

Лекція 11: Розкриття невизначеностей у задачах системного аналізу

1. Методологія прийняття рішення.
2. Ухвалення рішень в умовах ризику.
3. Ухвалення рішень в умовах невизначеності.

1. Методологія прийняття рішення

Обґрунтування і вибір конкретних рішень базується на концепції і методології теорії прийняття рішень. Ця теорія припускає, що рішенням, пов'язаним з ризиком, завжди властиві елементи невідомості конкретної поведінки початкових параметрів, які не дозволяють чітко детермінувати значення кінцевих результатів цих рішень. Залежно від ступеня невідомості майбутньої поведінки початкових параметрів ухвалення рішень розрізняють умови ризику, в яких вірогідність настання окремих подій, що впливають на кінцевий результат, може бути встановлена з тим або іншим ступенем точності, і умови невизначеності, в яких через відсутність необхідної інформації така вірогідність не може бути встановлена. Теорія ухвалення рішень в умовах ризику і невизначеності ґрунтується на наступних початкових положеннях.

1. Об'єкт ухвалення рішення чітко детермінований і по ньому відомі основні з можливих чинників ризику.
2. По об'єкту ухвалення рішення вибраний показник, який щонайкраще характеризує ефективність цього рішення.
3. По об'єкту ухвалення рішення вибраний показник, що характеризує рівень його ризику.
4. Є кінцева кількість альтернатив ухвалення рішення.
5. Є кінцеве число ситуацій розвитку події під впливом зміни чинників ризику.
6. По кожному поєднанню альтернатив ухвалення рішень і ситуацій розвитку події може бути визначений кінцевий показник ефективності рішення.
7. По кожній з даної ситуації можлива або неможлива оцінка вірогідності її реалізації.
8. Вибір рішення здійснюється по якнайкращій з даних альтернатив.

Методологія ухвалення рішення в умовах ризику і невизначеності припускає побудову в процесі обґрунтування ризикових рішень так званої «матриці рішень», де охарактеризовані варіанти альтернатив ухвалення рішення, варіанти ситуації розвитку подій і конкретний рівень ефективності рішення, відповідний певній альтернативі при певній ситуації. Така матриця розглядає показник ефективності рішень. Можлива також побудова матриці рішень і іншого вигляду, що позначається як «матриця ризику», в якій замість показника ефективності використовується показник втрат, відповідних певним поєднанням альтернатив ухвалення рішень і можливим ситуаціям розвитку подій. На основі вказаної матриці розраховується якнайкраще з альтернативних рішень по вибраному критерію. Методика цього розрахунку диференціюється для умов ризику і умов невизначеності.

2. Ухвалення рішень в умовах ризику

Ухвалення рішень в умовах ризику засноване на тому, що кожній можливій ситуації розвитку подій може бути задана певна вірогідність його здійснення. Це дозволяє зважити кожне з конкретних значень ефективності по окремих альтернативах на значення вірогідності і отримати на цій основі інтегральний показник рівня ризику, відповідний кожній з альтернатив ухвалення рішень. Порівняння цього інтегрального показника по окремих альтернативах дозволяє вибрати для реалізації ту з них, яка приводить до вибраної мети (заданому показнику ефективності) з найменшим рівнем ризику.

Оцінка вірогідності реалізації окремих ситуацій розвитку подій може бути отримана експертним шляхом. Виходячи з матриці рішень, побудованої в умовах ризику з урахуванням вірогідності реалізації окремих ситуацій, розраховується інтегральний рівень ризику по кожній з альтернатив ухвалення рішень.

3. Ухвалення рішень в умовах невизначеності

Ухвалення рішень в умовах невизначеності засноване на тому, що вірогідність різних варіантів ситуацій розвитку подій суб'єктові, що ухвалює ризикове рішення, невідомі. В цьому випадку при виборі альтернативи ухвалюваного рішення суб'єкт керується, з одного боку, своєю ризиковою перевагою, а з іншої — відповідним критерієм вибору зі всіх альтернатив по складеній ним «матриці рішень».

Основні критерії, використовувані в процесі ухвалення рішень в умовах невизначеності:

1. критерій Вальда (критерій «максиміну»);
2. критерій «максимакса»;
3. критерій Гурвіца (критерій «оптимізму-песимізму» або «альфа-критерій»);

4. критерій Севіджа (критерій втрат від «мінімакса»).

1. Критерій Вальда (або критерій «максиміну») припускає, що зі всіх можливих варіантів «матриці рішень» вибирається та альтернатива, яка зі всіх найсприятливіших ситуацій розвитку події (що мінімізують значення ефективності) має найбільше з мінімальних значень (тобто значення ефективності, краще зі всіх гірших або максимальне зі всіх мінімальних).

Критерієм Вальда (критерієм «максиміну») керується при виборі ризикових рішень в умовах невизначеності, як правило, суб'єкт, не схильний до ризику або розглядаючий можливі ситуації як песиміст.

2. Критерій «максимакса» припускає, що зі всіх можливих варіантів «матриці рішень» вибирається та альтернатива, яка зі всіх найсприятливіших ситуацій розвитку подій (що максимізували значення ефективності) має найбільше з максимальних значень (тобто значення ефективності краще зі всіх кращих або максимальне з максимальних).

Критерій «максимакса» використовують при виборі ризикових рішень в умовах невизначеності, як правило, суб'єкти, схильні до ризику, або розглядаючи можливі ситуації як оптимісти.

3. Критерій Гурвіца (критерій «оптимізму-песимізму» або «альфа-критерій») дозволяє керуватися при виборі ризикового рішення в умовах невизначеності деяким середнім результатом ефективності, що знаходиться в полі між значеннями по критеріях «максимакса» і «максиміну» (поле між цими значеннями зв'язане за допомогою опуклої лінійної функції). Оптимальна альтернатива вирішення по критерію Гурвіца визначається на основі формули, де врахована середньозважена ефективність по критерію Гурвіца для конкретної альтернативи; альфа-коефіцієнт, що приймається з урахуванням ризикової переваги в полі від 0 до 1 (значення, що наближаються до нуля, характерні для суб'єкта, не схильного до ризику; значення рівне 0,5 характерний для суб'єкта, нейтрального до ризику; значення, що наближаються до одиниці, характерні для суб'єкта, схильного до ризику); максимальне значення ефективності по конкретній альтернативі; мінімальне значення ефективності за конкретною ініціативою.

Критерій Гурвіца використовують при виборі ризикових рішень в умовах невизначеності ті суб'єкти, які хочуть максимально точно ідентифікувати ступінь своїх конкретних ризикових переваг шляхом завдання значення альфа-коефіцієнта.

4. Критерій Севіджа (критерій втрат від «мінімакса») припускає, що зі всіх можливих варіантів «матриці рішень» вибирається та альтернатива, яка мінімізує розміри максимальних втрат по кожному з можливих рішень. При використанні цього критерію «матриця рішення» перетвориться в «матрицю втрат» (один з варіантів «матриці ризику»), в якій замість значень ефективності проставляються розміри втрат при різних варіантах розвитку подій.

Критерій Севіджа використовується при виборі ризикових рішень в умовах невизначеності, як правило, суб'єктами, не схильними до ризику.