

УДК 330.47+(075.8)

Редчук Сергій Михайлович,
(аспірант ПНВЗ «Європейський університет»)
ORCID ID 0009-0001-2233-6790

Черняк Дмитро Віталійович,
(аспірант ПНВЗ «Європейський університет»)
ORCID ID 0009-0003-4024-0324

СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Анотація. Сучасні процеси прийняття рішень для суб'єктів господарювання стають все більш складним. Науковцям та практикам відомий широкий спектр методів підтримки прийняття рішень. При цьому важливим є не тільки їх коректне використання, але й адекватне застосування для конкретної господарської ситуації. У статті досліджувався понятійний апарат систем підтримки прийняття рішень. З'ясовано, що прийняття рішень, особливо в умовах сучасного цифрового світу, базується на величезних обсягах даних. Ці дані можуть бути різноманітними за своєю природою та структурою і саме від їхньої якості та обробки залежить ефективність прийнятих рішень. Розглянуто основні типи даних, які використовуються в процесах прийняття рішень та сучасні технології, що застосовуються для роботи з даними. З'ясовано, що розрізняють п'ять основних типів систем прийняття рішень: керована даними СПР, СПР, орієнтована на знання, СПР на основі документів, СПР на основі моделі, СПР, керована зв'язком. Зроблено висновок про те, що при розробці та прийнятті таких рішень доцільно використовувати традиційні, економіко-математичні, систематизовані та системно-цільові методи

Ключові слова: система прийняття рішень, структуровані дані, аналіз обсягу даних, використання даних в умовах невизначеності.

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток інформаційних систем, нарощування можливостей комп'ютерів, поява портативних пристроїв — планшетів і смартфонів, хмарні технології обробки даних, надали нові можливості менеджерам і керівникам підприємств в управлінні і підвищенні конкурентоздатності бізнесу. Одним з таких засобів є системи підтримки прийняття рішень. Поточні проблеми прийняття рішень є більш складними, ніж це було в минулому, що викликає потребу в підтримці прийняття рішень. Більшість ситуацій прийняття рішень у реальному світі підпорядковуються обмеженій раціональності; при цьому техніко-економічна оцінка всіх альтернатив рішень обмежена розглядом домінуючих суб'єктивних обмежень. Компанії та уряди часто використовують моделі, алгоритми оптимізації та інші інструменти під час прийняття коротко- та довгострокових рішень, щоб мінімізувати витрати або максимізувати економічні та суспільні вигоди. Однак такі важливі змінні, як майбутній попит на продукт і зв'язки між ними, часто є невизначеними. План, який теоретично має забезпечити високу продуктивність, може сильно піти не так, якщо припущення виявляться хибними або ми стикнемося з несподіваними подіями, починаючи від заторів і закінчуючи рідкісними подіями, як-от пандемії.

Мета статті - розвиток науково-технічних основ створення систем підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасний світ характеризується непередбачуваністю, швидкою зміною умов, надлишком інформації і зростаючим рівнем невизначеності. Це створює значні виклики для прийняття ефективних рішень в різних сферах: бізнесі, політиці, науці, особистому житті. Традиційні методи прийняття рішень часто не здатні ефективно опрацювати великі обсяги інформації і врахувати різні фактори невизначеності. Це призводить до помилок, втрати часу і ресурсів.

Системи підтримки прийняття рішень (СППР) – це інструменти, що допомагають людям краще аналізувати ситуацію, опрацювати інформацію і вибирати найкращий варіант дії. Вони не приймають рішення замість людини, а надають їй допомогу і інструменти для більш обґрунтованого вибору. Дослідженням встановлено, що більшість фахівців-практиків під системами прийняття рішень (СПР) розуміють програми інформаційних технологій, які допомагають людям вирішувати проблеми та приймати масштабні бізнес-рішення. Це здійснюється шляхом аналізу, зберігання та організації великих обсягів інформації для формування вичерпних звітів, які професіонали можуть використовувати для прийняття вирішального вибору. Деякі компанії віддають перевагу повністю автоматизованим СПР, які одночасно аналізують інформацію та приймають рішення, тоді як інші вирішують обговорити дані та прийняти рішення вручну. Деякі професіонали також можуть використовувати комбінацію обох підходів, щоб переконатися, що вони роблять найвигідніший бізнес-вибір.

Прийняття рішень, особливо в умовах сучасного цифрового світу, базується на величезних обсягах даних. Ці дані можуть бути різноманітними за своєю природою та структурою, і саме від їхньої якості та обробки залежить ефективність прийнятих рішень. Основні типи даних, які використовуються в процесах прийняття рішень:

Структуровані дані.

Числові дані: Кількісні значення, такі як вік, дохід, температура, кількість продажів тощо.

Категоріальні дані: Дані, що представляють якісні характеристики, наприклад, колір, стать, країна походження, тип продукту.

Дата і час: Точні або приблизні значення часу, що використовуються для аналізу часових рядів, трендів та сезонності.

Географічні дані: Дані, пов'язані з географічним розташуванням, такі як координати, адреси, геометричні фігури.

Неструктуровані дані.

Текст: Документи, електронні листи, повідомлення в соціальних мережах, огляди продуктів тощо.

Зображення: Фотографії, графіки, діаграми, скани документів.

Аудіо: Записи розмов, музика, звукові ефекти.

Відео: Відеозаписи, фільми, презентації.

Напівструктуровані дані.

HTML: Веб-сторінки, що містять як структуровані (текст, таблиці), так і неструктуровані дані (зображення, відео).

XML: Дані, що зберігаються у форматі XML, який забезпечує напівструктуровану організацію інформації.

JSON: Дані, що зберігаються у форматі JSON, який є легким для читання і написання форматом обміну даними.

Структуровані дані застосовуються для кількісного аналізу, прогнозування, оптимізації процесів. Наприклад, аналіз продажів за певний період може допомогти прийняти рішення про розширення асортименту товарів.

Неструктуровані дані використовуються для аналізу настроїв, виявлення трендів, сегментації клієнтів. Наприклад, аналіз відгуків клієнтів у соціальних мережах може допомогти покращити якість продуктів або послуг.

Напівструктуровані дані застосовуються для вилучення інформації з веб-сторінок, створення баз знань. Наприклад, парсинг веб-сайтів конкурентів може допомогти зібрати інформацію про ціни та асортимент товарів [3,5].

Наведемо деякі приклади використання даних для прийняття рішень:

- в операційній діяльності: оптимізація виробничих процесів, управління запасами, логістика.
- в управлінні персоналом: підбір персоналу, оцінка ефективності працівників, планування кар'єри.
- у маркетингу: сегментація клієнтів, таргетована реклама, аналіз ефективності маркетингових кампаній.
- у фінансовій сфері: прогнозування продажів, управління ризиками, оцінка інвестицій.

Таблиця 1. Приклади використання даних для прийняття рішень

Приклади використання даних для прийняття рішень			
Операційна діяльність	Управління персоналом	Маркетинг	Фінансова сфера
Оптимізація виробничих процесів	Підбір персоналу	Сегментація клієнтів	Прогнозування продажів
Управління запасами	Оцінка ефективності працівників	Таргетована реклама	Управління ризиками
Логістика	Планування кар'єри	Аналіз ефективності маркетингових кампаній	Оцінка інвестицій

Джерело: [2]

Сучасні технології значно спрощують роботу з даними, дозволяючи збирати, обробляти, аналізувати і візуалізувати величезні обсяги інформації, що відкриває нові можливості в різних сферах діяльності. Для роботи з даними використовуються наступні сучасні технології (рис.1) :

1. Бази даних:

- Реляційні бази даних: (SQL) - традиційні бази даних, що організовані у таблиці з рядками і стовпцями. Ефективні для зберігання структурованої інформації.

- Нереляційні бази даних: (NoSQL) - гнучкіші і масштабовані бази даних, що дозволяють зберігати різноманітні типи даних, включаючи текст, зображення, відео і інші неструктуровані дані.

- Хмарні бази даних: Доступні через мережу Інтернет і забезпечують гнучкість, масштабованість і доступність даних.

2. Технології збору даних:

- Веб-скрепінг: Збір даних з веб-сайтів за допомогою спеціальних програм.

- API: Інтерфейси програмування додатків, що дозволяють збирати дані з різних джерел.

- Сенсори і IoT: Збір даних з сенсорів і пристроїв Інтернету речей.

- Соціальні мережі: Збір даних з соціальних мереж, що дозволяє аналізувати громадську думку, тренди і поведінку користувачів.
3. Технології обробки даних:
- Машинне навчання: Використання алгоритмів для навчання комп'ютерів аналізувати дані і розробляти передбачення.
 - Глибоке навчання: Розширення машинного навчання, що використовує штучні нейронні мережі для аналізу складних даних.
 - Велика аналітика: Обробка великих обсягів даних для виявлення прихованих залежностей і трендів.
 - Обробка природної мови: Аналіз і розуміння текстової і мовленнєвої інформації.
4. Технології візуалізації даних:
- Інтерактивні графіки: Дозволяють відображати дані в інформативному і зрозумілому вигляді.
 - Карти і географічні дані: Допомогають відображати географічні розподіли даних.
 - Інфографіка: Візуальне представлення даних для більш зрозумілого сприйняття.
5. Технології зберігання даних:
- Хмарні зберігання: Зберігання даних в хмарних сервісах забезпечує масштабованість і безпеку.
 - Розподілені системи зберігання: Дозволяють розподіляти дані між кількома серверами, що підвищує надійність і доступність даних.
6. Інструменти для роботи з даними:
- Python: Популярна мова програмування для обробки даних і машинного навчання.
 - R: Ще одна популярна мова програмування, що часто використовується для статистичного аналізу і візуалізації даних.
 - SQL: мова запитів для роботи з реляційними базами даних.
 - Tableau, Power BI, Qlik Sense: Інструменти для візуалізації даних.

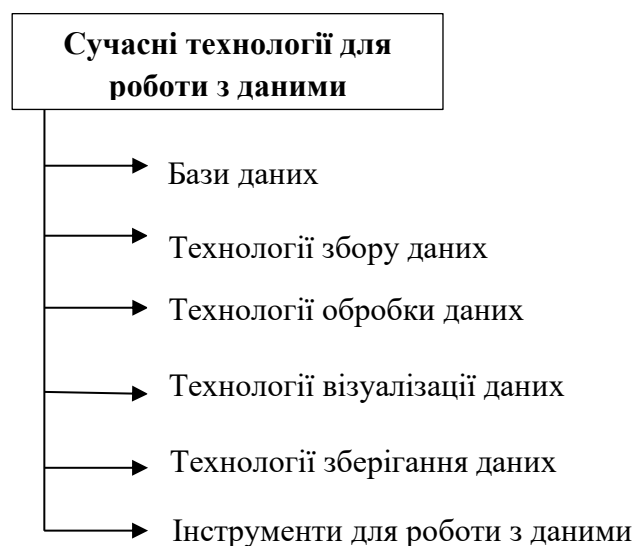


Рис.1 Сучасні технології для роботи з даними.

Джерело:[5]

З'ясовано, що розрізняють п'ять основних типів систем прийняття рішень:

1. Керована даними СПР

Системи, керовані даними, зазвичай описують комп'ютеризовані інформаційні програми, які люди можуть використовувати для запити результатів і обчислення сум. Для цих систем зазвичай потрібне сховище даних, яке зберігає інформацію компанії та дозволяє окремим особам упорядковувати її. Вони також зазвичай включають функції збереження файлів і роботи з електронними таблицями. Бізнес і фінанси часто використовують цей тип СПР, оскільки він дозволяє їм розраховувати прогнозований дохід, тоді як виробники можуть використовувати його для перегляду ланцюга постачання.

2. СПР, орієнтована на знання

СПР, орієнтована на знання, дозволяє людям знаходити закономірності в наборах даних, а потім робити прогнози на їх основі або використовувати їх, щоб порадити іншим щодо певної теми. Програмне забезпечення з цим СПР зазвичай дозволяє окремим особам встановлювати зв'язки між великими елементами. Наприклад, СПР дозволяє медичним працівникам досліджувати факти про різноманітні захворювання, щоб вони могли знайти правильний діагноз. Торгові представники також можуть використовувати цей СПР для перегляду даних клієнтів, допомагаючи їм надавати більш персоналізовані рекомендації.

3. СПР на основі документів

Цей тип СПР передбачає отримання ключової інформації за допомогою серії документів, а потім компіляцію їх у зручний для читання формат у програмному забезпеченні для здійснення процесів прийняття рішень. Ці документи можуть містити текстові, аудіо- чи відеофайли з внутрішніх або онлайн-серверів. Щоб отримати інформацію, професіонал може застосувати ключові слова до пошукової функції програмного забезпечення, яка часто схожа на онлайн-пошукові системи. Після цього вони можуть скористатися функцією автоматичного аналізу тексту або виконати процес оцінки вручну.

4. СПР на основі моделі

Цей тип СПР дозволяє людям вирішувати проблеми за допомогою моделі, яка є репрезентативним рівнянням. Наприклад, якщо фінансовий відділ використовує математичну модель у СПР, він може відстежувати витрати протягом певного періоду часу. Після цього вони можуть розмістити отримані параметри в програмі для створення бюджетної фінансової моделі, що допоможе їм зрозуміти, на яких витратах зосередитися протягом наступного звітного періоду. Використовуючи СПР на основі моделі, професіонали також можуть моделювати ситуації або переглядати варіанти на діаграмі для прийняття складних рішень.

5. СПР, керована зв'язком

У цьому типі СПР відділи та професійні групи можуть використовувати програмне забезпечення для співпраці над проектами. Це дозволяє їм ділитися важливою інформацією в доступному форматі, щоб вони могли спростити процес прийняття рішень. Деякі приклади програм СПР, керованих спілкуванням, включають аудіо- та відеоконференції, програми обміну документами та портали обміну електронними повідомленнями. Багато з цих програм також включають системи на основі документів або моделей [2,6].

Роздрібні магазини. Професіонали роздрібною торгівлі можуть використовувати СПР для виконання різноманітних важливих операцій у середовищі магазину та визначення стратегії ціноутворення. Наприклад, програмне забезпечення може працювати на касових апаратах магазину та може перевіряти різну інформацію одночасно, включаючи історію покупок, витрати на запаси та бюджетні плани. За допомогою цієї програми менеджери магазинів можуть планувати протоколи для збільшення продажів, наприклад, на які товари робити знижки та коли рекламувати певні продукти.

Банки. Банківські компанії можуть використовувати СПР для аналізу різних типів фінансових даних, зокрема звітів про активи та прибутків. Банківські спеціалісти також можуть використовувати СПР для перевірки фінансової інформації клієнта та надання йому

цінних порад. Наприклад, вони можуть переглядати свій портфель разом із зовнішніми ресурсами, щоб допомогти їм прийняти інвестиційні рішення. Банківські спеціалісти також можуть використовувати СПР для запобігання ситуаціям шахрайства шляхом аналізу кількох транзакцій.

Організації охорони здоров'я. Лікарі часто використовують систему підтримки клінічних рішень (СПР) для виконання ключових медичних завдань і покращення загального робочого процесу. Наприклад, лікар, який приймає пацієнтів для запису на прийом, може звернутися до СПР, щоб запам'ятати важливі питання про прийом, переглянути історії хвороби та записати симптоми. Після цього вони можуть давати обґрунтовані рекомендації щодо охорони здоров'я своїм пацієнтам. Лікарі та інші медичні працівники також можуть використовувати СПР для проведення діагностичної процедури, переглядаючи потенційні причини стану пацієнта.

Компанії з розробки програмного забезпечення. Коли розробники програмного забезпечення розробляють цифрові інструменти для клієнтів, вони часто включають автоматичний процес СПР, який служить штучним інтелектом. Люди можуть використовувати ці інструменти щодня під час виконання основних завдань. Наприклад, програмне забезпечення GPS часто використовує цей тип СПР, щоб допомогти користувачам спланувати точний маршрут між двома місцями. Ці програми також можуть переглядати супутникові дані та звіти про дорожній рух, щоб створити оптимізований маршрут, який оминає затори, що дозволяє вам керувати автомобілем ефективніше.

Сільськогосподарські підприємства. Керівники сільського господарства та незалежні фермери часто використовують аналітику СПР для ефективного планування процедур посіву. Ці програми можуть включати створення цифрової моделі ферми для тестування різних сценаріїв у різних місцях, що може допомогти їм орієнтуватися в багатофакторних проблемах. Наприклад, СПР може оцінити рівень води, виробництво енергії та генетичну інформацію рослини, щоб визначити, який ґрунт використовувати та коли висаджувати кожен тип культури протягом року. Успішно впровадивши цей процес, фермер може збільшити врожайність і дохід.

Команди цифрового маркетингу. Система підтримки прийняття маркетингових рішень (МСПР) може дозволити рекламній команді оцінити ключові дані попередніх маркетингових кампаній, а потім проаналізувати варіанти для нових зусиль. Ці програми зазвичай поєднують внутрішні дані компанії із зовнішньою інформацією з іншого бізнесу або певного ринку галузі. Використовуючи МСПР, маркетингові команди можуть визначити стратегії залучення клієнтів, оптимізувати свій рекламний бюджет і спрямувати дослідницькі зусилля на діяльність конкурентів.

Виробничі потужності. Виробники можуть використовувати СПР для визначення ефективного виробничого плану, включаючи кількість необхідної сировини. Вони також можуть оцінити вплив підприємства на навколишнє середовище або переглянути протоколи безпеки для працівників. СПР може бути особливо корисним, коли підприємства намагаються виявити потенційні проблеми у виробничому процесі, оскільки професіонали можуть перевірити, як кожен компонент може впливати на інший. Виробники також можуть використовувати СПР разом з іншою системою планування для покращення своїх стратегій.

Державні установи. Уряди деяких штатів використовують програму СПР для відстеження погодних умов та інших природних явищ, щоб вони могли краще оцінювати ризики для безпеки жителів. Вони також можуть переглядати історичні дані про минулі події, щоб зменшити вплив стихійних лих на жителів, оскільки вони можуть створювати обґрунтовані плани та процедури. Наприклад, СПР підготовки до землетрусів може відстежувати дані в реальному часі від наукових організацій для прогнозування землетрусів або надавати корисну блок-схему варіантів підготовки.

Заклади вищої освіти. Університети та інші навчальні заклади можуть використовувати СПР для відстеження кількості зареєстрованих студентів, щоб вони могли визначити оптимальні варіанти курсу та надати необхідні зручності, як-от житло чи харчування. Ці програми можуть бути особливо корисними, коли адміністрації університетів розробляють річний бюджет, оскільки вони можуть краще підготуватися до витрат, пов'язаних зі студентами. Адміністратори також можуть використовувати СПР для перегляду академічної успішності студентів, реструктуризації навчальної програми курсу або визначення того, яким послугам на кампусі віддати пріоритет [1].

Висновки та пропозиції. Розуміння типів даних та їх використання є ключовим для ефективного прийняття рішень в сучасному світі. Завдяки розвитку технологій, ми маємо можливість аналізувати великі обсяги даних, виявляти закономірності та приймати більш обґрунтовані рішення. Менеджери та керівники відділів у різних галузях часто використовують системи прийняття рішень для визначення цілей організації або внутрішньої діяльності. Це дозволяє їм оцінювати різні варіанти, щоб вони могли приймати конструктивні рішення. Вони також можуть використовувати програму СПР, щоб допомогти команді ефективно співпрацювати, особливо якщо вона дозволяє приймати рішення вручну. Інші професіонали можуть використовувати СПР для планування операцій, важливих для їхньої сфери роботи, наприклад, інженер-електрик, який проектує системи електропроводки для будівель і хоче знати найефективніший вибір матеріалів для нового проекту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Моделі та методи прийняття рішень: навчальний посібник / Л. Нікітіна І. Яценко. – Харків: НТУ «ХПІ», 2023. – 179 с.
2. Микола Бутко. Теорія прийняття рішень [Текст] / І. Бутко, В. Мащенко, М. Мурашко, Л. Оліфіренко, Т. Пепа, Г. Самійленко. – Видавництво: Центр навчальної літератури, 2018. – 360 с.
3. Величко О.М. Основи системного аналізу і прийняття оптимальних рішень [Текст] / О.М. Величко Т.Б. Гордієнко. – Видавництво: Олді+, 2021. – 672 с.
4. Петруня Юрій. Прийняття управлінських рішень [Текст] / Ю. Петруня, В. Говоруха, Б. Літовченко, М. Мормуль, Наталія Осадча, О. Ткачова, Віра Петруня - Центр навчальної літератури, 2019. – 216 с.
5. Гарна стратегія. Погана стратегія [Текст] / Річард Румельт. - Видавництво Фабула, 2019. – 324 с.
6. Нікітіна Л. О. Моделі та методи прийняття рішень [Електронний ресурс] : навч. посібник / Л. О. Нікітіна, І. Л. Яценко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2023. 179 с. – URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/65270>.

REFERENCES

1. Modeli ta metody pryiniattia rishen: navchalnyi posibnyk / L. Nikitina I. Yatsenko. – Kharkiv: NTU «KhPI», 2023. – 179 s.
2. Mykola Butko. Teoriia pryiniattia rishen [Tekst] / I. Butko, V. Mashchenko, M. Murashko, L. Olifirenko, T. Pepa, H. Samiilenko. – Vydavnytstvo: Tsentr navchalnoi literatury, 2018. – 360 s.
3. Velychko O.M. Osnovy systemnoho analizu i pryiniattia optymalnykh rishen [Tekst] / O.M. Velychko T.B. Hordiienko. – Vydavnytstvo: Oldi+, 2021. – 672 s.
4. Petrunia Yurii. Pryiniattia upravlinskykh rishen [Tekst] / Yu. Petrunia, V. Hovorukha, B. Litovchenko, M Mormul, Nataliia Osadcha, O. Tkachova, Vira Petrunia - Tsentr navchalnoi literatury, 2019. – 216 s.
5. Harna stratehiia. Pohana stratehiia [Tekst] / Richard Rumelt. - Vydavnytstvo Fabula, 2019. – 324 s.
6. Nikitina L. O. Modeli ta metody pryiniattia rishen [Elektronnyi resurs] : navch. posibnyk / L. O. Nikitina, I. L. Yatsenko ; Nats. tekhn. un-t "Kharkiv. politekhn. in-t". – Elektron. tekst. dani. – Kharkiv, 2023. 179 s. – URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/65270>.

Serhiy Mykhailovych Redchuk,
(postgraduate student of PVNZ "European University")

*Dmytro Vitaliyovych Chernyak,
(postgraduate student of PNVZ "European University")*

TITLE OF THE ARTICLE

Modern decision-making processes for business entities are becoming increasingly complex. Scientists and practitioners know a wide range of decision support methods. At the same time, it is important not only to use them correctly, but also to apply them adequately for a specific economic situation. The article explored the conceptual apparatus of decision support systems. It became clear that decision-making, especially in the conditions of the modern digital world, is based on huge amounts of data. These data can be diverse in nature and structure, and the effectiveness of decisions depends on their quality and processing. The main types of data used in decision-making processes and modern technologies used for working with data are considered. It has been found that there are five main types of decision-making systems: data-driven SDP, knowledge-oriented SDP, document-based SDP, model-based SDP, communication-driven SDP.

Keywords: *decision-making system, structured data, data volume analysis, data usage.*