

УДК 004.21

Д. О. Каліновський, С. В. Осієвський

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА МОДЕЛЕЙ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ КАТЕГОРІЙ ТА СПОСОБІВ ВРАХУВАННЯ ВХІДНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків

Анотація. У статті запропоновано аналіз методів та моделей прийняття рішення в залежності від етапів процесу прийняття рішення, використання категорій та способів врахування вхідної інформації, яка описує умови в яких виконується завдання та складові самого завдання. Найбільш складніше в цьому процесі - це прийняти таке рішення в умовах дефіциту часу, інформаційної невизначеності та наявності протиріч у відповідній сфері. Тому формуючи управлінські рішення необхідно користуватись певною класифікацією, яка б відповідала сфері прийняття рішення і враховувала специфіку управління. Наведено класифікацію управлінських рішень, враховуючи основи теорії прийняття рішень, менеджменту та характеру задач, які вирішуються за допомогою взаємодії особи, яка приймає рішення та системою підтримки прийняття рішень. До кожного етапу сформованого процесу наведено методи та моделі які використовуються в залежності від вхідної інформації. Відмінність від традиційної послідовності полягає в паралельному аналізі інформації, виборі і створенні альтернатив особою яка приймає рішення та системою підтримки прийняття рішення, перед тим як буде прийняте рішення. Ефективність реалізації, полягає в скороченні часу на прийняття рішення особою яка приймає рішення так як він може прийняти рішення використовуючи часткову інформацію на проміжних етапах, ще до вироблення альтернатив. Крім того особа яка приймає рішення може використовувати методи, які не реалізовані в системі підтримки прийняття рішення та основані на особистому досвіді та інтуїції. Наукова новизна отриманих результатів полягає в виявленні закономірностей використання методів та моделей в процесі прийняття рішення. Актуальність даного дослідження зумовлена визначенням перспективного напрямку досліджень з використанням методів та моделей які будуть враховувати зміни умов обстановки або ситуацію, яка склалась.

Ключові слова: метод, модель, моделювання, процес прийняття рішення.

Abstract. The article offers an analysis of decision-making methods and models depending on the stages of the decision-making process, the use of categories and methods of taking into account input information that describes the conditions in which the task is performed and the components of the task itself. The most difficult thing in this process is to make such a decision in the conditions of lack of time, information uncertainty and the presence of contradictions in the relevant field. Therefore, when forming management decisions, it is necessary to use a certain classification that corresponds to the area of decision-making and takes into account the specifics of management. The classification of management decisions is presented, taking into account the basics of decision-making theory, management and the nature of tasks that are solved through the interaction of a decision-maker and a decision-making support system. Methods and models are given for each stage of the formed process, which are used depending on the input information. The difference from the traditional sequence consists in the parallel analysis of information, the choice and created alternatives by the decision-maker and the decision-making support system, before a decision is made. The effectiveness of the implementation consists in reduced decision-making time by the person who makes the decision, as he can make a decision using partial information at intermediate stages, even before developing alternatives. In addition, the decision maker can use methods that are not implemented in the decision support system and are based on personal experience and intuition. The scientific novelty of the obtained results lies in the revealed regularities of the use of methods and models in the decision-making process. The relevance of this study is due to the determination of the prospective direction of research using methods and models that will take into account changes in the conditions of the situation or the situation that has developed.

Key words: method, model, modeling, decision-making process.

DOI: <https://doi.org/10.31649/1999-9941-2022-54-2-74-78>.

Вступ

Кожна людина щодня приймає велику кількість рішень в різних сферах життєдіяльності. Кожне рішення передбачає реалізацію знань, вмінь та навичок особи яка приймає рішення (ОПР), які направлені на досягнення мети шляхом виконання завдання. Творчий пошук шляхів, напрямів та засобів виходу з ситуації яка викликала необхідність в прийнятті рішення формує певний досвід, який може використовуватись не тільки ОПР, яка досягла його за рахунок власних міркувань але й в інформаційних системах. Використання інформаційних систем (ІС) значно скорочує час, який необхідний для прийняття управлінських рішень, проте сучасні тенденції розвитку методів, моделей прийняття рішення та сучасних технологій розширюють можливості не тільки інформаційних систем а й ОПР. Вихідним фактором являється інформація і можливість її своєчасного збору та обробки в залежності від способів її подання і категорій. Великі обсяги інформації створюють зростання інформаційного навантаження, що сповільнює або унеможливує своєчасність її обробки.

Актуальність

Одним із основних завдань науковців є пошук шляхів автоматизованого забезпечення творчих процесів у діяльності органів управління. У напрямі досліджень питань управління та прийняття рішень ведуться інтенсивні дослідження. В роботах науковців в області інформаційних технологій сфери безпеки та оборони С. О. Кірсанов, С. М. Островський, М. Д. Рудніченко, І. В. Рубан, роботах зарубіжних вчених Л. Заде, Т. Сааті, Р. Р. Ягер, Д. Дубоїс, А. Кауфман, Е. Н. Мамдані, М. Мізумото, М. Сугено, С. Дж. Расселл проведено дослідження і отримані фундаментальні результати проте вони невичерпні та потребують узагальнення накопиченого досвіду тому подальші дослідження в цьому напрямку безсумнівно актуальні як в практичному так і в теоретичному аспектах.

Мета

Дослідження методів та моделей прийняття рішення використовуючи мультиваріативність даних для прийняття управлінського рішення на основі класичного процесу прийняття рішення.

Задачі

1. Класифікувати управлінські рішення
2. Сформулювати процес прийняття рішення.
3. Здійснити аналіз використання методів та моделей відносно етапів прийняття рішення.

Розв'язання задач

Управлінські рішення, як правило, приймаються в умовах високої невизначеності, при дефіциті інформації, тому суб'єкт управління не завжди може об'єктивно встановити критерії оцінки та пріоритети їхньої важливості. Через це, на практиці часто використовуються методи та моделі, які дають змогу приймати не оптимальні, а задовільні рішення. Вони вважаються прийнятними, оскільки вкладаються в рамки наявних обмежень і забезпечують поліпшення проблемної ситуації. Перевага зазвичай надається тому рішення, з яким суб'єкти управління вже знайомі й воно призвело до прийнятних результатів. Вибираючи остаточне рішення з ряду допустимих необхідно обов'язково враховувати як позитивні, так і негативні наслідки його реалізації, які відображаються на своїх можливостях.

Отримання та вибір необхідного результату вимагає від ОПР усвідомлення завдання, його декомпозицію на часткові завдання. Кожне з таких завдань передбачає врахування факторів за відома відомих або невизначених, які будуть впливати на нього на кожному з етапів його виконання [1] так як вони корелюють один з одним і неврахування одного з факторів приведе до похибки в дослідженнях або значного відхилення від реального результату. Такий рід діяльності потребує використання знань, вмінь та аналітичних навичок спеціалістів, які мають найвищу кваліфікацію в даній області або навіть є експертами.

Використовуючи знання експертів, консультантів в поєднанні з технологіями збору та обробки інформації, системами зв'язку, технологіями створення інтелектуального програмного забезпечення та взаємозв'язку людини з комп'ютером реалізовано: експертні системи; інформаційні системи підтримки прийняття рішення; перспективні автоматизовані системи підтримки та прийняття рішення (АСППР); інтелектуальні системи підтримки та прийняття рішення (ІСППР). Правильно використовуючи зібрані знання в наведених системах можливо отримати управлінське рішення ОПР яке і буде відповіддю на існуючий виклик. Найбільш складніше в цьому процесі – це прийняти таке рішення в умовах дефіциту часу, інформаційної невизначеності та наявності протиріч у відповідній сфері. Тому формуючи управлінські рішення необхідно користуватись певною класифікацією, яка б відповідала сфері прийняття рішення і враховувала специфіку управління. Приведемо варіант класифікації управлінських рішень враховуючи основи теорії прийняття рішень, менеджменту, управління [2-4] та характер задач, які виконуються в сфері управління (рис.1).

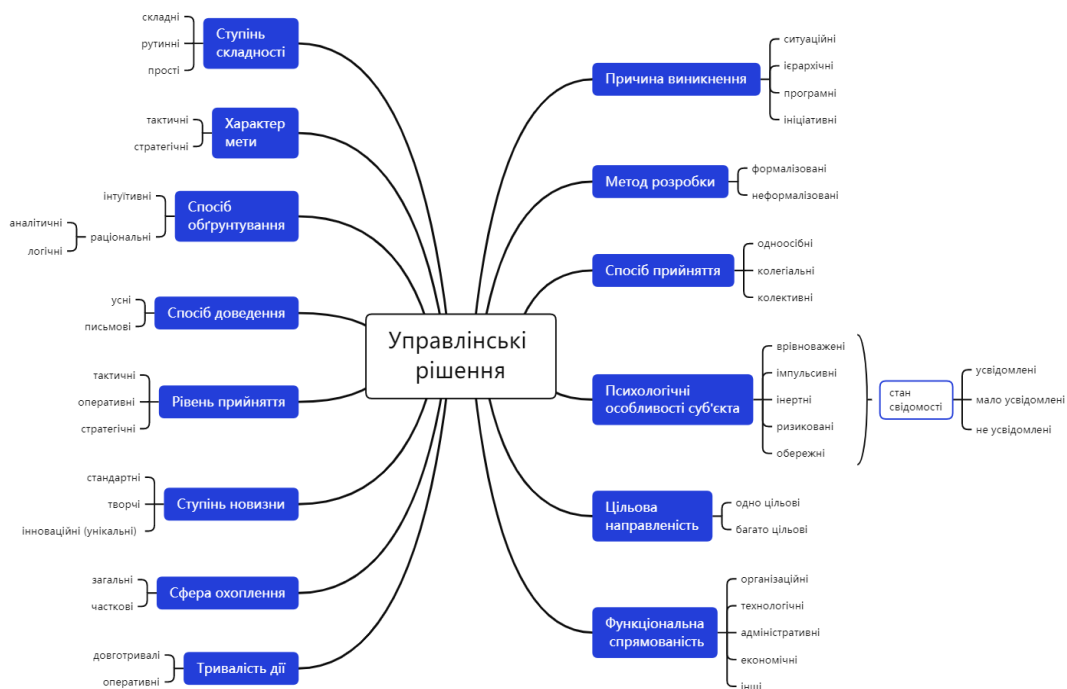


Рисунок 1 – Варіант класифікації управлінських рішень

Розробка та реалізація управлінського рішення являє собою сукупність дій, які складаються з окремих етапів, процедур і операцій [5]. Вибір методу та моделі розв'язання проблеми впливає на перелік етапів, які наведені у так званій традиційній (класичній) схемі (рис. 2), яка включає такі етапи: формулювання задачі; вибір критеріїв оцінки ефективності рішення; збір, обробка інформації та виявлення обмежень; розробка альтернативних (можливих) варіантів рішення; складання математичних та імітаційних моделей; зіставлення варіантів за критеріями ефективності та вибір альтернатив; прийняття рішення.

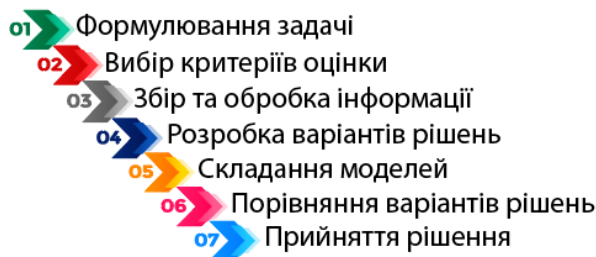


Рисунок 2 – Варіант етапів процесу прийняття рішення

Враховуючи те, що розв'язання задачі здійснюється спільно ОПР та СППР для опису процесу будемо використовувати варіант процесу прийняття рішення який наведений в [6]. Його відмінність від традиційної схеми полягає в паралельному аналізі інформації, виборі і створенні альтернатив ОПР та СППР, перед тим як ОПР прийме рішення. Ефективність реалізації, полягає в скороченні часу на прийняття рішення ОПР так як він може прийняти рішення використовуючи часткову інформацію на проміжних етапах, ще до вироблення альтернатив. Крім того ОПР може використовувати методи, які не реалізовані в СППР та основані на особистому досвіді та інтуїції.

При формулюванні задачі необхідно визначити: причини виникнення задачі; керовані та некеровані фактори, на які з них можливо впливати; цілі які необхідно досягнути; обмеження; терміновість вирішення.

Категорії інформації, які описують умови в яких виконується завдання та складові самого завдання під час прийняття рішення визначені наступним чином [3]: невідома, відома, змінна, незмінна, стохастична, суб'єктивна та об'єктивна. Способи подання інформації обмежимо використанням графічного, чисельного та лінгвістичного представлення, так як вони є необхідними та достатніми для відображення математичних моделей.

На першому етапі використовуються методи аналізу, синтезу, порівняння, аналогії, індукції, дедукції, узагальнення та абстрагування. Можуть використовуватись інструменти системного аналізу:

- метод сценаріїв (який являється засобом отримання та збору інформації про взаємозв'язки задачі з іншими задачами);
- діагностичний метод;
- графічний метод дерев цілей.

Другий етап. Критерії оцінки ефективності рішення повинні мати кількісне відображення для зіставлення варіантів рішення і вибору найкращого. Вони можуть бути як максимальними або мінімальними значеннями показників так і визначеними границями. Можливо використовувати один критерій і кілька показників або кілька критеріїв, в залежності від чого збільшиться кількість показників і буде чіткіше видно переваги і недоліки прийнятого рішення. В разі великої кількості показників їх потрібно групувати або обмежуватись вибором найбільш суттєвих. Використання різних критеріїв залежить від характеру визначеності ситуації (середовище, ОПР, цілі) [7]. У випадку коли інформація (щодо умов, характеристик) відома можливо використати методи оцінки ймовірності, в умовах невизначеності використовуються критерії Лапласа, Гурвіца, Севіджа, Вальда. Коли існує протистояння інтересів використовуються методи теорії ігор.

Третій етап. Збір та обробка інформації, яка враховується для розгляду поставленої задачі залежить від складності самої задачі, досвіду ОПР та способу подання в СППР. Крім того вона повинна бути своєчасною, достовірною та повною. Тому потрібно враховувати всі доступні категорії інформації та види. Види розділимо на первинну, тобто вся інформація, яка поступає та вторинну, а саме: систематизовані відомості та аналітичні матеріали. Проте, для їх врахування, необхідна повна об'єктивна характеристика ситуації, яка склалася та тенденції її зміни. В залежності від рівня прийняття її об'єми можуть збільшуватись, тим самим, потребувати більше часу на її обробку. Виділимо кілька методів збору та обробки інформації, відповідно до воєнної сфери. Частіше всього використовуються методи аналізу документів, факторний аналіз, порівняльний аналіз, класифікація, спостереження, прогнозування, опитування, експерименту та експертні оцінки. В свою чергу експертні оцінки включають такі методи: метод "Дельфі"; метод колективної генерації ідей, метод співвіднесеної оцінки.

Четвертий етап. Формулювання варіантів рішень буде залежати від попередніх етапів, в яких проведено усвідомлення сформуваної задачі, вибрано критерії оцінки ефективності та отримано вторинну інформацію. Може враховуватись досвід рішення аналогічних завдань, однак не слід цим обмежуватись і звужувати кількість альтернатив варіантів по аналогії. При формулюванні варіантів рішень використовуються методи: прогнозування; методи експертних оцінок; діагностичні методи; графічні методи (метод дерев цілей, матричний метод та метод мережі); кількісні методи (метод економічного аналізу, морфологічні методи, статистичні методи); методи моделювання (аналітичний, графічний, чисельний).

П'ятий етап полягає в складанні математичних та імітаційних моделей [8, 9] що максимально відображають ситуацію яка склалася, умови виконання завдання, процес його протікання функції учасників процесу та саме завдання по якому потрібно прийняти рішення. При незмінності параметрів (об'єкта, умов) використовується технологія імітаційного моделювання, якщо ж ситуація змінна то використовується ситуаційне моделювання. Залежно від характеру досліджуваного процесу види моделювання можуть бути розділені на детерміновані, стохастичні, статичні, динамічні, дискретні та безперервні. На них побудовані методи: моделювання дискретних подій, системної динаміки; агентне моделювання; моделювання динамічних систем; комбіноване моделювання з використанням вище всіх перелічених методів. З використанням даних методів моделювання створюються інформаційна, кібернетична, функціональна, оптимізаційна, імітаційна, ігрова, ситуаційна та процесна моделі.

Шостий етап. Вибір альтернатив здійснюється із застосуванням методів, які дозволяють порівняти або зіставити варіанти рішень з визначеними групами факторів які впливають на процес, що моделюється, а також можуть поєднувати в собі визначені способи та категорії вхідної інформації. Тобто може відбуватися вплив випадкових факторів, які не відомі або невраховані.

Сьомий етап. На час прийняття рішення ОПР вже повинен врахувати всі рекомендації помічників (спеціалістів, експертів), вплив якісних факторів які не охоплені математичною та імітаційною моделями, що дасть змогу прийняти правильне рішення.

Висновки

За результатами проведених досліджень запропоновано варіант класифікації управлінських рішень. В основу якого покладені класичні методи та моделі, що дозволяє на підготовчому етапі обрати найбільш ефективний апарат рішення задачі по якій приймається рішення. Доведено що запропонований варіант класифікації управлінських рішень може використовуватися при паралельному формуванні варіантів рішень ОПР та СППР, що дає змогу скоротити сукупність методів та моделей, які використовуються в СППР та при прийнятті рішень ОПР.

Список літератури

- [1] І. С. Творошенко, *Технології прийняття рішень в інформаційних системах: навч. посіб.* Харків, Україна: ХНУРЕ, 2021.
- [2] В. Т. Шатун, *Основи менеджменту: навч. посіб.* Миколаїв, Україна: МДГУ ім. Петра Могили, 2006.
- [3] В. І. Ткаченко, Є. Б. Смірнов, *Теорія прийняття рішень органами військового управління: монографія.* Харків, Україна: ХУПС, 2008.
- [4] І. Б. Гевко, *Методи прийняття управлінських рішень: підручник.* Київ, Україна: Кондор, 2009.
- [5] Ю. С. Петруня, Б. В. Літовченко, Т. О. Пасічник, *Прийняття управлінських рішень: навчальний посібник.* Дніпро, Україна: Університет митної справи та фінансів, 2020.
- [6] Д. О. Каліновський, "Аналіз факторів процесу прийняття рішення в ході управління змішаною групою сил та засобів Повітряних Сил": "Повітряна міць держави", №1, с. 85-86. 2021. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://sap.nuou.org.ua/issue/view/14556>. Дата звернення: Трав. 25, 2022
- [7] Л. С. Файнзільберг, О. А. Жуковська, В. С. Якимчу, *Теорія прийняття рішення: підручник для студентів спеціальності "Комп'ютерні науки та інформаційні технології", спеціалізації "Інформаційні технології в біології та медицині".* Київ, Україна: Освіта України, 2018.
- [8] П. М. Павленко, *Математичне моделювання систем і процесів: навч. посіб.* Київ, Україна: НАУ, 2017.
- [9] В. Б. Неруш, В. В. Курдеча, *Імітаційне моделювання систем та процесів: Електронне навчальне видання.* Київ, Україна: НН ІТС НТУУ "КПІ", 2012.

Стаття надійшла: 20.05.2022

References

- [1] I. S. Tvoroshenko, *Technologies of decision making in information systems.* Kharkov, Ukraine: KhNURE, 2021 [in Ukrainian].
- [2] V. T. Shatun, *Fundamentals of Management: Textbook.* Mykolaiv, Ukraine: Publishing House of Mykolaiv State Humanitarian University named after Peter Mogila, 2006 [in Ukrainian].

- [3] V. I. Tkachenko, *Theory of decision-making by military authorities: monograph*. – Kharkov, Ukraine: KhNUAF, 2008 [in Ukrainian].
- [4] I. B. Gevko, *Methods of management decisions: Textbook*. Kyiv, Ukraine: Condor, 2009 [in Ukrainian].
- [5] Y. E. Petrunya, B. V. Litovchenko, T. O. Pasichnyk, *Adoption of management decisions: textbook*. 4th ed., Reworked. and ext. Dnipro, Ukraine: University of Customs and Finance, 2020 [in Ukrainian].
- [6] D. O. Kalinovskiy, "Analysis of factors of the decision-making process during the management of a mixed group of forces and assets of the Air Force": "Air Power of the State", № 1, p. 85-86. 2021. [Electronic resource]. Access mode: <http://sap.nuou.org.ua/issue/view/14556>. Application date: May. 25, 2022 [in Ukrainian].
- [7] L. S. Feinziilberg, O. A. Zhukovskaya, V. S. Yakymchku, *Theory of decision making: a textbook for students majoring in "Computer Science and Information Technology", specialization "Information Technology in Biology and Medicine"*. Kyiv, Ukraine: Education of Ukraine, 2018 [in Ukrainian].
- [8] P. M. Pavlenko, *Mathematical modeling of systems and processes: textbook*. Kyiv, Ukraine: NAU, 2017 [in Ukrainian].
- [9] V. B. Nerush, V. V. Kurdecha, *Simulation of systems and processes: Electronic educational publication*. Kyiv, Ukraine: NN ITS NTUU "KPI", 2012 [in Ukrainian].

Відомості про авторів

Каліновський Дмитро Олександрович – ад'юнкт Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба.

Осієвський Сергій Валерійович – кандидат технічних наук, доцент кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба.

D. Kalinovskiy, V. Osievskiy

ANALYSIS OF DECISION-MAKING METHODS AND MODELS USING CATEGORIES AND METHODS OF TAKING INPUT INTO INFORMATION

Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv