

ОСОБЛИВОСТІ ОПИТУВАННЯ ЕКСПЕРТІВ ПРИ ПОБУДОВІ ЛОГІЧНИХ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛІННЯ СКЛАДНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

Abstract: It is discussed the model of controlling in common case, and analysed its components, it is offered the method of expert questioning for getting a number of methods of influence on the object of controlling. It is demonstrated the main stages and methods of the expert questioning, formed questions in common view for questioning, the subject field of which are complex objects of controlling.

Key words: object of management, the management model, an expert interrogation, methods of expert interrogation, questioning, expert estimations.

Анотація: Розглянуто модель управління складним об'єктом у загальному випадку, проаналізовано її складові та запропоновано методику експертного опитування для отримання множини способів впливу на об'єкт управління. Продемонстровано основні стадії та методи експертного опитування, сформовано запитання в загальній формі для проведення анкетування, предметною областю якого є складні об'єкти управління.

Ключові слова: об'єкт управління, модель управління, експертне опитування, методи експертного опитування, анкетування, експертні оцінки.

Аннотация: Рассмотрена модель управления сложным объектом в общем случае, проанализированы ее составляющие и предложена методика экспертного опроса для получения множества способов воздействия на объект управления. Продемонстрированы основные стадии и методы экспертного опроса, сформированы вопросы в общей форме для проведения анкетирования, предметной областью которого являются сложные объекты управления.

Ключевые слова: объект управления, модель управления, экспертный опрос, методы экспертного опроса, анкетирование, экспертные оценки.

1. Вступ

Аналіз професійної діяльності операторів, диспетчерів та інших посадових осіб, наділених правом прийняття рішень, показує, що в найбільш загальних і складних випадках кожний з них оперує поняттями чотирьох класів:

- стан об'єкта управління (ОУ);
- способи впливу на ОУ;
- умови застосування способів впливу;
- наслідки їхньої практичної реалізації [1].

Припустимо, об'єктом управління є складна організаційно-технічна система, що складається з n взаємодіючих елементів s_k , $k = \overline{1, n}$.

Модель управління таким складним об'єктом у загальному випадку формується з логічних виразів, кожен з яких відповідає одному із можливих способів дії на об'єкт управління:

$$Y_r \rightarrow F_r, \quad (1)$$

$$r \in R_j(s_k), \quad j = \overline{1, m_k}, \quad k = \overline{1, n},$$

де Y_r – складова логічного висловлювання, що конкретизує r -й спосіб впливу на ОУ та умови його застосування;

F_r – складне висловлювання, що описує можливі наслідки практичної реалізації r -го способу впливу на ОУ;

$R_j(s_k)$ – множина способів впливу на ОУ, що приводять до зміни її значення;

m_k – кількість характеристик стану k -го елемента ОУ.

При цьому передбачається, що:

– кожен спосіб впливу на ОУ в загальному випадку може передбачати здійснення (одночасне, послідовне або паралельно-послідовне) деякого набору "елементарних" керуючих операцій, застосовуваних не тільки у відношенні розглянутого елемента s_k , але й у відношенні визначеної підмножини зв'язаних з s_k інших елементів об'єкта управління;

– реалізація будь-якого способу впливу на ОУ з метою зміни значення j -ої характеристики стану елемента s_k в загальному випадку може викликати побічну зміну значень інших характеристик стану даного елемента, а також характеристик стану інших елементів об'єкта управління, що взаємодіють з розглянутим в [1].

2. Постановка задачі

Множина способів впливу на об'єкт управління $R_j(s_k)$, які приводять до зміни значення кожної характеристики, визначається в результаті опитування експертів. Тому отримання повної інформації щодо способів впливу на об'єкт управління, який вийшов з нормального стану (тобто, поточні значення всіх характеристик ОУ одночасно не задовольняють завчасно встановленим діапазоном), залежить від обраного методу експертного опитування [2].

Метою експертного опитування є отримання необхідної інформації, що відображена в знаннях, поглядах та оцінках респондентів, які є компетентними особами і володіють глибокими знаннями в даній предметній області.

3. Етапи експертного опитування

Етап 1. Підбір експертів і формування експертних груп

Вирішуються питання відносно структури експертної групи, кількості експертів та їх індивідуальних якостей, визначаються напрямки, з яких необхідно залучити експертів. Важливим аспектом є визначення кількості експертів у групі. Для цього існують деякі граничні оцінки чисельності групи експертів N_{\min} і N_{\max} . Нижня оцінка чисельності N_{\min} повинна залежати від кількості подій, що оцінюються: для групи, що складається із N експертів для прийняття рішень по множині m подій, тому приймаємо $N_{\min} = m$. Верхньою оцінкою чисельності N_{\max} є потенційно можлива кількість експертів N .

Цілі експертів повинні відповідати цілям опитування, тобто необхідно виявити потенційно можливі цілі експертів, які не відповідають цілям отримання об'єктивних результатів, аналізуючи попередню діяльність експертів та з'ясовуючи причини завищення або заниження оцінок, тобто враховувати суб'єктивний фактор.

Тому спочатку необхідно визначити потенційно можливу кількість експертів N_n , а також мінімально допустиму чисельність групи N_{\min} . Після цього серед потенційно можливих експертів виділяють групу спеціалістів N_k необхідної кваліфікації для оцінювання класу подій. З експертів $N_o = N_n - N_k$, що залишилися, формують групу так, щоб у ній забезпечувалася рівна кількість представників різних напрямків [3].

Етап 2. Вибір методу експертного опитування

Інформація, отримана в процесі проведення експертного опитування, не може пропонуватися як готова експертиза. Вона повинна систематизуватися, оброблятися, пройти оцінку з точки зору якості, бути сформованою аналітично і правильно викладена і лише після цих процедур може розглядатися як деяке вирішення проблеми. Критеріями оцінки якості отриманої інформації є її актуальність, своєчасність, достовірність, повнота. Всі ці фактори повинні враховуватися при виборі методу проведення експертного опитування.

В залежності від конкретної задачі чи ситуації інженер по знаннях обирає певний метод вилучення знань у експерта (рис. 1) [4].

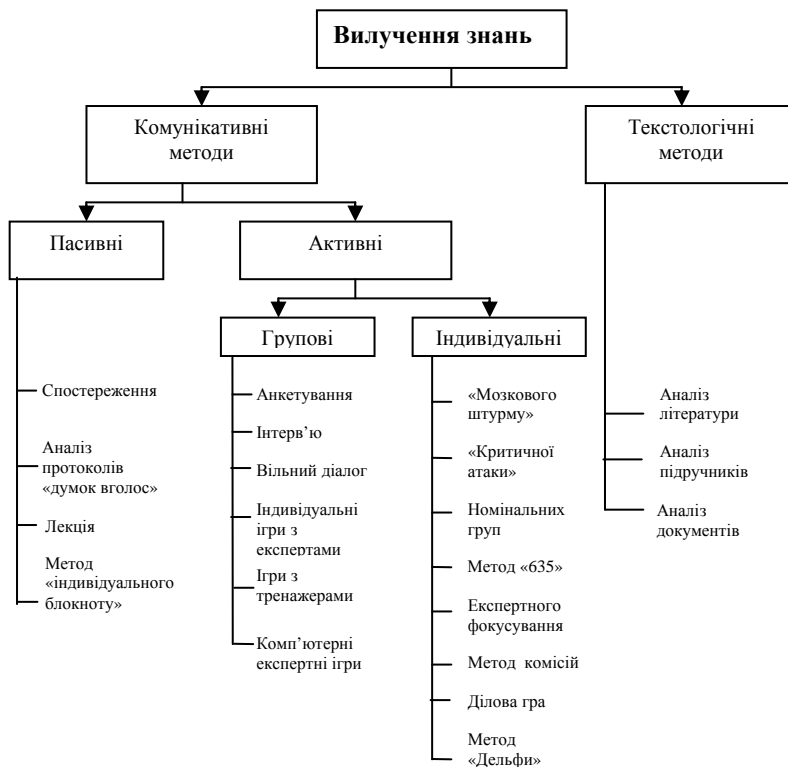


Рис. 1. Класифікація методів вилучення знань у експертів

Серед множини методів експертного опитування особливої уваги заслуговує анкетування – жорсткий (стандартизований) метод. Інженер по знаннях завчасно складає анкету і використовує її для опитування декількох експертів.

Процедура анкетування може проводитися двома способами:

- а) аналітик вголос задає запитання і сам заповнює анкету по відповідях експерта;

б) експерт самостійно заповнює анкету після попереднього інструктажу.

Від того, наскільки коректно і точно поставлені запитання, як сформульовані відповіді на них, залежить якість отриманих даних, а процес обробки та аналізу даних буде залежати від якості самої анкети.

Структура анкети має вигляд:

– преамбула – вводить експерта в курс справи, говорить про задачі, поставлені інженером по знаннях, пояснює правила заповнення анкети;

– особисті дані експерта (освіта, вік, наявність вченого ступеня);

– професійна діяльність експерта (направленість та специфіка діяльності, місце роботи, посада, досвід роботи у сфері предметної області);

– запитання та варіанти відповіді.

Етап 3. Формування правил визначення сумарних оцінок на основі оцінок окремих експертів

Якщо є оцінки a_{ij} подій (фактів) C_j , визначені кожним n_i експертом, то виникає питання про те, яким чином можуть бути отримані групові оцінки подій. У загальному випадку групова оцінка a_i кожної C_j події залежить від оцінок експертами цієї події та ступеня компетентності h_i експертів.

Ступінь компетентності h_i експерта враховує його досвід та кваліфікацію і є основною характеристикою експерта, яка використовується при визначенні групових оцінок. Тому $a_i = f(a_{ij}, h_i)$, де $i = 1, 2, \dots, m$, $j = 1, 2, \dots, p$. Відповідно вибір способу формування групових оцінок полягає у визначенні цієї функції. Причому необхідно, щоб вона була строго монотонно зростаючою по a_{ij} та h_i .

Етап 4. Аналіз і обробка експертних оцінок

При аналізі експертних оцінок можна застосовувати різноманітні статистичні методи, найпоширеніші – це перевірка узгодженості рішень експертів та усереднення рішень експертів всередині узгодженої групи. Оскільки відповіді експертів у багатьох процедурах експертного опитування – не числа, а такі об'єкти нечислової природи, як градації кількісних ознак, розбиття, результати попарних порівнянь, то для аналізу використовуються статистичні методи нечислової природи. Згідно з Джоном Кемені, необхідно знаходити середнє рішення як рішення оптимізаційної задачі, а саме мінімізувати сумарну відстань від експерта всередині (з рішенням якого погодилася більшість) до рішень інших експертів. Знайдене таким чином рішення називають «медіаною Кемені» [5].

4. Правила складання анкет

Зміст запитань, їх формулювання, послідовність у структурі анкети повинні відповідати таким вимогам [6]:

1. Запитання повинні бути необхідними і достатніми для забезпечення емпіричної перевірки гіпотез дослідження та для вирішення його пізнавальних задач. Кожне запитання розглядається як специфічний вимірювальний інструмент для отримання необхідної інформації.

2. Необхідно враховувати специфіку предметної області, мову експертів, традиції спілкування. З урахуванням цих факторів пов'язана якість результатів опитування, достовірність відповідей респондента.

3. Опитування не повинно тривати більше 30 – 40 хв., так як експерт втомлюється, і останні запитання залишаються без повноцінних відповідей.

4. Важливо, щоб зацікавлення предметом опитування не знижувалося, а навпаки, поступово підвищувалося, тому більш складні за змістом запитання повинні розміщуватися за більш простими.

5. Перше запитання повинно бути нейтральним, а не дискусійним.

6. Складні запитання доцільно розмістити всередині анкети.

7. Запитання повинні бути чіткими і зрозумілими для експерта.

8. Запитання повинні відповідати вимогам логіки: спочатку мова повинна йти про встановлення деякого факту, а потім про його оцінку.

9. Побудова анкети є своєрідним сценарієм ситуації опитування, логіки спілкування інженера по знаннях з джерелом необхідної інформації (експертом), тому анкета представляє собою певним чином організовану дослідницьку ситуацію.

10. В ситуації опитування виділяються три фази: вступ, основна та завершальна.

11. Від початку до середини опитування разом з активацією уваги та зацікавленням респондента можуть збільшуватися складність та гострота запитань, які заплановані в дослідженні. Другу половину дослідження рекомендується присвячувати більш простим запитанням.

12. Запитання можуть об'єднуватися в блоки за тематичними та проблемними принципами.

13. Функцію правил руху по анкеті виконують інструктивні вказівки по технічному заповненню анкети, розташовані безпосередньо в тексті запитань або на полях анкети.

14. До анкети повинна додаватися «Інструкція експерту», в якій пояснюються цілі та задачі дослідження, створення мотивації, пояснення ролі, задач, обов'язків, прав, відповідальності.

Для експертного опитування, предметною областю якого є складні об'єкти управління, та виходячи з моделі управління складним об'єктом (1), запитання експерту будуть мати вигляд:

1. З яких елементів складається об'єкт управління?

2. Які характеристики стану кожного елемента?

3. Які функціональні зв'язки між елементами об'єкта (тобто, яка його структура)?

4. Як зміни однієї характеристики стану кожного окремого елемента впливають на значення інших характеристик стану даного елемента?

5. Як зміни окремої характеристики стану одного елемента впливають на значення характеристики стану інших елементів, пов'язаних з першим елементом?

6. У чому полягають основні функції системи управління, що розглядається?

7. Які існують причини, що викликають збій у функціонуванні системи управління?

8. Які фактори впливають на причини, що спричиняють збій системи управління?

9. Які існують збої, ситуації, аномальні відхилення у функціонуванні системи?

10. Яким чином проявляються збійні ситуації?

11. Які управлінські задачі треба вирішувати при виникненні тієї чи іншої збійної ситуації?

12. Які існують обмеження в управлінських діях при виникненні збійної ситуації?

13. Яку структуру мають управлінські служби, що приймають рішення в умовах збійної ситуації?

Відповіді на такі запитання є складовими моделі управління складним об'єктом. Вони дають змогу змоделювати ситуацію для експерта та отримати для кожної конкретної ситуації способи впливу на об'єкт управління, що вийшов з нормального стану функціонування.

5. Висновки

В результаті аналізу етапів експертного опитування, а також розгляду різноманітних методів опитування експертів виділено анкетування як один з найефективніших та чітких методів. Дослідження складних об'єктів управління, що являються предметною областю експертного опитування, дозволило скласти ряд запитань анкети.

Зміст подальших досліджень у даній предметній області заснований на підставовці відповідей на запитання анкети в загальну модель управління складним об'єктом, що дасть змогу оперативно повертати об'єкт управління до нормального стану функціонування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Литвиненко А.Е. Метод направленного перебора в системах управления и диагностирования. – К.: Национальная библиотека Украины им. В.И. Вернадского, 2007. – 328 с.
2. Поспелов Д.А. Логико-лингвистические модели в системах управления. – М.: Энергоиздат, 1981. – 232 с.
3. Дракин В.И. и др. Общение конечных пользователей с системами обработки данных / В.И. Дракин, Э.В. Попов, А.Б. Преображенский. – М.: Радио и связь, 1988. – 288 с.
4. Анохин А.Н. Методы экспертных оценок. – Обнинск: издательство Обнинского Института атомной энергетики, 1996. – 156 с.
5. Орлов А.И. Экспертные оценки. – М.: Наука, 2002. – 150 с.
6. Попов Э.В. Общение с ЭВМ на естественном языке. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1982. – 360 с.

Стаття надійшла до редакції 05.11.2008