

КЛАСИФІКАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ МОДЕЛІ СИСТЕМИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ПІДПРИЄМСТВІ

© Пелецишин О.П., 2004

Розглянуто проблеми класифікації елементів моделі системи прийняття рішень на підприємстві на основі ієрархічного процесу прийняття рішень.

This paper considers main problems of enterprise decision system elements classification based on hierarchical model of decision process.

Постановка проблеми узагальному вигляді

Проаналізуємо особливості систем прийняття рішень на підприємстві, визначимо класифікаційні ознаки для елементів моделі СППР та здійснимо класифікацію таких елементів:

- Процес прийняття рішення;
- Вхідні дані для СППР;
- Рішення, що формується в результаті функціонування СППР.

Аналіз останніх досліджень

Системи прийняття управлінських рішень на підприємстві мають ряд особливостей, врахування яких є необхідним для побудови відповідних моделей та алгоритмів.

Серед таких особливостей виділимо такі:

- Часові діапазони у процесах прийняття рішення та супутніх процедурах коливаються в межах від кількох секунд до років. Причому крайні значення є характерні лише для певних класів задач підтримки прийняття рішень на підприємстві (таких, як миттєве обслуговування клієнта або, навпаки, стратегічне планування на тривалий час).
- Часові діапазони часто мають типові значення, які визначаються традиціями, зовнішнім середовищем, особливостями бізнесу та законодавства. Типовими прикладами таких діапазонів є традиційні звітні періоди.
- Прийняття рішення базується на опрацюванні великих та складно структурованих масивів даних, що накопичуються тривалий час та з різних джерел.
- Прийняття рішення базується на частково недостовірних та неповних даних.
- Рішення являє собою складний інформаційний об'єкт, з власною структурою та нетривіальними значеннями.
- Існують певні усталені форми рішення, визначені бізнесом та законодавством. Прикладами таких рішень є угоди, накази і т.п.
- Існують певні обов'язкові процедури, які супроводжують процес прийняття рішення або формують його. Прикладами таких процедур є погодження рішення з діючим законодавством, партнерами і т.п.
- Якість та ефективність рішень може вимірюватися в кількох типових системах показників (наприклад, у грошовому еквіваленті), проте практично ніколи не можуть бути визначені повністю з високою мірою точності.
- У процесі прийняття рішень часто бере участь значна кількість учасників, кожен з яких має свої інтереси, правила та модель поведінки, відповідальність і обов'язки.

Означені особливості призводять до того, що системи прийняття рішення для управлінських процесів на підприємстві мають складний людино-машинний багаторівневий ієрархічний характер. Причому машинна складова таких систем має більш допоміжний характер, залишаючи за відповідальними фахівцями право рішення і надаючи для них інформацію, що необхідна для прийняття рішення.

Зазначимо, що ці особливості не поширюються на автоматизовані системи керування виробничими та технологічними процесами. У системах такого класу, навпаки, відчутне переважання машинної компоненти, що є допустимим у силу менших обсягів даних та більш формалізованих алгоритмів роботи та є бажаним у силу вищого рівня оперативності прийняття рішень.

Цілі статті

Метою дослідження є побудова основних підходів до класифікації систем прийняття рішень на сучасному підприємстві. При цьому повинні враховуватися особливості процесів прийняття управлінських рішень, що були наведені вище.

Основний матеріал

Важливим етапом побудови формальної моделі системи прийняття рішень (СППР) є класифікація основних складових елементів моделі. Така класифікація повинна проводитися за кількома незалежними класифікаційними ознаками, кожна з яких відображає важливі характеристики системи підтримки прийняття рішень.

Далі розглянемо класифікації таких елементів моделі СППР:

- Процес прийняття рішення;
- Вхідні дані для СППР;
- Рішення, що формується в результаті функціонування СППР.

Класифікація процесу прийняття рішення

Процес прийняття рішення передбачає:

- визначення цілей;
- формування задачі прийняття рішення;
- прийняття рішення.

Задачу прийняття рішення можна сформулювати так: є множина варіантів рішення (альтернатив), реалізація кожної альтернативи приводить до появи певних наслідків (результатів), аналіз і оцінка результатів за набором критеріїв однозначно характеризує альтернативи. Потрібно, враховуючи систему переваг того, хто приймає рішення, виконати певну дію над множиною альтернатив: знайти найбільш відповідну альтернативу, лінійно впорядкувати множину допустимих альтернатив і т.п.

Альтернатива – варіант рішення, який задовольняє обмеження задачі і є способом досягнення поставленої мети.

Умови, в яких приймається рішення, будемо називати середовищем задачі прийняття рішення.

Під системою переваг того, хто приймає рішення, будемо розуміти сукупність його уявлень (про критерії досягнення поставленої мети, переваги і недоліки різних альтернатив), які дозволяють здійснювати цілеспрямований вибір елементів із множини альтернатив.

Рішення визначимо як підмножину множини альтернатив, утворену на основі системи переваг ОПР відповідно до типу задачі.

У загальному випадку модель задачі прийняття рішень можна подати у вигляді:

$$(T, A, K, X, F, G, D),$$

де T – постановка задачі – дія, яку потрібно виконати над множиною альтернатив; A – множина альтернатив; K – множина критеріїв; X – множина наслідків реалізації альтернатив; F – відображення множини наслідків у множину критеріальних оцінок; G – система переваг того, хто приймає рішення; D – вирішальне правило, що відображає систему переваг.

Процес прийняття рішення класифікуватимемо за такими ознаками:

- тип задачі прийняття рішення;
- ієрархічність процесу прийняття рішення;
- характер розташування учасників процесу;
- ресурси процесу прийняття рішення;
- середовище прийняття рішення;
- кількість критеріїв;
- тривалість процесу прийняття рішення.

Тип задачі прийняття рішення

Тип задачі прийняття рішення визначається на основі тих дій, котрі треба виконати над множиною альтернатив:

- знайти найбільш прийнятну альтернативу – задача вибору;
- виділити множину допустимих альтернатив – задача відбору;
- лінійно впорядкувати множину допустимих альтернатив – задача впорядкування.

Ієрархічність процесу прийняття рішення

Процес прийняття рішення в складних ситуаціях має ієрархічний характер.

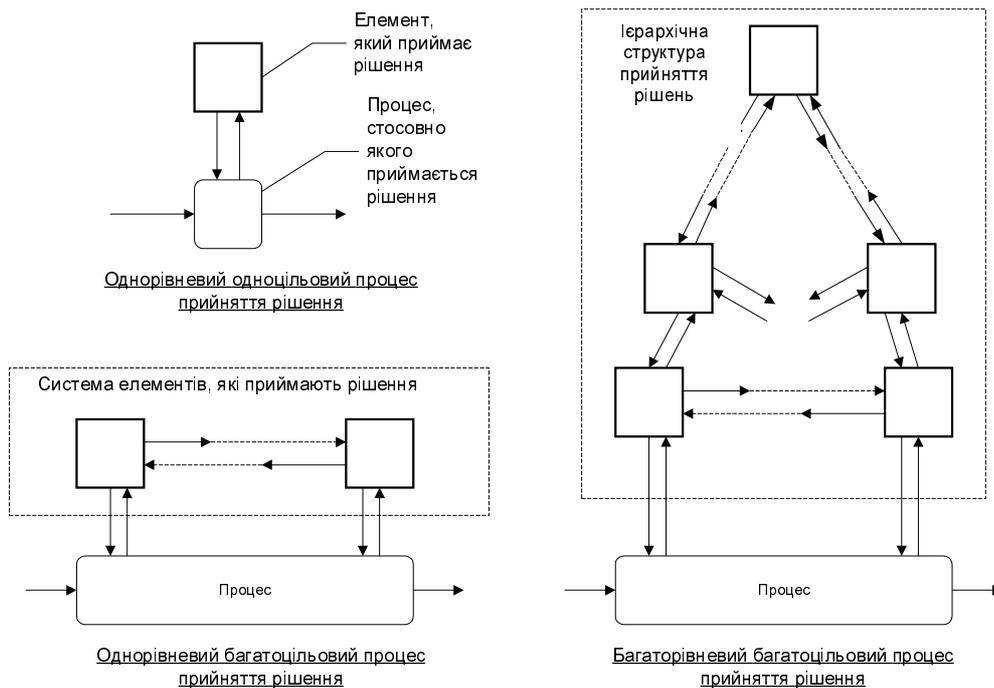
Складна проблема прийняття рішення розбивається на множину більш простих підпроблем; розв'язання всіх підпроблем дозволяє вирішити початкову проблему.

Відповідно до такої декомпозиції основної проблеми здійснюється декомпозиція процесу прийняття рішення щодо цієї проблеми. У такому разі процес прийняття рішення розбивається на підпроцеси.

Вирішення будь-якої підпроблеми визначає і фіксує якісь параметри в наступній проблемі. Діючи послідовно, ми в результаті отримуємо повністю визначену останню проблему і можемо розпочати її вирішувати. Процес завершується, як тільки завершуються всі підпроцеси.

Характер розташування учасників процесу

Організаційна структура підприємства має здебільшого ієрархічний характер, і відповідно, в багатьох процесах прийняття рішення беруть участь складові елементи цієї ієрархії.



Залежно від характеру ієрархічного розташування елементів, які приймають рішення, можна класифікувати процес прийняття рішення так:

- однорівневий одноцільовий;
- однорівневий багатоцільовий;
- багаторівневий багатоцільовий.

У першому випадку ієрархія складається з одного елемента, який приймає рішення, існує єдина ціль, конфлікт всередині системи відсутній.

В однорівневому багатоцільовому процесі беруть участь елементи, які мають свої власні цілі, які не обов'язково конфліктні, деякі з елементів можуть утворювати коаліції. При виникненні конфлікту необхідне втручання більш високого рівня організаційної ієрархії.

Багаторівневий багатоцільовий процес характеризується наявністю ієрархічних стосунків між елементами, котрі приймають рішення.

Ресурси процесу прийняття рішення

Виділимо такі ресурси, що можуть використовуватися в процесі прийняття рішення на сучасному підприємстві:

- людські;
- інформаційні;
- технічні.

Людські ресурси:

- Ті, хто приймає рішення;
- Ті, хто надає необхідну інформацію.

Інформаційні ресурси:

- Бази даних підприємства;
- Документи підприємства;
- Аналітичні та експертні системи;
- Законодавчі та нормативні документи;
- Довідкова література;
- Періодичні видання;
- Інтернет;
- Результати попередніх досліджень;
- Історія попередніх рішень.

Технічні ресурси:

- Комп'ютерна техніка;
- Засоби зв'язку;
- Вимірювальні прилади.

Середовище прийняття рішення

Виділимо такі умови прийняття рішення:

- умови визначеності;
- умови ризику;
- умови невизначеності.

Зазначимо, що рішення приймається в умовах визначеності, якщо кожна альтернатива призводить до єдиного наслідку.

Вважатимемо, що рішення приймається в умовах ризику, якщо кожна альтернатива може привести до одного з кількох наслідків, кожен з яких має певну імовірність появи.

Будемо вважати, що рішення приймається в умовах невизначеності, якщо кожна альтернатива може привести до одного з кількох наслідків, але нічого не відомо про залежність наслідків від альтернатив.

Кількість критеріїв

Залежно від кількості критеріїв виділимо такі типи процесів прийняття рішення:

- однокритеріальний –альтернативи оцінюються за одним критерієм;
- багатокритеріальний –альтернативи оцінюються за кількома критеріями.

Взагалі кількість критеріїв може бути необмежена, проте для простоти оцінки та швидкості прийняття рішення її варто обмежувати найбільш важливими критеріями.

Багатокритеріальний процес зазвичай намагаються звести до однокритеріального. Для цього можна використовувати один із таких підходів або їх комбінацію:

- Згортка векторного критерію в скалярний;
- Перетворення критеріїв в обмеження.

У випадку багатокритеріальної задачі оптимізації маємо:

$$F(X, K_i)_{i=1}^{N_k} \rightarrow \max,$$

де K_i – i -й критерій оцінювання наслідку X ; F – функція відображення множини наслідків у множину критеріальних оцінок.

Задачу при використанні згортки векторного критерію в скалярний можна подати так:

$$\Phi(F(K_1), \dots, F(K_{N_k})) \rightarrow \max.$$

У випадку використання лінійної згортки задача матиме вигляд:

$$\sum_{i=1}^{N_k} F(K_i) \rightarrow \max.$$

Для перетворення критеріїв у обмеження вибираємо один пріоритетний критерій, наприклад, K_p . Оцінка наслідку за іншими критеріями має бути не нижча, ніж деякі визначені значення. Тоді задача матиме вигляд:

$$F(X, K_p) \rightarrow \max, \\ F(X, K_i) \geq C_i, \text{ де } i \neq P.$$

Тривалість процесу прийняття рішення

Типовими часовими проміжками, протягом яких відбувається процес прийняття рішення, є:

- мить;
- година;
- день;
- тиждень;
- місяць.

Тривалість процесу прийняття рішення залежить від того, хто приймає рішення, від обсягів даних, необхідних для прийняття рішення, від вибраного методу прийняття рішення, кількості критеріїв і альтернатив та інших факторів.

Характеристика вхідних даних СППР

Вхідні дані для СППР можуть містити:

- Ціль задачі.
- Альтернативи.
- Критерії.
- Шкали оцінок.
- Дані інформаційних ресурсів.

Якщо альтернативи або критерії зі шкалами оцінок є невідомими, то процесу прийняття рішення передуює процес пошуку альтернатив та визначення критеріїв оцінювання.

Вхідні дані СППР характеризуються такими ознаками:

- визначеність;
- структурованість;
- форма подання;
- часові параметри вибірки даних.

Визначеність вхідних даних СППР

Виділимо такі види невизначеності, що можуть зустрічатися у вхідних даних:

- невідомість – інформація практично відсутня;
- недостовірність:
- неповнота – зібрана не вся можлива інформація;
- недостатність – немає всієї потрібної інформації;
- недовизначеність – немає точних описів елементів;
- неадекватність – маємо описи елементів за аналогією із іншими задачами, що вже розв'язувалися;
- неоднозначність – вся можлива інформація зібрана, але повністю визначений опис задачі не отримано і не може бути отримано.

Причинами невизначеності можуть бути:

- фізична невизначеність, пов'язана із зовнішнім середовищем (випадковість, неточність, наприклад, при вимірюванні фізичними приладами);
- лінгвістична невизначеність, пов'язана з тим, хто подає дані (неоднозначність змісту інформації, нечіткість).

Невизначеними можуть бути усі елементи задачі прийняття рішення: альтернативи, результати їх реалізації, оцінки ймовірності настання результатів, критеріальні оцінки результатів, переваги того, хто приймає рішення, вирішальне правило.

Структурованість вхідних даних СППР

Виділимо такі ступені структурованості вхідних даних:

- неструктуровані – вхідні дані у вільному форматі, у вигляді масивів текстової та мультимедійної інформації;
- слабоструктуровані – масиви текстової та мультимедійної інформації з додатковими носіями структурної інформації (метаінформація, взаємозв'язки між документами, обмеження на значення даних);
- структуровані – ті, що можуть бути описані в термінах реляційних баз даних.

Типовим прикладом слабоструктурованої інформації є інформація, що подається за допомогою XML-орієнтованих мов.

Форма подання вхідних даних СППР

Виділимо такі форми подання вхідних даних для системи підтримки прийняття рішення:

- усна;
- письмова;
- електронна.

Від форми вхідних даних залежить можливість її подальшої комп'ютерної обробки.

Часові параметри вибірки вхідних даних СППР

Виділимо такі часові параметри вибірки вхідних даних для СППР підприємства:

- день;
- тиждень;
- місяць;
- квартал;
- півріччя;

- рік;
- кілька років.

Визначення часових параметрів, за які вибираються дані, залежить від задачі, що розглядається, від вимог точності та детальності, від якості самої інформації.

Класифікація рішень

Рішення класифікуватимемо за такими ознаками:

- Адресат рішення;
- Адресант рішення;
- Термін реалізації рішення;
- Повторюваність рішення;
- Періодичність рішення;
- Обов'язковість рішення;
- Спосіб подання рішення;
- Форми звітування про виконання прийнятого рішення;
- Чіткість рішення;
- Вимірювальність рішення.

Далі розглянемо кожну з класифікацій детальніше.

Адресат

Адресат – замовник (ініціатор) процесу прийняття рішення або виконавець рішення.

Адресатом може бути:

- Особа;
- Група осіб;
- Комп'ютер.

У випадку, коли рішення адресоване комп'ютеру, необхідно, щоб вихідні дані процесу прийняття рішення були в електронному вигляді.

Адресант

Адресант – той, хто приймає рішення.

Адресантом може бути:

- Особа;
- Група осіб;
- Комп'ютер.

У випадку, коли рішення приймається групою осіб, часто постає проблема організації обговорення можливих альтернатив та погодження остаточного рішення. Вона вирішується методами колективного прийняття рішення.

У випадку, коли рішення приймає комп'ютер, необхідно, щоб вся вхідна інформація процесу прийняття рішення була в електронному вигляді.

Термін реалізації рішення

Дана ознака відображає час, протягом якого підприємство реалізовує рішення в своїй діяльності.

Найбільш часті терміни реалізації рішення:

- День;
- Тиждень;
- Місяць;
- Квартал;
- Півріччя;
- Рік;
- Більше року (стратегічні рішення).

Такий поділ обумовлений класичними термінами фінансово-економічної звітності підприємства.

Повторюваність

За потребою прийняття рішення може бути:

- разове – потреба в рішенні виникає одноразово.
- повторюване – потреба в рішенні виникає неодноразово.

Прикладом повторюваного рішення є рішення про відвантаження постійному покупцеві продукції (асортимент, кількість, терміни), виходячи з умов співпраці, складських запасів, можливостей доставки та інших факторів.

Періодичність

Повторюване рішення може бути:

- періодичне – потреба в рішенні виникає з певним часовим інтервалом.
- неперіодичне – не можна визначити часовий інтервал повторюваності.

Найбільш часті періоди виникнення потреби в рішенні:

- День;
- Тиждень;
- Місяць;
- Квартал;
- Півріччя;
- Рік;
- Інший період.

Частково така періодичність обумовлена періодами фінансово-економічного планування на підприємстві.

Обов'язковість рішення

Обов'язковість рішення впливає на подальші дії адресата рішення.

Поширеними класами рішень за даною ознакою є:

- **Обов'язкові рішення (розпорядження)** – адресат приймає рішення до виконання без змін.
- **Необов'язкові рішення (рекомендації)** – адресат приймає рішення до уваги при подальших своїх діях, але не обов'язково його виконує.
- **Інформаційні повідомлення** – адресат використовує рішення як інформацію для подальшої діяльності (наприклад, для іншої задачі прийняття рішення).

Спосіб подання рішення

Рішення доводиться до адресата різними способами.

Залежно від способу подання можна виділити рішення:

- усне;
- письмове;
- електронне.

У випадку, коли адресатом і(або) адресантом є комп'ютер, рішення подається в електронному вигляді.

На спосіб подання рішення впливає його обов'язковість, а саме, важливі обов'язкові рішення здебільшого подаються в письмовому або електронному вигляді.

Форми звітування про виконання прийнятого рішення

Виділимо такі форми звітування про виконання прийнятого рішення:

- усна;
- письмова;
- електронна.

У випадку, коли виконавцем рішення є комп'ютер, звіт про виконання подається в електронному вигляді.

Чіткість рішення

У рішенні можуть бути присутні кількісні або інші вимірювальні параметри. Наприклад, обсяги продукції, кошти, витрачені на рекламну кампанію, часові параметри і т.д.

Залежно від визначеності рішення може бути:

- чітке;
- нечітке.

Нечіткість рішення часто викликає потребу у подальших рішеннях, які б його уточнювали, деталізували.

Вимірювальність рішення

За відповідністю поставленій меті рішення може бути:

- невимірюване;
- вимірюване.

Результати невимірюваного рішення повністю задовольняють або повністю не задовольняють мету.

У випадку вимірюваного рішення ми можемо говорити не тільки про факт досягнення цілі, а й про ступінь її досягнення.

Висновки

Виділено ряд особливостей систем прийняття управлінських рішень на підприємстві, які необхідно враховувати при побудові моделі системи підтримки прийняття рішень. А саме:

- Специфіка часових діапазонів у процесах прийняття рішень, пов'язана з традиціями, зовнішнім середовищем, особливостями бізнесу та законодавства, типами задач, що розв'язуються.
- Великі та складно структуровані масиви даних, що використовуються при прийнятті рішень.
- Часткова недостовірність та неповнота даних.
- Складність рішення – наявність власної структури та нетривіальних значень.
- Наявність усталених форм рішення, визначених бізнесом та законодавством.
- Наявність обов'язкових процедур, які супроводжують процес прийняття рішення або формують його (погодження, затвердження).
- Неточність оцінки якості та ефективності рішень.
- Наявність у процесі прийняття рішень значної кількості учасників, кожен з яких має свої інтереси, правила та модель поведінки, відповідальність і обов'язки.

Розглянуто класифікаційні ознаки для наступних елементів моделі СППР:

- Процес прийняття рішення;
- Вхідні дані для СППР;
- Рішення, що формується в результаті функціонування СППР.

1. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. *Анализ, синтез и планирование решений в экономике.* – М.: Финансы и статистика, 2000. 2. Ансофф И. *Стратегическое управление.* – М.: Экономика, 1989. 3. Борисов А.Н., Алексеев А.В., Меркурьева Г.В. и др. *Обработка нечеткой информации в системах принятия решений.* – М.: Радио и связь, 1989. 4. Месарович М., Мако Д., Такахара И. *Теория многоуровневых иерархических систем.* – М.: Мир, 1973. 5. Розен В.В. *Цель – оптимальность – решение (математические модели принятия оптимальных решений).* – М.: Радио и связь, 1982. 6. Саати Т. *Принятие решений. Метод анализа иерархий.* – М.: Радио и связь, 1993. 7. Э.А.Трахтенгерц *Компьютерная поддержка принятия решений.* – М.: СИНТЕГ, 1998.