

УДК 004.89:005(045)

Кузьміна О. М. к.т.н., доцент, Яремко С. А. к.т.н., доцент
Вінницький торговельно-економічний інститут
Київського національного торговельно-економічного університету

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

Кузьміна О.М., Яремко С.А. Застосування інтелектуальних інформаційних технологій для підвищення ефективності прийняття управлінських рішень. Стаття присвячена актуальним питанням впровадження інтелектуальних інформаційних технологій у діяльність компаній та підприємств для підвищення ефективності бізнесу через ухвалення оптимальних управлінських рішень. У сучасних умовах економіки та високої конкурентної боротьби управління бізнесом стає аналітичним, яке не можливе без застосування інтелектуальних інформаційних технологій. Ефективним інструментальним засобом підтримки керівника стають системи підтримки прийняття рішень, засоби бізнес-аналітики та інтелектуального аналізу даних.

Ключові слова: інтелектуальні інформаційні технології, системи підтримки прийняття рішень, інтелектуальний аналіз даних, прийняття управлінських рішень, управління бізнесом.

Кузьмина Е.М., Яремко С.А. Применение интеллектуальных информационных технологий для повышения эффективности принятия управленческих решений. Статья посвящена актуальным вопросам внедрения интеллектуальных информационных технологий в деятельность компаний и предприятий для повышения эффективности бизнеса через принятие оптимальных управленческих решений. В современных условиях экономики и высокой конкурентной борьбы управление бизнесом становится аналитическим, которое не возможно без применения интеллектуальных информационных технологий. Эффективным инструментальным средством поддержки руководителя становятся системы поддержки принятия решений, средства бизнес - аналитики и интеллектуального анализа данных.

Ключевые слова: интеллектуальные информационные технологии, системы поддержки принятия решений, интеллектуальный анализ данных, принятие управленческих решений, управление бизнесом.

Kuzmina O.M., Yaremko S.A. Application of intelligent information technology to increase the efficiency of management decisions. The article is devoted to the actual issues of the introduction of intellectual information technologies into the activities of companies and enterprises in order to increase the efficiency of business through the adoption of optimal managerial decisions. In modern conditions of the economy and high competition, business management becomes analytical, which is impossible without the use of intelligent information technology. Support system - decision making, business intelligence tools and data mining intelligence are effective tools for supporting the manager.

Keywords: intellectual information technology, support systems - decision making, data mining, making managerial decisions business management.

Постановка проблеми. В теперішній час найбільший інтерес до інтелектуальних інформаційних технологій, в першу чергу, проявляють компанії та підприємства, що працюють в умовах високої конкуренції та мають чітку групу споживачів (роздрібна торгівля, фінанси, зв'язок, маркетинг). Вони використовують будь-яку можливість для підвищення ефективності власного бізнесу через ухвалення більш ефективних управлінських рішень. Ці компанії намагаються знайти зв'язок між «внутрішніми» (ціна, затребуваність продукту, компетентність персоналу тощо) і «зовнішніми» (економічні показники, конкуренція, демографія клієнтів і т.п.) факторами. Це дозволяє їм оцінити (прогнозувати) рівень продажів і задоволеності клієнтів, розмір доходів, а також сформулювати на основі сукупності всієї наявної інформації практично корисні висновки і рекомендації. Іноді віддача від застосування цих інструментів може становити сотні відсотків при порівняно невисокій вартості впровадження. При цьому результатом інтелектуального аналізу даних повинен бути такий інформаційний продукт, який дозволяє прийняти конкретне управлінське дію без надмірного «занурення» особи, яка приймає рішення (ОПР) в деталі базових даних або проміжної аналітики (наприклад, дати рекомендації по покупці / продажу на фінансовому ринку, сформулювати перелік заходів по збільшенню продуктивності або маркетингу продукту і т.п.). Причому на практиці можлива ситуація, при якій будь-яке рішення в тій чи іншій частині необхідно приймати обов'язково - питання тільки в тому, приймається воно на основі об'єктивної інформації або інтуїтивно. Зараз управління організацією, підприємством людьми стало аналітичним. Керівник компанії все більшою мірою стає аналітиком, працює з інформацією, і на її основі приймає управлінське рішення, тому застосування інтелектуальних інформаційних технологій стає ефективним інструментальним засобом підтримки бізнесу. Ці технології дозволяють підвищити ефективність управлінських процесів, які позитивно впливають на фінансовий результат.

Аналіз досліджень і публікацій. Проведений аналіз досліджень в галузі інтелектуальних інформаційних технологій показав, що цю проблематику розглядають з різних аспектів.

Башмаков А.І., Козлов А.Н., Мигас С.С., Семенов А., Смагин А.А. досліджували теоретичні та методологічні загальні засади створення та використання інтелектуальних інформаційних систем та технологій. В рамках останніх розробка та удосконалення систем підтримки прийняття рішень стали об'єктом наукових досліджень таких вчених як: Бідюк П.І., Демиденко М.А., Коршевнік Л.О., Нестеренко О.В., Савенков О.І., Ситник В.Ф.

Інша група науковців Баргесян, А. А., Загоруйко Н. Г., Замятин А.В., Захарченко П.В., Олійник А. О., Пасічник В.В., Черняк О.І., Чубукова І.А., більш зосередилась на методах та моделях інтелектуального аналізу даних.

Процеси бізнес-аналітики та прогнозування досліджували Дюк В. А., Кондрат К., Крічевський М.Л., Норвіг П., Рассел С., Ханк Д.

Не зважаючи на те, що інтелектуальні інформаційні технології використовуються вже більше півстоліття, питання їх впровадження в оптимізацію менеджменту і бізнес-процесів компаній та підприємств вимагають подальшого дослідження і є досить актуальними.

Формулювання мети дослідження (постановка завдання). Метою статті є висвітлення особливостей застосування інтелектуальних інформаційних технологій для підвищення ефективності прийняття управлінських рішень в бізнесі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Інтелектуальні інформаційні технології представляють собою інформаційні технології, які допомагають людині прискорити синтез управлінських рішень [1,2]. Інтелектуальні інформаційні технології формуються для підвищення ефективності прийняття управлінських рішень при виникненні проблемних ситуацій. У своєму розвитку інформаційні технології, що застосовуються в системі підтримки прийняття рішень пройшли наступні етапи: технологія баз даних (DB - Data Base), технологія аналітичної обробки даних в режимі on-line (OLAP - On-line Analytical Processing), технологія інтелектуального аналізу даних (DM - Data Mining), системи підтримки виконання рішень (EPSS - Electronic Performance Support Systems), мультиагентні системи (МА). Розглянемо детальніше кожен з перерахованих видів інформаційних технологій:

1. Технологія баз даних (DB - Data Base). При зростанні обсягів оброблюваних даних, при появі потреби в розробці заходів по боротьбі з швидко зростаючою витратами на їх підтримку в актуальному стані і перепрограмуванні вирішальну роль зіграли бази даних.

2. Технологія аналітичної обробки даних в режимі on-line (OLAP – On-line Analytical Processing). Потреба в новому вдосконаленні технології обробки даних в процесі прийняття рішень виникає як необхідність в такій перебудові роботи з базою даних, яка б забезпечувала отримання негайної відповіді на поставлене запитання (режим on-line) та можливість багатоаспектного аналізу даних, що зберігаються.

3. Технологія інтелектуального аналізу даних (DM - Data Mining). Поява DM- технології викликана наступними обставинами:

- тотальне застосування Web-серверів забезпечує доступ до величезного обсягу різномірної інформації, обробка якої з допомогою традиційних ІТ неможлива;
- існує необхідність у виявленні прихованих залежностей між різними факторами даних, представленими в різних формах (символьній, числовій, графічній, неструктурованій, структурованій та інш.);
- існує необхідність у виділенні з безлічі значень, прийнятих для факторів даних тих, які визначають поведінку об'єкта і впливають на його поведінку в майбутньому.

Технологія, яка отримала назву інтелектуальний аналіз даних [3,4] представляє собою керований даними процес вилучення залежностей з різномірних баз даних. У даній технології центральне місце займає автоматичне породження моделей, правил або функціональних залежностей.

Сховище даних (DWH - Data Ware House), яке увійшло в основу DM-технології - це предметно-орієнтований, інтегрований, незмінний і підтримуючий хронологію набір даних, специфічним чином організований для цілей підтримки прийняття рішень. Поєднання DWH + DM – технологій, що функціонують на основі релевантних накопичених даних функціональних залежностях і є перспективними у сфері підтримки прийняття рішень. У технологіях DWH + DM використовують в різних поєднаннях такі інструменти: нейронні мережі; генетичні алгоритми; засоби візуалізації процесів; методи породження дерев рішень; методи, засновані на правилах; методи статистичного аналізу. Відмінною новизною цих технологій є управління процесом вирішення завдань, яке носить характер управління даними.

4. Системи підтримки прийняття рішень Electronic Performance Support Systems і Integrated performance support systems (EPSS / IPSS). Створення технологій, що забезпечують не тільки пошук потрібного рішення, а й впровадження прийнятого рішення в практику управління, можливо в системах з використанням новітніх досягнень в області теорії навчання і прийняття рішень. Для цього система підтримки прийняття рішень повинна оснащуватися засобами навчання, здатними допомогти людині консультаціями, порадами, інформацією, навчанням.

5. Мультиагентні системи (МА). У зв'язку зі зростаючою складністю прийняття рішень в процесі створення розподілених систем з'явилися мультиагентні системи. Під агентом розуміють програмний модуль, який уповноважений «діяти» замість людини-експерта або особи, яка приймає рішення. МА-технології є об'єднанням об'єктно-орієнтованої технології та методів штучного інтелекту [5]. Мультиагентні системи можна також розглядати як підклас об'єктно-орієнтованих систем. Агенту (модулю) приписують такі антропоморфні властивості: переконання; бажання; задуми; зобов'язання та інші. Мультиагентний система, в якій кожен з агентів характеризується перерахованими властивостями, здатна: проявити власну ініціативу; підтримувати зв'язок з навколишнім світом, отримуючи від неї інформацію і реагуючи на неї своїми діями; посилати іншим агентам повідомлення і отримувати повідомлення у відповідь; діяти без втручання людини. Відзначимо, що важливою прикладної областю застосування МА-технологій є організація паралельних процесів в розподілених інформаційних системах, де обмін повідомленнями розглядається як обмін інформацією між агентами, що характеризується всіма перерахованими властивостями.

Таким чином, етапи розвитку інтелектуальних інформаційних технологій, як елемента управління економікою країни, тісно пов'язані зі змінами, що відбуваються в різних областях їх застосування, де інформаційні технології виступають інструментальним засобом підтримки бізнесу. Зростання і диференціація попиту на всі види інформації, в тому числі наукову, технічну і, більшою мірою, економічну, а також підвищення вимог до її змісту і формам уявлення, є чільним стимулом розвитку інтелектуальних інформаційних технологій. У різні періоди і епохи, які переживали організації і суспільство в цілому, управління змінювалося. Зараз управління організацією, підприємством людьми стало аналітичним. Керівник все більшою мірою стає аналітиком, працює з інформацією, і на її основі приймає рішення. Є величезна кількість різних сфер в бізнесі, де важливо приймати правильні рішення. І ці рішення він приймає, перш за все, на основі аналізу інформації. Тому дуже важливо забезпечити керівника інструментарієм, який би дозволяв йому швидко вивчати інформаційні потоки, і отримувати об'єктивні знання. Такі інструменти і методи роботи існують у багатьох необхідних для управлінських рішень областях: фінанси, маркетинг, реклама, дистрибуція товарів, послуг і т.д. У сфері управління бізнесом занадто багато аспектів, факторів, вони динамічні та мають бути враховані. Тому, ефективною допомогою керівнику стають системи підтримки прийняття рішень (СППР).

Слід зазначити, що на сьогоднішній день СППР широко застосовується як у всьому світі, так і на просторах СНД, однак системам цього типу поки ще не приділяється належна увага.

Основу СППР складає комплекс взаємопов'язаних моделей з відповідною інформаційною підтримкою дослідження, експертні та інтелектуальні системи, які включають досвід вирішення завдань управління і забезпечують участь колективу експертів в процесі вироблення раціональних рішень [6,7].

СППР - комп'ютерна інформаційна система, яка використовується для підтримки різних видів діяльності при прийнятті рішення в ситуаціях, де неможливо або небажано мати автоматичні системи, які повністю виконують весь процес прийняття рішення. СППР не замінює особу, яка приймає рішення (ОПР), але автоматизує процес прийняття рішення і надає допомогу ОПР в ході вирішення поставленого завдання [8-10]. Істотними концепціями визначення СППР є:

- комп'ютерна інтерактивна (тобто така, яка не обумовлює обов'язкового безпосереднього використання ОПР системи підтримки прийняття рішень);
- підтримка прийняття рішень (рішення приймає людина);
- слабоструктуровані і неструктуровані проблеми (саме такими проблемами займаються керівники).

Розглянемо класифікацію завдань на слабоструктуровані, неструктуровані та структуровані. Неструктуровані завдання мають тільки якісне опис, засноване на судженнях ОПР, кількісні залежності між основними характеристиками завдання не відомі. Структуровані завдання

характеризуються істотними залежностями, які можуть бути виражені кількісно. Слабоструктуровані завдання займають проміжне положення і є такими, які поєднують кількісні та якісні залежності, причому маловідомі і невизначені сторони завдання мають тенденцію домінувати.

Можна виділити три компонента, що становлять основу класичної структури СППР, якими вона відрізняється від інших типів інформаційних систем: підсистему інтерфейсу користувача, підсистему управління базою даних і підсистему управління базою моделей. Якщо подивитися на СППР з функціонального боку, можна виділити наступні її компоненти [11-12]: сервер сховища даних; інструментарій OLAP; інструментарій Data Mining. Ці компоненти СППР беруть участь у вирішенні основних завдань: накопичення даних і їх моделювання на концептуальному рівні, ефективного завантаження даних з декількох незалежних джерел і аналізу даних. На сьогодні, використання оперативної аналітичної обробки (систем OLAP) обмежується забезпеченням доступу до багатовимірних даних. Технологія Data Mining представляє в СППР найбільший інтерес, оскільки з її допомогою можна провести найбільш глибокий і всебічний аналіз даних і, отже, приймати найбільш виважені і обґрунтовані рішення. Нижче наведено класифікацію СППР [12]:

- орієнтовані на дані (Data-driven DSS, Data-oriented DSS);
- орієнтовані на моделі (Model-driven DSS);
- орієнтовані на знання (Knowledge-driven DSS);
- орієнтовані на документи (Document-driven DSS);
- орієнтовані на комунікації і групі СППР (Communications-Driven? Group DSS);
- інтер-організовані та інтра-організовані СППР (Inter-Organizational або Intra-Organizational DSS);
- специфічно функціональні СППР або СППР загального призначення (Function-Specific або General Purpose DSS);
- на базі Web (Web-Based DSS).

Виділяють два основних їх типи СППР залежно від даних, з якими вони працюють: EIS і DSS. EIS (Execution Information System) - інформаційна система Керівництва (ІСК). СППР цього типу є оперативними, призначеними для негайного реагування на поточну ситуацію. У більшості вони орієнтовані на непередбаченого користувача, тому мають спрощений інтерфейс, базовий набір пропонованих можливостей, фіксовані форми подання інформації та перелік вирішуваних завдань. Такі системи засновані на типових запитах, число яких відносно невелика; звіти, отримані в результаті таких запитів, представляються в максимально зручному вигляді. До систем типу DSS (Decision Support System) відносять багатофункціональні системи аналізу та дослідження даних. Вони передбачають глибоке опрацювання даних, яке можна використовувати в процесі ухвалення рішень. Системи цього типу, на відміну від EIS, розраховані на користувачів, що мають як знання в предметній області, так і можливості використання сучасних комп'ютерних технологій. Цим системам властиві риси штучного інтелекту, за рахунок можливості опрацювання вихідних даних в конкретні висновки до поставленої задачі. Такі системи має сенс створювати, якщо є підстави для узагальнення і аналізу даних і процесів їх обробки. СППР типу DSS представляють великий інтерес. Системи цього типу іноді називають динамічними, тобто вони мають бути орієнтовані на обробку несподіваних запитів (ad hoc). Підтримка прийняття рішень на основі накопичених даних може виконуватися в трьох базових областях [1,12].

1. Деталізовані дані (OLTP-системи). Метою більшості таких систем є пошук інформації, це так звані інформаційно-пошукові системи. Вони можуть використовуватися як надбудови над системами обробки даних або як сховища даних.

2. Агреговані показники (OLAP-системи). Завданнями OLAP систем є узагальнення, агрегація, гіперкубічного подання інформації та багатовимірний аналіз. Це можуть бути багатовимірні СУБД або ж реляційні бази з попередньої агрегацією даних.

3. Закономірності (Data Mining).

Загальна схема підтримки прийняття рішень, включає:

- допомогу ОПР при оцінці стану керованої системи та впливів на неї; виявлення переваг ОПР;
- генерацію можливих рішень;
- оцінку можливих альтернатив, виходячи з вподобань ОПР;
- аналіз наслідків прийнятих рішень та вибір кращого з точки зору ОПР.

Сучасне середовище бізнесу змушує компанії подвоїти зусилля щодо підвищення ефективності процесів, які позитивно впливають на фінансовий результат. Сучасні інтелектуальні технології дають

можливість набагато швидше реагувати на бізнес-події і за рахунок цього усунути вузькі місця в процесі прийняття рішень. Простий автоматизації бізнес-процесів, як це робилося протягом багатьох років, сьогодні вже недостатньо. Організації, які дивляться в майбутнє, розуміють, що отримання аналітичної інформації про такі процеси дозволить управляти бізнесом та ІТ - інвестиціями, домагаючись скорочення витрат і підвищення окупності інвестицій. Завдяки багаторічному технологічному вдосконаленню в області інтеграції додатків і серверів, бізнес-правил і технологічних процесів, засобів бізнес аналітики і програмного забезпечення управління процесами з'явилася технічна та економічна можливість безперервного моніторингу бізнес-процесів. Поняття «бізнес-процесу», який визначається як набір взаємопов'язаних завдань та охоплює кілька підрозділів підприємства, повинен знаходитись у центрі уваги керівника підприємства, тому що саме він дозволяє підвищувати цінність бізнесу, як на екстенсивному, так і на інтенсивному шляху розвитку. Управління підприємством пов'яже три найважливіших рівні - стратегічний, тактичний і оперативний - з вимогами до інформації та користувачам, що дозволяє синхронізувати зусилля для досягнення спільних цілей. На стратегічному рівні топ-менеджмент визначає стратегії і цілі. На тактичному рівні керівники бізнес-підрозділів визначають напрями розвитку організаційних одиниць з тим, щоб на оперативному рівні окремі співробітники виконували потрібні операції. Головна мета більшості великих підприємств - здатність застосовувати принципи ефективного управління до щоденних операцій для оптимізації загальної ефективності діяльності, постійного підвищення якості та визначення вартості матеріальних і нематеріальних активів. Сьогодні економіка та бізнес-процеси не можуть повноцінно функціонувати без інтелектуальних інформаційних технологій, які стають визначальними факторами конкурентних переваг на ринку.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Дані технології дають змогу здійснювати не тільки оперативний аналіз даних, а й формувати ймовірні сценарії розвитку бізнес-процесів та визначати прогноз на майбутнє. Результатом продуктивної дії «людина – інтелектуальна інформаційна технологія» має стати ефективне управлінське рішення, яке підпорядковане визначеним цілям (загальним та специфічним). Завдяки багаторічному технологічному вдосконаленню в області інтеграції додатків і серверів, бізнес-правил і технологічних процесів, засобів бізнес аналітики і програмного забезпечення управління процесами з'явилася технічна та економічна можливість оптимального управління бізнес-процесами.

Застосування інтелектуальних інформаційних технологій в компаніях та підприємствах уможливило комплексне поєднання аналітичних методів, інтеграційних моделей та управлінських навичок керівника.

Аналізуючи тенденції та перспективи впровадження інтелектуальних технологій у бізнесі аналітики вважають, що відсутність готовності до впровадження таких технологій у бізнес-процеси та відповідних планів на їх удосконалення за допомогою інновацій знизить загальні можливості і перспективи на ринку багатьох компаній.

Станом на початок 2019 року тільки у США більше 38% підприємств уже завершили підготовку пілотних проектів із запуску інтелектуальних технологій у тій чи іншій формі, і більше 50% повідомили, що матимуть повноцінний план з їх реалізації у бізнесі до кінця поточного року.

Найбільшим попитом користуються універсальні інтелектуальні платформи й додатки, заточені на аналітичні функції, фінансове прогнозування та автоматизацію процесів обробки запитів і вимог клієнтів.

До слова, ще у 2016 році, згідно з результатами опитування підприємців різних форм і напрямків бізнесу, 80% західних компаній уже тоді успішно використовували чат-ботів. При цьому лише мала частина з них планувала впровадити інтелектуального помічника тільки до 2020 року, але ефективність технології змусила зробити це значно раніше.

Станом на сьогодні можливості інтелектуальних технологій настільки вдосконалилися, ставши при цьому доступнішими та зрозумілішими для бізнесу, що ігнорування даного аспекту розвитку призведе до вкрай сумних наслідків на фоні зростаючої конкуренції, запевняють експерти. В цілому ж, відносна нестача інвестицій в інтелектуальні технології у деяких галузях і напрямках більше пов'язана з відсутністю знань про можливості технології приносити реальний прибуток. Чим раніше компанії здійснять стрибок, тим швидше зможуть оцінити переваги навіть простих систем інтелектуальних технологій й використовувати їх з максимальною вигодою та користю.

Чимало керівників підприємств у найрізноманітніших галузях уже не перший рік знайомі з можливостями та ризиками застосування інтелектуальних технологій в бізнесі, і добре розуміють,

наскільки радикально інновації можуть трансформувати будь-які бізнес-процеси. Прийняття та розгортання штучного інтелекту в усьому світі прискориться у разі в поточному році, і до цього потрібно готуватися, аби залишитися на плаву.

1. Чубукова И.А. Основы информационных технологий. Data Mining. 2-е изд.испр. Москва: Изд-во: НОУ «Интуит», 2016. 471 с.
2. Кричевский М.Л. Интеллектуальные методы в менеджменте. Санкт-Петербург: «Питер», 2005. 304 с.
3. Черняк О.І., Захарченко П.В. Интеллектуальный анализ данных. К.: Знання, 2014. 599 с.
4. Баргесян, А. А., Куприянов М. С., Степаненко В. В., Холод И. И. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. Санкт-Петербург: «БХЗ-Петербург», 2009. 336 с.
5. Олійник А. О., Олійник О. О., Субботін С. О. Интеллектуальный анализ данных : навчальний посібник. Запоріжжя : ЗНТУ, 2011. 278 с.
6. Замятин А.В. Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие. Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2016. 120 с.
7. Козлов А.Н. Интеллектуальные информационные системы : учебник. Пермь: Изд-во «ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА», 2013. 278 с.
8. Смагин А.А., Липатова С. В., Мельниченко А. С. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие. Ульяновск : УлГУ, 2010. 136 с.
9. Ситник В.Ф. Системи підтримки прийняття рішень: навчальний посібник К.:КНЕУ, 2003. 614с.
10. Бідюк П.І., Коршевнок Л.О. Проектування комп'ютерних інформаційних систем підтримки прийняття рішень: навчальний посібник. К.: НТУУ «КПІ», 2010. 340с.
11. Нестеренко О.В., Савенков О.І., Фаловський О.О. Интеллектуальні системи підтримки прийняття рішень: навчальний посібник. К.: Національна академія управління, 2016. 188с.
12. Демиденко М.А. Системи підтримки прийняття рішень: навчальний посібник. Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2016. 104 с.