., Берштейн Л.С.* Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой. М.: Наука, 1990. - 272 с.