

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-43-40>

УДК 658.005

МЕТОДИ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕДОСТАТНЬОЇ ІНФОРМАЦІЇ

METHODS OF ADOPTION MANAGEMENT DECISIONS IN THE CONDITIONS OF INSUFFICIENT INFORMATION

Левіна-Костюк Марія Олександрівна
кандидат економічних наук,
Одеський державний аграрний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6441-4999>

Мельничук Оксана Іванівна
кандидат економічних наук, доцент,
Одеський державний аграрний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2616-0478>

Телічко Наталія Олександрівна
кандидат економічних наук, доцент,
Одеський державний аграрний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1571-3364>

Levina-Kostiuk Mariia, Melnichuk Oksana, Telichko Nataliia
Odesa State Agrarian University

У статті поглиблено теоретико-методичні засади та розроблено рекомендації щодо використання методів прийняття управлінських рішень в умовах недостатньої інформації для забезпечення адаптації та стабілізації діяльності підприємств в сучасних умовах функціонування. Здійснено класифікацію методів прийняття управлінських рішень за ступенем наявної інформації. Вивчено методи, що застосовуються в умовах недостатньої інформації: надано характеристику та особливості методів теорії ігор, методів теорії статистичних рішень, експертних методів, методів активізації та евристичних методів. Визначено, що для ефективного прийняття рішення в умовах недостатньої інформації необхідно застосовувати комплексний підхід до вирішення проблеми. Одночасне використання методів, що відносяться до різних груп забезпечують вищу ймовірність прийняття правильного рішення, обрання оптимальної стратегії та загалом сприяють стабілізації ринкової діяльності суб'єктів господарювання.

Ключові слова: методи прийняття управлінських рішень, методи теорії ігор, методи теорії статистичних рішень, експертні методи, методи активізації, евристичні методи.

The purpose of the article is to deepen the theoretical and methodological foundations and develop recommendations for the use of methods of adoption management decision in conditions of insufficient information to ensure the adaptation and stabilization of enterprise activities in modern operating conditions. At all levels of the economic system, there is an increased level of risk, and the choice of strategies within the limits of entrepreneurial activity requires a deepening of the base of scientifically based methods of adoption management decision in conditions of insufficient information and a high level of uncertainty. That is why the chosen research topic is particularly relevant in modern realities. During the research, the following general scientific methods were used: analysis during the study of scientists' achievements; deduction when developing a structure and writing conclusions; induction when presenting one's own judgments in the work; concrete-scientific methods: abstract-logical when constructing the structure of the work and its conclusions; a monographic method, a method of logical-structural analysis when presenting the main research material. The classification of management decision-making methods according to the degree of available information is carried out. There are 3 groups of methods according to the degree of awareness: in conditions of sufficient information, in conditions of probably sufficient information, in conditions of insufficient information. The study of methods used in conditions of insufficient information is deepened: the characteristics and features of game theory methods, statistical decision theory methods, expert methods, activation methods, and heuristic methods are provided. It was determined that expert methods and activation methods originate from heuristic methods and are closely related to each other. It was concluded that for effective decision-making in conditions of

insufficient information, it is necessary to apply a comprehensive approach to solving the problem. The simultaneous use of methods related to different groups provides a higher probability of making the right decision, choosing the optimal strategy and generally contributes to the stabilization of the market activity of economic entities, which ensures the practical value of the conducted research.

Keywords: methods of adoption management decision, methods of game theory, methods of theory of statistical decision, expert methods, activation methods, heuristic methods.

Постановка проблеми. В умовах воєнного стану, швидка адаптація суб'єктів господарювання до мінливих та деструктивних умов зовнішнього середовища є запорукою зміцнення економічної ситуації та її стабілізації в прискореному темпі. На всіх рівнях економічної системи існує підвищений рівень ризику, а вибір стратегій в межах підприємницької діяльності вимагає поглиблення бази науково-обґрунтованих методів прийняття управлінських рішень в умовах недостатньої інформації та високого рівня невизначеності. Саме тому, обрана тема дослідження є особливо актуальною в сучасних реаліях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження методів прийняття управлінських рішень знайшло відображення в межах математичного моделювання економічних процесів, в статистиці, поряд з тим особливого значення набуло в теорії менеджменту. Цим питанням присвячено праці таких науковців, як Р. Дж. Ауманн, М. Є. Браславець, Ф. Ф. Бутинець, П. Ф. Друкер, Й. С. Завадський, М. Мескон, З.М. Мочаліна, Г.В. Осовська, О. А. Осовський, Ф. І. Хміль, А. А. Шиян.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Загалом науковцями сформована методологія прийняття управлінських рішень, поряд з тим питання використання методів в умовах низької поінформованості потребує подальшого дослідження та аналізу.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є поглиблення теоретико-методичних засад та розробка рекомендацій щодо використання методів прийняття управлінських рішень в умовах недостатньої інформації для забезпечення адаптації та стабілізації діяльності підприємств в сучасних умовах функціонування.

Виклад основного матеріалу дослідження. До методів управління процесом прийняття рішення відносять методи відтворення об'єктивних законів, що притаманні певному процесу: економічні закони, закони мислення, організація взаємозв'язків "людина – засоби праці" з дотриманням соціально-психологічних аспектів відносин в організації.

Прийняття ефективного управлінського рішення можливо при врахуванні у комплексі факторів зовнішнього та внутрішнього середовища, важливим аспектом, при цьому є кількість та якість інформації для аналізу [1; 2; 3]. Внутрішнє середовище підприємства є інформаційно забезпеченим власною базою даних підприємства, поряд з тим зовнішнє середовище, як на мікро- так і макrorівні вимагає збору та обробки значної кількості інформації, яка не завжди є у відкритому доступі або не відображає всі реалії в умовах невизначеності. Саме за рахунок цього проведення класифікації методів прийняття управлінських рішень за різного ступеня поінформованості суб'єктів господарювання є вкрай необхідним для подальшого дослідження (рис. 1).

Згідно наведеної класифікації, за різних умов наявної інформації, методи прийняття управлінських рішень розподіляють на такі групи як: в умовах достатньої інформації; в умовах ймовірно достатньої інформації; в умовах недостатньої інформації.

На наш погляд, в умовах достатньої інформації, оптимальним є використання аналітичних методів та методів математичного програмування, як основних методів прийняття управлінських рішень.

Функціонування будь-якого підприємства засноване на багатьох однотипних залежностях, об'єктивного характеру, які формують комплекс аналітичних співвідношень, що є основою аналітичних методів.

В сфері планування, за наявності повної або ймовірно повної інформації, вагоме значення має метод математичного програмування, що вимагає обов'язкового визначення критерію оптимальності, тобто цілі, що повинні бути досягнуті.

Крім того, ймовірно достатня інформація дає можливість використовувати ряд статистичних методів, метод дерева цілей та метод сценаріїв.

В умовах недостатньої інформації використовують наступні методи:

Методи теорії ігор. Як зазначає Ауманн Р. Дж. теорія ігор – це теорія раціональної поведінки суб'єктів з розбіжностями в інтересах

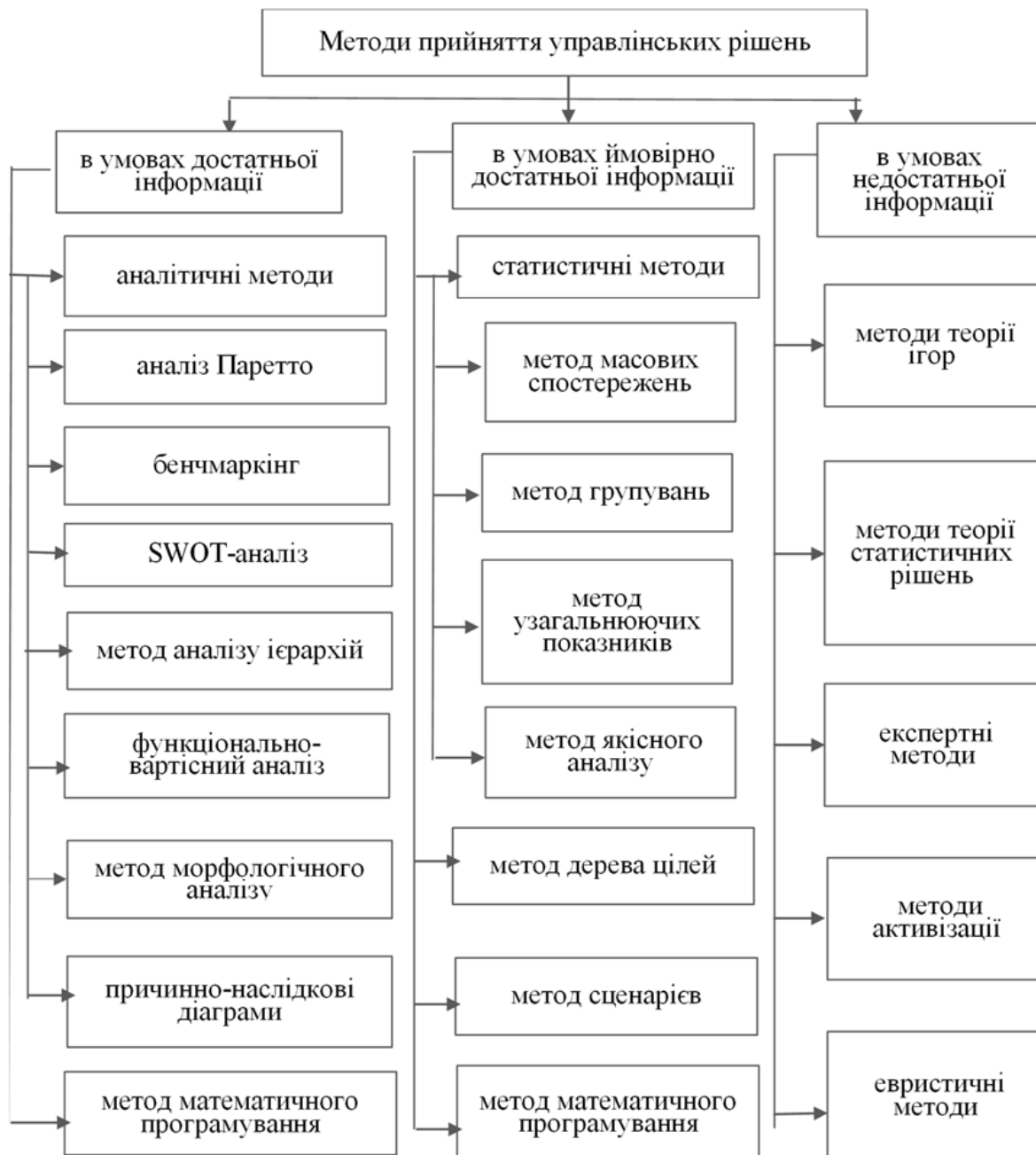


Рис. 1. Методи прийняття управлінських рішень

Джерело: розроблено авторами на основі джерел [1; 2; 3]

[4]. Характеристика цих методів наведена у таблиці 1.

Методи теорії ігор засновані на використанні методів економіко-математичного моделювання в процесі виявлення інтересів суб'єктів, їх співставлення, виділення спільних позицій та розробки прогнозу подальшого розвитку та взаємодії у межах вибору кожного суб'єкта тої чи іншої стратегії поведінки.

Методи теорії статистичних рішень передбачають прийняття управлінських

рішень за умов недостатньої інформації про стан економічного середовища в даний момент часу, що пов'язане з об'єктивними обставинами, поряд з тим за наявності інформації з минулого ефективного досвіду суб'єктів господарювання визначеної галузі (табл. 2).

Експертні методи передбачають прийняття управлінських рішень на базі суб'єктивних тверджень визнаних експертів у певній галузі. Фахівці проводять аналіз альтернативних стратегій відповідно до умов

Таблиця 1

Методи теорії ігор

Назва методу	Характеристика	Особливості
Метод визначення рівноваги Неша	використовується у ситуації, коли стратегія поведінки суб'єкту ринку або конфлікту вважається оптимальною за рахунок визначення та врахування рішень інших гравців ринку (конфлікту).	Ефективне впровадження змін у стратегію можливо лише за рахунок врахування змін всіх інших суб'єктів ринку. Оптимальний ефект, при цьому не прирівнюється до максимального для всіх суб'єктів ринку. Досягнення рівноваги з вищим рівнем прибутку суб'єктами унеможливується зарахунок високого ступеню ризиків зради, на які суб'єкти не згодні.
Метод визначення оптимуму Парето	використовується у ситуації, коли не має можливості досягти власних інтересів без шкоди іншому суб'єкту ринку. Оптимальна точка рівноваги за методом Парето базується на діях кожного окремого суб'єкту, що впливають на економічну систему в цілому.	баланс між оптимальним використанням в економічних процесах виробничих ресурсів та оптимальним процесом споживання створює можливості для максимізації добробуту
Максимінна рівновага	використовується у ситуації, коли визначається рівень економічного ефекту менше якого суб'єкт не має можливості отримати. Отже, визначається найменший з можливих ефектів, визначаються стратегії всіх інших суб'єктів, що дозволяє досягти встановленої нижньої норми ефективності, аналізуються власні стратегії суб'єкту, що з заданих умов нададуть можливість досягти максимального ефекту з усіх можливих.	дає можливість визначити найбільш пасивну поведінку суб'єкта господарювання або досягнення ефекту за рахунок короткотривалого циклу пов'язаного з виходом з ринку, загроз війни чи стихійного лиха.
Метод видалення домінованих стратегій	в домінантних стратегіях рівновага зустрічається рідко. Процес передбачає видалення стратегій у визначеного суб'єкта господарювання, з метою зменшення їх набору та виділення серед останніх найкращу за умови незалежності від інших суб'єктів ринку, Поступово відбувається перехід до інших суб'єктів ринку та розгляду їх стратегій. Хоча досягти рівноваги в цьому процесі не завжди можливо, поряд з тим зменшує кількість інформації для аналізу.	якщо в домінантних стратегіях присутня рівновага (що завжди може бути єдиною), а всі суб'єкти є раціональними, то всі інші концепції рішень співпадають із нею
Метод визначення рівноваги Штакельберга	застосовується, коли на ринку існує "номер один", тобто суб'єкт, що має вплив і владу і має право першого ходу. Тоді сукупність усіх стратегій інших суб'єктів ринку прогнозується лідером за рівновагою Неша, що буде створюватись після його ходу та тим самим оптимізує і його стратегію. Інші суб'єкти формують власні стратегії згідно з прогнозом лідера.	рівновага зазвичай є винятковою. В цілому вона виходить з припущення, що існує можливість змоделювати поведінку суб'єктів після визначення позиції лідера. Поряд з тим, допущення певної помилки призводить до загальної помилковості результатів.

Джерело: розроблено авторами на основі джерел [4; 5]

діяльності суб'єкта господарювання, здійснюють вибір оптимальної з них та прогнозують майбутній стан суб'єкта господарювання за можливості використання обраної стратегії.

Слабке місце цього методу полягає саме у ефекті суб'єктивізму та можливості перебільшеного впливу експертів з великим досвідом та авторитетом (табл. 3).

Таблиця 2

Методи теорії статистичних рішень

Назва критерію	Характеристика	Особливості
Критерій Гурвіца (песимізму-оптимізму)	Кожен суб'єкт, що приймає рішення є в певних межах між точкою абсолютного песимізму та точкою абсолютного оптимізму. Досягнення певного компромісу між цими точками і характеризує критерій.	Використовується за середнього ступеню відповідальності суб'єкта, що приймає рішення, при цьому як схильного до ризику, так і ні.
Критерій Вальда (правило максимін)	Стратегія, що обирається суб'єктом, що приймає рішення виходить з конкретних песимістичних результатів, що можуть бути досягнуті. При цьому обирається найкращий із найпесимістичніший результатів.	Використовується за високого ступеню відповідальності суб'єкта, що приймає рішення, при цьому не схильного до ризику.
Критерій Лапласа	Вибір стратегії з максимальним ефектом відбувається на основі визначення суми можливих результатів від кожного варіанту економічного стану зваженого на ймовірність виникнення саме його.	Використовується за низького ступеню відповідальності суб'єкта, що приймає рішення, при цьому не схильного до ризику.
Критерій Севіджа (правило мінімакс)	Вибір стратегії заснований на вчасному передбаченні та мінімізації можливих помилок при виборі певного рішення.	Допускає наявність ризику. В умовах недостатньої інформації використовується за наявності високої фінансової стійкості суб'єкта господарювання.
Розширений критерій – ЕХТ (з англ. extended – розширений)	Вибір стратегії в умовах постійно повторюваних ситуацій, поряд з тим за відсутності інформації про зміну економічного стану передбачає оптимальний розподіл ймовірностей на множині варіантів.	Використовується суб'єктами прийняття рішення з високим ступенем відповідальності та в ризикових умовах.

Джерело: розроблено авторами на основі джерела [6]

Таблиця 3

Експертні методи

Назва методу	Характеристика	Особливості
1	2	3
Метод простого ранжування	полягає у тому, що експерти, залучені до методу, повинні провести ранжування ознак за їх вагомістю у порядку зростання. Тобто за 1 обирається найменш вагома ознака. Після проведення ранжування відбувається загальне зведення отриманої інформації та робиться висновок, щодо прийняття того чи іншого рішення	метод надає можливість визначити найкращі з ознак поряд з тим не надає інформації наскільки ці ознаки краще у прийнятті рішення
Метод завдання вагових коефіцієнтів	полягає у тому, що експерти, залучені до методу, повинні ранжувати ознаки, надавши найвагоміший ознаці ваговий коефіцієнт, що відповідає фіксованому числу (100, 10 чи 1). Відповідно інші ознаки отримують частку цього числа. Після проведення ранжування інформація зводиться для прийняття рішення.	базуються на визначенні нормативних або еталонних значень для показників.

Продовження Таблиці 3

Назва методу	Характеристика	Особливості
1	2	3
Метод колективної експертної оцінки	передбачає спільне обговорення та обґрунтування варіантів для прийняття управлінського рішення. В результаті чого, обробку незалежних оцінок експертів та об'єктивне їх узагальнення.	має значний вплив авторитетних експертів та їх суб'єктивної оцінки
Метод Делфі	представляє собою багатоетапне анкетування експертів окремо один від одного, що передбачає збір інформації шляхом бальної оцінки або з використанням іншої шкали ранжування вагомості відповідей, визначення спільного та відмінного між думками експертів. Метод передбачає наявність керівників експертизи, що в кожному турі обробляють та визначають середні групові показники. Засновуючись на спільних думках анкетування переходить на наступний етап.	метод генерує незалежні ідеї окремих суб'єктів у єдиний комплекс, поряд з тим вимагає значних організаційних зусиль та достатньо тривалий у часі.
Метод інтерв'ю	передбачає проведення по заздалегідь визначеним питанням бесіди з експертом на певну тему, на яку необхідно надати надійні та точні відповіді безпосередньо під час цієї бесіди.	вимагає значних витрат часу та наявність висококваліфікованого інтерв'юера
Метод дискусії	передбачає виявлення протилежних поглядів експертів, за рахунок їх ознайомлення з позиціями один одного	допускає вільний виклад власних позицій, критику, обговорення переваг та недоліків у позиціях один одного
Метод анкетування	забезпечує прийняття рішення на основі проведення письмового анкетування експертів	швидке структурування позицій експертів без їх безпосередньо взаємодії

Джерело: розроблено авторами на основі джерел [1; 2; 3]

Таблиця 4

Методи активізації

Назва методу	Характеристика	Особливості
1	2	3
Метод конференції ідей	передбачає розкриття ідей та думок колективу з використанням стимулюючих засобів та направляючі хід цих думок до прийняття оптимального рішення. При цьому колектив представлений як керівним складом, так і менеджерами середньої та нижньої ланки та новачками, що мають стимулювати свіжі ідеї у колективі.	метод близький до «мозкового штурму», поряд з тим допускає критику у доброзичливому прояві з метою переведення її в нові ідеї колективом.
Метод мозкового штурму	метод стимулювання творчості, що передбачає генерування ідей з використанням інтелектуальних здібностей особистостей при колективному аналізі проблеми. Метод передбачає наявність у групі представників з різним рівнем досвіду та знань, різного статусу та з різним терміном участі у дослідженні.	найбільш продуктивний метод для генерування ідей з можливістю ранжування їх за оригінальністю, оптимальністю, раціональністю

Продовження Таблиці 4

Назва методу	Характеристика	Особливості
1	2	3
Обернена «мозкова атака»	протилежний метод до мозгового штурму. Передбачає генерацію критичних позицій щодо наявних ідей, що призводить до появи контрідей.	важлива систематизація отриманих результатів, оцінка ідей та контрідей, що вистояли критику
Метод синектики	передбачає використання абстрагування, неочікуваних метафор, аналогії, інтуїції, вільного міркування, елементів гри для розширення коло отриманих ідей та забезпечення більшого рівня креативності та оригінальності.	метод використовується для підсилення «мозгового штурму»
Метод аналогій	передбачає побудову асоціативних зв'язків між поняттями, словами, думками, почуттями, емоціями, враженнями. Сприяє подоланню шаблонів та забезпеченню отриманню оригінальних рішень.	метод не забезпечує отримання істини, поряд з тим сприяє переходу до правильних напрямів у думках та позиціях
Метод контрольних запитань	використовують при повторному зборі інформації в рамках наявної проблеми, що не знайшла рішення. Додаткові запитання стимулюють генерацію нових ідей, виявляють нові напрямлення та нові ходи у процесі прийняття рішення	часто використовують після методу «мозгового штурму», якщо остаточне рішення не було прийняте
Метод очікування натхнення	передбачає збалансоване використання концентрації на інтелектуальній роботі з відпочинком.	використання природного сну, як засобу несвідомої концентрації на розв'язанні визначеної проблеми

Джерело: розроблено авторами на основі джерел [1; 2; 3]

Таблиця 5

Евристичні методи

Назва методу	Характеристика	Особливості
1	2	3
Метод інверсій	передбачає прийняття рішень на основі оберненого дослідження, такого що суперечить загально сформованим поглядам, їх логіці та традиційним судженням.	дослідження складних проблем від кінця до початку
Метод Меттчета	забезпечує вирішення проблем на основі стратегічних схем; детального слідування за ходом власних думок, структуруванні проблеми у вигляді схем, забезпечення наявності деяких варіантів рішень, різних понять, суджень, тактик.	заснований на власних інтелектуальних здібностях
Метод номінальних груп	дослідження проблеми групою 10–15 чоловік, з подальшим поділом на підгрупи. Метод передбачає індивідуальний запис позицій учасників, без їх взаємодії, обговорення ідей та тайне голосування по завершенню обговорення. Рішення формується на основі рейтингу отриманих ідей.	письмове надання ідей окремо кожним учасником уможливорює домінування авторитетів в процесі висунення ідей.
Метод сценаріїв	забезпечує прийняття рішення на основі прогнозу можливостей настання позитивного чи негативного стану в діяльності підприємства через використання різних варіантів цього прогнозу.	має комплексний характер, в поєднанні з експертними методами дає більше перспективу для прийняття вірного рішення

Продовження Таблиці 5

Назва методу	Характеристика	Особливості
1	2	3
Метод ліквідації безвихідних ситуацій	варіювання рішень при моделюванні розв'язання проблеми послідовно, уникаючи факторів, що можуть забезпечити небажані прогнозовані наслідки.	використовує в питаннях, що зайшли у глухий кут
Аналоговий метод	використовується для вирішення проблем рутинного характеру, що мають високий рівень повторюваності та не вимагають творчих рішень. Передбачає обговорення аналогічних ситуацій групою фахівців та виявлення схожих ситуацій в минулому для використання у вирішенні поточної проблеми.	фахівці мають можливість поєднувати власний досвід з новими ідеями, не обмежені у власних пропозиціях
Метод Патерн	забезпечує уявлення взаємозалежних, складних, постійних та змінних факторів через ранжування за рівнем важливості та аналіз певної області, за якою приймається рішення.	базується на побудові дерева цілей з використанням кількісної оцінки його складових.
Аналіз чутливості	передбачає виявлення зміни у показнику чистої теперішньої вартості (чистого дисконтованого доходу) при встановленій зміні для вхідної змінної при наявності інших умов.	демонструє техніку аналізу управління проектами та ризик-менеджменту
Метод Монте-Карло	базується на одночасному використанні ймовірності можливих комбінацій факторів та аналізу чутливості моделі на базі комп'ютерних технологій. Отримані комбінації дають можливість прогнозувати результати проекту на базі ймовірних варіантів показника чистої теперішньої вартості.	основою методу є імітаційного моделювання

Джерело: розроблено авторами на основі джерел [1; 2; 3]

Методи активізації забезпечують використання джерел інтелекту та проведення психологічного впливу на них з ціллю отримання креативних ідей при прийнятті рішень.

Евристичні методи забезпечують отримання інформації для прийняття правильних управлінських рішень на засадах здорового глузду, логіки та досвіду шляхом порівняння альтернатив та виявлення найкращої з них.

Слід зазначити, що експертні методи та методи активізації беруть свій початок з евристичних методів і мають тісний зв'язок один з одним. Поєднання методів при прийнятті рішень забезпечують повноцінний розгляд проблем з різних сторін та виявлення варіантів рішення та відповідних стратегій.

Висновки. Для ефективного прийняття рішення в умовах недостатньої інформації необхідно застосовувати комплексний підхід до вирішення проблеми. Одночасне використання методів, що відносяться до різних груп забезпечують вищу ймовірність прийняття правильного рішення, обрання оптимальної стратегії та загалом сприяють стабілізації ринкової діяльності суб'єктів господарювання. Подальші перспективи розвитку визначеної теми дослідження пов'язані з розробкою пропозицій суб'єктам господарювання щодо ефективних комбінацій методів прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності для забезпечення оптимізації діяльності в довгостроковому періоді.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Борщ В. В., Осоченко І. В. Методи прийняття рішень у менеджменті. *Наукові праці МАУП*. 2006. № 2 (14). С. 61–63.
2. Шурпенкова Р. К., Демко І. І. Евристичні методи генерування, оцінки і вибору альтернатив. *Socio-economic problems of the modern period of Ukraine*. 2016. № 2 (118). С. 151–154.

3. Тодосійчук В. Класифікація методів обґрунтування управлінських рішень. URL: http://sophus.at.ua/publ/2012_12_11_12_kampodilsk/sekcija_7_2012_12_11_12/klasifikacija_metodiv_ob_runtuvannja_upravlinskikh_rishen/17-1-0-383 (дата звернення: 10.08.2022).
4. Aumann R. J. Lectures on Game Theory. San Francisco: Westview Press, 1989. 120 с.
5. Шиян А. А. Теорія ігор: основи та застосування в економіці та менеджменті : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2009. 164 с.
6. Караєва Н. В., Войтко С. В., Сорокіна Л. В. Ризик-менеджмент сталого розвитку енергетики: інформаційна підтримка прийняття рішень : навчальний посібник. Київ : Альфа Реклама, 2013. 308 с.

REFERENCES:

1. Borshch V., Osochenko I. (2006) Metody pryiniattia rishen u menedzhmenti [Methods of making administrative decisions]. *Naukovi pratsi MAUP*, no. 2 (14), pp. 61–63.
2. Shurpenkova R., Demko I. (2016) Evrystychni metody heneruvannia, otsinky i vyboru alternatyv [Heuristic methods for the generation, evaluation and selection of alternatives]. *Socio-economic problems of the modern period of Ukraine*, no. 2 (118), pp. 151–154.
3. Todosiichuk V. Klasyfikatsiia metodiv obgruntuvannia upravlinskykh rishen [Classification of methods of justifying management decisions]. Available at: http://sophus.at.ua/publ/2012_12_11_12_kampodilsk/sekcija_7_2012_12_11_12/klasifikacija_metodiv_ob_runtuvannja_upravlinskikh_rishen/17-1-0-383 (accessed August 10, 2022).
4. Aumann R. J. (1989) Lectures on Game Theory. San Francisco: Westview Press, 120 p.
5. Shyian A. A. (2009) Teoriia ihor: osnovy ta zastosuvannia v ekonomitsi ta menedzhmenti: navchalnyi posibnyk [Game theory: basics and applications in economics and management]: navchalnyi posibnyk [a tutorial]. Vinnytsia: VNTU, 164 p. (in Ukrainian)
6. Karaieva N. V., Voitko S. V., Sorokina L. V. (2013) Ryzyk-menedzhment staloho rozvytku enerhetyky: informatsiina pidtrymka pryiniattia rishen [Risk management of sustainable energy development: information support for decision-making]: navchalnyi posibnyk [a tutorial]. Kyiv: Alfa Reklama, 308 p. (in Ukrainian)