

**МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ АВТОТРАНСПОРТНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ**

*Визначено поняття системи організаційного управління. Для автотранспортних підприємств важливими є статистичні моделі. Розглянуто етапи методу статистичного моделювання. Запропоновано напрямки застосування статистичного методу в задачах дослідження операцій. Ключові слова: управління, автотранспортне підприємство.*

*Определено понятие системы организационного управления. Для автотранспортных предприятий важными являются статистические модели. Рассмотрены этапы метода статистического моделирования. Предложено направления применения статистического метода в задачах исследования операций. Ключевые слова: управление, автотранспортное предприятие.*

*Defined the concept of system of organizational management. Automobile companies are important statistical models. The stages of the method of statistical modeling. Proposed areas of application of statistical methods in problems of operations research. Keywords: management, motor transport enterprise.*

**Постановка проблеми.** Сучасні умови виробництва продукції та надання послуг в різних галузях супроводжуються наростаючими інформаційними течіями, які надходять до економічних і управлінських органів. Різко зростає кількість операцій щодо переробки інформації, необхідної для пошуку оптимальних варіантів розвитку виробництва й прийняття рішень. Так виникає потреба впровадження математичних методів в економічні розрахунки, застосування математичних методів для обґрунтування рішень в усіх галузях цілеспрямованої людської діяльності [1].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій** показав, що серед систем управління існують класи різних важливих систем. Серед таких є системи організаційного управління, до числа яких можна віднести окремі підприємства, концерни, фірми, обласні та регіональні економіки, економіку держави в цілому, а також глобальні системи, які об'єднують економіку різних держав, наприклад СНД, ЄС, тощо.

**Цілями даної статті** є визначення:

- системи організаційного управління,
  - можливості застосування методу статистичного моделювання в процесі прийняття управлінських рішень,
  - основних етапів операційного дослідження,
- а також розробка моделей управління автотранспортним підприємством в сучасних умовах господарювання.

**Вклад основного матеріалу.** Під системою організаційного управління розуміють системи, які складаються з великої кількості взаємодіючих між собою підсистем (або підрозділів), інтереси яких вступають в протиріччя, і потребують пошуку певного компромісу. Рішення, яке виявиться найбільш вигідним для всієї організації в цілому називають

оптимальним, а рішення, найбільш вигідне для одного або декількох підрозділів – субоптимальне [2].

Особливий інтерес для дослідження систем управління автотранспортними підприємствами представляє метод статистичного моделювання. Це спосіб дослідження поведінки імовірнісних систем (економічних, технічних, тощо), для яких в повній мірі невідомі внутрішні взаємодії. Метод полягає у дослідженні процесу за допомогою імовірнісної математичної моделі процесу. Один крок дослідження, що містить в собі випадковість і дає випадковий результат, називають реалізацією. Насправді, конкретна реалізація випадкового процесу кожного разу дає різні результати процесу. Множина таких реалізацій утворює статистичний матеріал (звідси і назва статистичного методу), який може бути оброблений методами математичної статистики.

За допомогою статистичних методів можна описати випадковий вплив та спрогнозувати очікувані у майбутньому результати. Для автотранспортних підприємств найбільш важливими є наступні статистичні моделі [3]:

- біноміальний розподіл для дискретних випадкових величин;
- розподіл Пуассона для дискретних випадкових величин;
- нормальний розподіл для неперервних випадкових величин.

Розв'язання будь-якої задачі методом статистичного моделювання передбачає наступні етапи [4]:

- розробка та побудова структурної схеми процесу, виявлення основних взаємозв'язків;
- формальна постановка процесу;
- моделювання випадкових явищ, що супроводжують функціонування системи, яка досліджується;
- моделювання функціонування системи з використанням отриманих на попередньому етапі даних;
- накопичення результатів моделювання, їх статистична обробка, аналіз та узагальнення.

Застосування статистичного методу спрацьовує в першу чергу в тих задачах, які припускають теоретико-імовірнісні дослідження. Це пояснюється як природністю отримання відповіді з деякою заданою ймовірністю в задачах з імовірнісним змістом, так і суттєвим спрощенням процедури розв'язання [5].

Часто, коли йдеться про вивчення деяких реальних явищ, статистичне моделювання пов'язаних з ними випадкових величин процесів, називають імітацією. Імітаційне моделювання застосовується до процесів, в яких активно спостерігається діалог між людиною та обчислювальною технікою. Термін „імітаційне” походить від латинського imitation (копіювання) та виражає спрямованість оцінити розрахунковим шляхом і своєчасно врахувати наслідки можливих змін в рамках проведення даної операції.

Сутність імітаційного моделювання полягає в тому, що ОПР (особа, яка приймає рішення) приймає рішення по певній ситуації. Потім впроваджується математична модель, що ілюструє очікувану зміну становища у відповідь на прийняття рішення. Наступне рішення приймається вже з урахуванням реального нового становища. В результаті багатократного повторення такої процедури, керівник отримує більше інформації і це дає йому можливість прийняти вірне рішення. Імітаційні моделі дозволяють детально відобразити той чи інший процес і з'ясувати його приховані особливості.

В задачах дослідження операцій статистичний метод застосовують в трьох напрямках:

- при моделюванні складних, комплексних операцій з великою кількістю взаємодіючих випадкових факторів;
- при перевірці застосування більш простих аналітичних методів;
- з метою доопрацювання аналітичних формул.

Операцією називається сукупність взаємоузгоджених дій, спрямованих на досягнення визначеної мети. Якщо мета визначена і існують різні шляхи її досягнення, то бажано знайти найкращий з них. Поняття „найкращий” починає щось означати тільки тоді, коли названо критерій якості рішень, що обираються. З цих міркувань можна стверджувати про індивідуальність мети в кожній конкретній операції [6].

Кожне операційне дослідження послідовно проходить через декілька етапів, основними з яких є [2]:

- постановка задачі і розробка концептуальної моделі;
- математичне формулювання задачі;
- вибір методу і алгоритму дослідження;
- перевірка адекватності та корегування моделі;
- пошук рішення на моделі;
- реалізація знайденого рішення на практиці.

Постановка задачі – важливий етап операційного дослідження. Математична наука вимагає точного формулювання початкових умов і властивостей явищ, які вивчаються. Це є попередньою передумовою для всіх наступних формальних математичних побудов.

Після збору інформації проводиться її аналіз, в результаті якого формуються і задаються змінні і залежності між ними, обґрунтовується вибір тих чи інших показників якості функціонування системи, а також суттєвих зовнішніх факторів.

Результатом цього дослідження є концептуальна модель досліджуваної системи, в якій в змістовній формі описується склад системи, її компоненти та їх взаємозв'язки, перелік основних показників якості, змінних, як контрольованих так і неконтрольованих, зовнішніх факторів, перелік стратегій управління (або рішення), які потрібно визначити в результаті рішення поставленої задачі [2].

Так, після отримання концептуальної моделі системи (постановки задачі) починається побудова її математичної моделі. Математична модель уявляє собою співвідношення, які встановлюють зв'язок прийнятого критерія ефективності з заданими змінними та показниками. Процес побудови математичної моделі ще називають формалізацією задачі, а формалізовану математичну модель називають алгоритмом процесу. Графічно алгоритм представляється у вигляді блок-схеми.

Для побудови математичної моделі необхідно оцінити кількість досліджуваних факторів та вказати групи змінюваних параметрів, які формально представляють ці фактори. Слід зазначити, що не існує ніяких правил побудови математичних моделей. Кожна модель є специфічною по відношенню до поставленої задачі.

При побудові математичної моделі може бути використаний математичний апарат різної складності. В простих випадках явище описується простими, алгебраїчними рівняннями або нерівностями, таблицями, числовими послідовностями, геометричними відображеннями залежності між критерієм ефективності операції та параметрами врахованих діючих факторів. В більш складних випадках застосовується апарат диференціальних рівнянь. В найбільш складних випадках, коли розвиток операції та її рішення залежать від великої кількості пов'язаних між собою випадкових факторів, застосовують метод статистичного моделювання (метод Монте-Карло, метод імітаційного моделювання).

При дослідженні операцій широко застосовують як аналітичні, так і статистичні моделі. Кожна модель має переваги й недоліки. Аналітичні моделі більш грубі, враховують невелику кількість факторів, завжди потребують чималих припущень та спрощень. Але результати підрахунків більш чітко відображають притаманні явищу основні закономірності. Такі моделі найбільш ефективні для пошуку оптимальних рішень.

Статистичні моделі порівняно з аналітичними, більш точні й детальні, не потребують грубих припущень, дозволяють врахувати більшу кількість факторів. Але такі моделі громіздкі, менш прозорі. Недоліками статистичного моделювання є:

- обмежена точність моделювання (характеристика точності може дати аналіз пристосування моделі до змін окремих параметрів);
- відсутність загальності результатів (кожний цикл розрахунків визначає реакцію досліджуваного процесу на конкретний крок);
- висока вартість і тривалість розробки моделі.

Незважаючи на названі недоліки, статистичне моделювання було і залишається важливим та ефективним засобом для дослідження операцій, оскільки основною складовою є діалогові режими спілкування оперуючої сторони з обчислювальним комплексом.

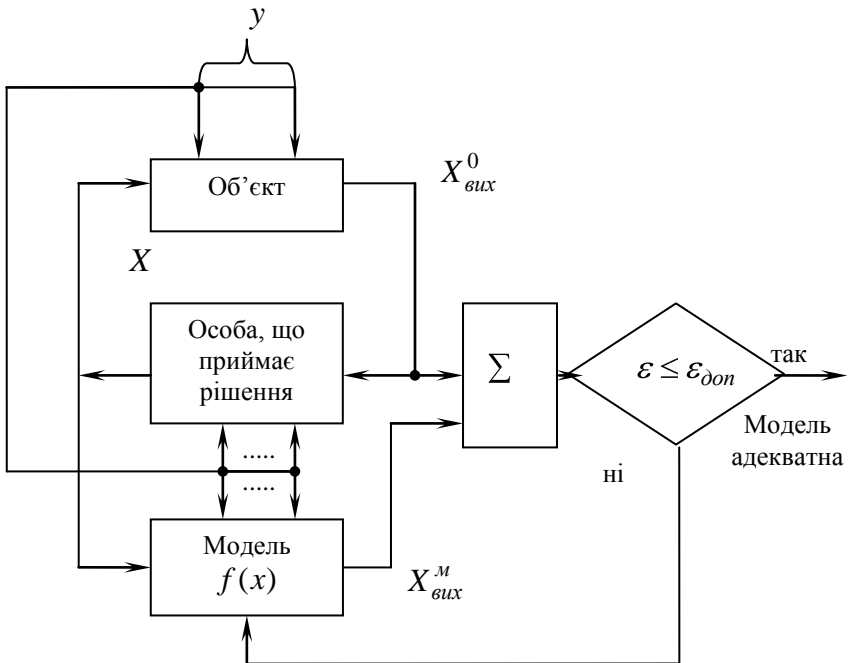
Найбільш вдало при дослідженнях застосування аналітичних і статистичних моделей в сукупності. Аналітична модель дає можливість знайти загальні риси в явищі, натякнути на основні закономірності.

Уточнення цих процесів можна отримати за допомогою статистичних моделей.

В складних системах, до яких відносяться і системи організаційного типу, модель лише частково відображає реальний об'єкт або процес. Тому необхідно проводити перевірку адекватності моделі та реального процесу.

Перевірку можна проводити шляхом порівняння вихідних характеристик моделі  $y_m$  або прогнозованої поведінки моделі з фактичними характеристиками об'єкту  $y_0$  при зміні зовнішніх факторів [2].

Прикладом перевірки адекватності може бути надана блок-схема (рис. 1).



**Рис. 1** Блок-схема моделі адекватності управлінського рішення щодо реструктуризації

В даній схемі мірою адекватності моделі вибрано абсолютну похибку

$$\varepsilon_\alpha = |y_m - y_0| \leq \varepsilon_{дон}.$$

Якщо  $\varepsilon > \varepsilon_{дон}$ , то модель потребує корегування. Корегування може повторюватись декілька разів до тих пір, поки не буде отримана задовільна відповідність між вихідними характеристиками об'єкта і моделі.

Після попереднього етапу застосовують алгоритм для знаходження оптимального розв'язку на математичній моделі. І на останньому етапі операційного дослідження, отриманий на моделі оптимальний розв'язок необхідно подати у змістовній формі у вигляді інструкцій, правил для подальшого виконання в реальних виробничих умовах.

Слід зауважити, що жодна формальна модель не дає повної інформації про розвиток реальних подій (практично завжди присутні неконтрольовані фактори), але за її допомогою знайдені рішення дозволяють оперуючій стороні орієнтуватися в навколишньому середовищі, вносити корисні уточнення в створену модель, аналізувати різноманітні стратегії.

**Висновки та пропозиції.** Сучасне динамічне зовнішнє середовище потребує негайної реакції будь-якого підприємства, зокрема автотранспортного, на зміни у зовнішньому середовищі. Тому, підприємство як система потребує розробки моделей управління, які б враховували безліч факторів та силу їх впливу. Як дрвело дослідження найбільш прийнятними моделями є концептуальна математична модель, а також стохастичні та аналітичні моделі у сукупності.

### Література

1. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. [Текст] – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1980. – 208 с.
2. Зайченко Ю.П. Исследование операций: [Текст] Учебник. К.: Издательский дом «Слово», 2003. – 688 с.
3. В.Рудзинська. До аналізу застосування статистичних методів при визначенні якості послуг в автотранспортній галузі [Текст] // Автошляховик. – 2003. – № 5. – С. 10.
4. Дегтярев Ю.И. Исследование операций: Учеб. для вузов по спец. АСУ. [Текст] – М.: Высш. шк., 1986. – 320 с.
5. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем [Текст]: Учеб. Пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 368 с.
6. Ермаков С.М. Метод Монте-Карло и смежные вопросы. [Текст] – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1975. – 472 с.