

УДК 33.330.005.5

Оксана Ананіївна КЛЕПІКОВА

кандидат економічних наук, доцент кафедри економічної кібернетики та інформаційних технологій, Одеський національний політехнічний університет,
e-mail: kleroa@ukr.net

**ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНІ СИСТЕМИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ
В УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВОМ**

Клепікова, О. А. Інформаційно-аналітичні системи прийняття рішень в управлінні підприємством // Вісник соціально-економічних досліджень: зб. наук. праць; за ред. М. І. Зверькова (голов. ред.) та ін. (ISSN 2313-4569). – Одеса: Одеський національний економічний університет. – 2017. – № 1 (62). – С. 196–204.

Анотація. У статті обґрунтовано актуальність використання аналітично-інформаційних систем в економіці та управлінні. Уточнено необхідні етапи, математичні та статистичні методи, сучасні інформаційні технології для забезпечення функціонування цих систем та сфери, в яких здійснюється виконання аналітичної звітності. Проаналізовано головне призначення сучасних ІТ-технологій з бізнес-аналітики та загальний алгоритм дії систем, які належать до класу Business Intelligence, основні засади роботи систем підтримки прийняття рішень та засобів інтелектуального аналізу даних. Структуровано архітектуру типової інформаційно-аналітичної системи підтримки прийняття рішень на основі OLAP-технологій та інтелектуального аналізу даних (Data Mining). Визначено подальші напрями використання інформаційно-аналітичних систем у поєднанні з динамічними імітаційними моделями.

Ключові слова: бізнес-аналітика; системи підтримки прийняття рішень; інтелектуальний аналіз даних; сховище даних; системи оперативної аналітичної обробки даних.

Оксана Ананьевна КЛЕПИКОВА

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической кибернетики и информационных технологий, Одесский национальный политехнический университет,
e-mail: kleroa@ukr.net

**ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПРИНЯТИЯ
РЕШЕНИЙ В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

Клепикова, О. А. Информационно-аналитические системы принятия решений в управлении предприятием // Вестник социально-экономических исследований: сб. науч. трудов; под ред. М. И. Зверькова (глав. ред.) и др. (ISSN 2313-4569). – Одесса: Одеський національний економічний університет. – 2017. – № 1 (62). – С. 196–204.

Аннотация. В статье обоснована актуальность использования аналитико-информационных систем в экономике и управлении. Уточнены необходимые этапы, математические и статистические методы, современные информационные технологии для обеспечения функционирования этих систем и сферы, в которых осуществляется выполнение аналитической отчетности. Проанализированы основное назначение современных ИТ-технологий по бизнес-аналитике и общий алгоритм действия систем, относящихся к классу Business Intelligence, основные принципы работы систем поддержки принятия решений и средств интеллектуального анализа данных. Структурирована архитектура типичной информационно-аналитической системы поддержки принятия решений на основе OLAP-технологий и интеллектуального анализа данных (Data Mining). Определены дальнейшие направления использования информационно аналитических систем в сочетании с динамическими имитационными моделями.

Ключевые слова: бизнес-аналитика; системы поддержки принятия решений; интеллектуальный анализ данных; хранилище данных; системы оперативной аналитической обработки данных.

Oksana KLEPIKOVA

PhD in Economics, Associate Professor, Department of Economic Cybernetics and Information Technologies, Odessa National Polytechnic University, e-mail: kleroa@ukr.net

INFORMATION AND ANALYTICAL DECISION-MAKING SYSTEMS IN ENTERPRISE MANAGEMENT

Klepikova, O. (2017). Information and analytical decision-making systems in enterprise management. Ed.: M. Zveryakov (ed.-in-ch.) and others [Informatsiino-analitychni systemy pryiniattia rishen v upravlinni pidpriemstvom; za red.: M. I. Zveriyakova (gol. red.) ta in.], Socio-economic research bulletin; Visnik social'no-ekonomichnih doslidzen' (ISSN 2313-4569), Odessa National Economic University, Odessa, No. 1 (62), pp. 196–204.

Abstract. *The article substantiates the relevance of using information and analytical systems in economics and management. The necessary steps, mathematical and statistical methods, modern information technologies for ensuring the functioning of these systems and the sphere in which analytical reporting is carried out are indicated. The main purpose of modern IT-technologies in business analytics and a general algorithm for the operation of systems related to the Business Intelligence class, the basic principles of the work of decision support systems and data mining tools are analyzed. The architecture of a typical information and analytical decision support system based on OLAP-technologies and intelligent data analysis (Data Mining) is structured. Further directions of using information and analytical systems in combination with dynamic simulation models are determined.*

Keywords: *Business Intelligence; decision support systems; data mining; data warehouse; on-line analytical processing.*

JEL classification: *C150; C450; P510*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сучасні підприємства активно використовують інформаційні технології для вирішення повсякденних завдань, автоматизованої підтримки облікових завдань – планування забезпечення ресурсами підприємства, продажу, логістики, бухгалтерського обліку та ін. Підприємницька діяльність у складній економічній та політичній ситуації визначає характерні шляхи розвитку підприємств та пов'язані з цим складні стратегічні завдання, вирішення яких для великої сучасної компанії неможливе без застосування інформаційно-аналітичних технологій на різних етапах її діяльності.

Управління бізнесом стає більш гнучким, оперативним, в основі прийняття рішень полягає зміна об'єктивних показників. Важливою характеристикою такого «інтелектуального» бізнесу є розуміння керівництвом підприємства необхідності впровадження більш продуктивних аналітичних систем, здатних ефективно обробляти потік неструктурованих даних, що безперервно зростає.

У сучасних умовах ведення бізнесу, провідну роль у забезпеченні конкурентоспроможності та ефективності діяльності підприємства відіграють процеси аналізу, моніторингу, виявлення помилок, автоматичного оповіщення в економічних та соціальних аспектах та інших чинниках перспективного планування та прогнозування ситуації [1].

Аналіз досліджень і публікацій останніх років. Питання застосування інформаційно-аналітичних систем прийняття рішень досліджували як зарубіжні, так і вітчизняні вчені: С. М. Братушка, М. А. Демиденко, В. Ф. Ситник, С. О. Субботін, Л. В. Щавельов та ін.

С. М. Братушка зосереджує увагу на суті систем підтримки прийняття рішень, оцінювання та вибору методів підтримки прийняття рішень і забезпечувальних засобів СППР [2, с.48–63]. В. Ф. Ситник проводить ґрунтовний аналіз розвитку та застосування систем підтримки прийняття рішень (СППР), обґрунтовує структуру різних видів СППР (орієнтованих на знання, дані, моделі) та їх базові компоненти [3, с.9–26]. М. А. Демиденко описує основні засади сучасних систем підтримки прийняття рішень для отримання оптимальних управлінських рішень [1, с.12–18]. С. О. Субботін поряд із викладенням класичних методів і моделей прийняття рішень наводить оригінальні авторські розробки, що дозволяє автоматизувати побудову блоків підтримки прийняття рішень інтелектуальних систем [4]. Л. В. Щавельов у своїй статті проводить детальний розгляд

концепцій збереження і аналізу корпоративних даних та проводить ґрунтовний аналіз способів аналітичної обробки даних для підтримки прийняття рішень [5].

Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми. Не зважаючи на те, що існує велика кількість публікацій та розробок за зазначеною тематикою, у науково-практичній діяльності вітчизняних підприємств існують тенденції щодо використання програмного забезпечення для здійснення операційної діяльності, які, зазвичай, не містять спеціальних модулів аналізу процесів, бізнес-аналітики та планування експериментів. У керівників та менеджерів підприємств виникає багато питань щодо підбору спеціального програмного забезпечення з аналітики, етапів його впровадження, життєвого циклу та ін. Тому розгляд питань з аналітичної обробки даних, таких як вимоги до програмного забезпечення з аналітики, способів збереження даних, різновидів представлення даних та програмного забезпечення для підприємств різного рівня управління, є актуальним завданням.

Постановка завдання. Метою статті є аналіз сучасних підходів, засобів побудови ІТ-технологій з бізнес-аналітики та систем підтримки прийняття рішень, зокрема архітектури, структуризації даних та моделей даних, базових сфер застосування, етапів впровадження в економіці та управлінні.

Виклад основного матеріалу дослідження. Під час виконання рутинних операцій підприємства зберігають, обробляють, систематизують за допомогою корпоративних інформаційних систем (КІС) великі обсяги інформації. Але, на жаль, як засвідчує практика, підприємства не приділяють належної уваги застосуванню накопичених даних для аналізу прийняття рішень і оперативного управління. Залишаються невіршеними питання структуризації даних, розміщення по категоріях (видах діяльності, продуктах, об'єктах та ін.) і вибору цінної для бізнесу інформації.

Проблема полягає, перш за все, в тому, що доводиться аналізувати і прогнозувати економічну ситуацію, банківські послуги, прогноз руху грошових коштів та ін. Це значні обсяги інформації, аналіз яких провести своєчасно без сучасних спеціалізованих інформаційних технологій (ІТ) неможливо. Аналітичні системи та системи підтримки прийняття рішень (СППР) мають свою специфічну термінологію, концепції, методи, які необхідно використовувати економісту для проведення аналітики.

Тому застосування сучасних інформаційно-аналітичних систем та систем підтримки прийняття рішень (СППР) в управлінні підприємством, перспективному плануванню та прогнозуванню, прийнятті тактичних і стратегічних рішень щодо розвитку компанії є одними з найактуальніших завдань, які обумовили вибір теми статті та її мету.

Інтелектуальний бізнес – це, перш за все, добре керована структура з можливістю оцінки ефективності роботи за фактичними даними, які отримані на основі точних індикаторів продуктивності. Він характеризується здатністю менеджерів розуміти і керувати ключовими процесами, діловою стратегією і швидкістю, з якою бізнес здатний знаходити, реагувати і усувати проблеми, що виникли або назрівають.

Бізнес Аналітика (Business Intelligence – BI) є дисципліною, яка враховує сукупність методів і технологій, що застосовуються для вивчення «сирих» даних, які добуто з різних бізнес-систем і джерел даних з метою виявлення важливих знань. BI може бути використана для отримання даних про клієнтів та історії придбання для асоціацій, персоналізації, сегментації та прогнозування попиту. Компанії також використовують інструменти BI для виявлення областей, які є найбільш прибутковими і поліпшення бізнес-процесів шляхом знаходження вузьких місць і неефективності. Бізнес-аналітика також застосовується в області виявлення шахрайства. Сучасне покоління ERP-систем (Enterprise Resource Planning) наразі включають BI як додатковий компонент [6, с.75–76].

Інформаційно-аналітичні системи обліку інвестиційних операцій і прогноз показників фінансових ринків підсумовують безліч факторів і дають можливість якісно планувати рух грошових потоків та прогнозувати зміни на фінансових ринках, ураховуючи зовнішні

чинники, приймати виважені рішення з управління фінансами компанії, погоджуючи достатню прибутковість інвестицій з необхідною ліквідністю інвестиційних інструментів.

До інструментів бізнес-аналітики відносять: стандартні і спеціальні звіти, статистичний аналіз та прогноз, моделювання, оптимізацію.

Такі інструменти, як стандартні та спеціальні звіти складаються мовою запиту, мають унікальні графічні можливості та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, але в цілому забезпечують невелику конкурентну перевагу. Більшою популярністю користується такий вид звітності як протоколювання, який враховує показники, які повідомляють коли ефективність бізнесу є задовільною чи потребує уваги. У міру збільшення ступеня аналізу збільшується ступінь відповідей на питання «чому» і далі виникає необхідність у застосуванні таких методів, як оптимізація, імітаційне моделювання та ін., використання яких дає змогу збільшити конкурентну перевагу підприємств [7, с.227–228].

Базовий статистичний аналіз та прогноз у модулі «Бізнес-аналітика» може містити: повний набір графічних інструментів, описові і внутрішньо групові статистики, розвідувальний аналіз даних; кореляції, t-критерії, таблиці частот, аналіз багатовимірних відгуків; множинну, регресію; підгонку розподілів; складання аналітичних звітів та ін. Загальна архітектура інформаційно-аналітичної системи представлена на рис. 1.

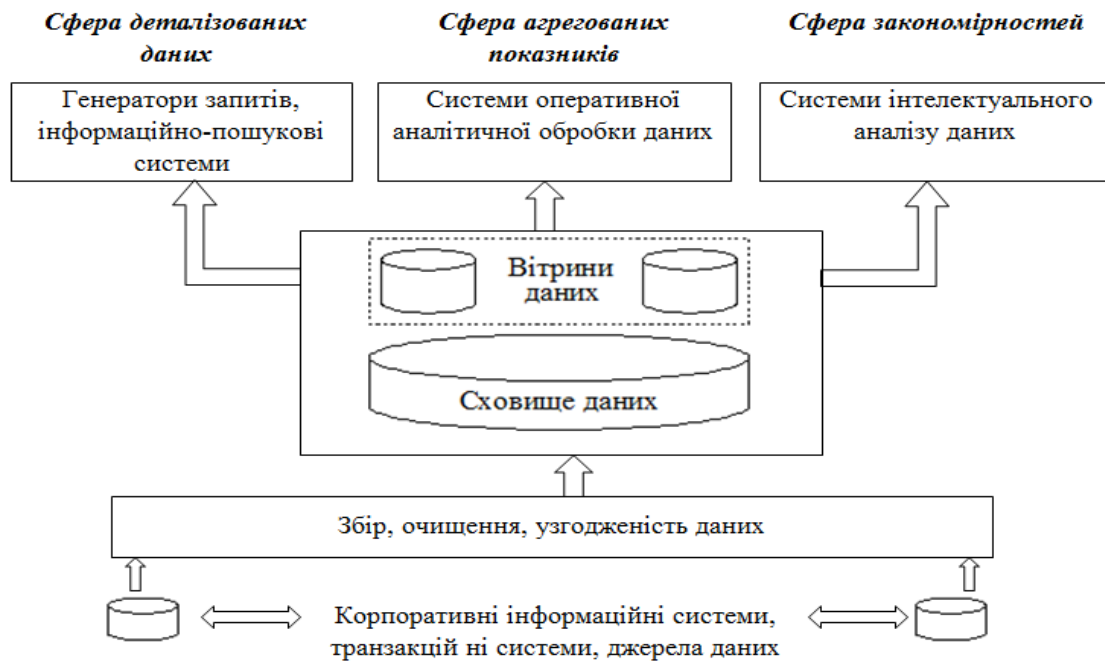


Рис.1. Загальна архітектура інформаційно-аналітичної системи [5, с.2]

Для розробки та впровадження сховищ даних на ринку ІТ-технологій існує велика кількість додатків. Найбільш популярні Sybase Adaptive Server IQ, Network Attached Storage, HP Storage, СУБД Oracle, MS SQL Server, MySQL та ін. [8].

Аналітична звітність в інформаційно-аналітичній системі може бути виконана в таких сферах [5]:

1. Сфера деталізованих даних. Забезпечує інтерфейс кінцевого користувача в задачах пошуку деталізованої інформації. Може використовуватися як надбудова над окремими системами обробки даних, так і над сховищем даних в цілому [1, с.12–18].
2. Сфера агрегованих показників. Комплексний погляд на зібрану в сховищі даних інформацію, її узагальнення та агрегація, гіперкубічне представлення і багатовимірний аналіз є завданнями систем оперативної аналітичної обробки даних (OLAP – On-Line Analytical Processing) [3, с.449–452].

3. Сфера закономірностей. Інтелектуальна обробка проводиться методами інтелектуального аналізу даних (Data Mining), головними завданнями яких є пошук функціональних і логічних закономірностей у накопиченій інформації, побудова моделей і правил, які пояснюють знайдені аномалії та/або (з певною ймовірністю) прогнозують розвиток деяких процесів [3, с.435–448; 4, с.222–255].

На ринку ІТ-технологій існує велика кількість систем, які можуть здійснювати бізнес-аналіз, тобто належать до класу Business Intelligence. Кожна із систем має свої підходи, але загальний алгоритм дій, зазвичай, наступний [8]:

1. Визначення доступних даних для побудови звітності. Якщо на підприємстві існує підготовлене і працююче сховище даних (СД) для отримання несуперечливих і консолідованих даних, тоді завдання спрощується – дані беруться із існуючої вітрини та здійснюється безпосереднє звернення до бізнес-аналітичного додатку. Якщо СД відсутнє, і дані знаходяться в декількох розрізних системах, то необхідне проектування і побудова вітрини даних зі схемою виду «зірка» або «сніжинка» (або декількох, залежно від складності даних). Вітрина може бути реалізована у вигляді таблиць. Для цього потрібна постійно працююча СУБД, здатна витримувати досить велику кількість запитів. Також можливий варіант, коли дані доступні у вигляді OLAP – тоді, зазвичай, ніякого доопрацювання не потрібно, тому це означає, що багатовимірна модель даних вже побудована і функціонує.
2. Побудова моделі даних. Існуючі дані необхідно описати і зв'язати логічні атрибути (наприклад, метрики обсягу продажів) з фізичними атрибутами в СУБД або сервері OLAP. На основі цих даних будується багатовимірна модель – опис даних в термінах фактів, вимірювань, атрибутів вимірювань та ієрархій.
3. Створення репозиторію. Розроблену модель даних потрібно перенести до репозиторію. Розробка проходить в три етапи – імпорт метаданих джерел, побудова бізнес-шару і побудова презентаційного шару. Наприклад, з об'єднанням даних із реляційної СУБД і OLAP, або об'єднання даних із різними рівнями з декількох СУБД. У цих випадках розробник також повинен правильно налаштувати «взаємини» між джерелами. Побудова бізнес-шару переважно складається з переносу атрибутів фізичного шару, опису ієрархій, вибору типів агрегацій метрик і налаштування джерел для логічних таблиць. Презентаційний рівень, зазвичай, є відображенням бізнес-шару, іноді поділеного на окремі області (якщо, наприклад, необхідно розділити доступ користувачів до даних).
4. Розробка звітів. Після формування сховища та завантаження його на сервер починається основна фаза – розробка звітів. Спочатку розробляються окремі аналізи, потім вони інтегруються в інформаційні панелі. Зазвичай, кожен розробник працює над своїм набором аналізів.

До ІТ-технологій, які найчастіше використовуються на національному ринку, можна віднести такі системи бізнес-аналітики: SQL Server 2012 и SharePoint 2010, Oracle Business Intelligence Enterprise Edition, Apache Hadoop, SQL Server 2012 СТРЗ для задач бізнес-аналітики, KPI MONITOR та ін. [8; 9].

Особливого значення в бізнес-аналітиці набуває інтелектуальний аналіз даних (Data Mining). Це статистичний аналіз великих обсягів історичних даних для виявлення знань, у пошуку кореляцій, тенденцій і моделей, які могли залишитися непоміченими. У маркетингу, інтелектуальний аналіз даних використовується, щоб зрозуміти поведінку покупця, приховані закономірності покупки, зробити маркетингові зусилля більш цілеспрямованими, і визначити можливості, які просуватимуть компанію до отримання великої частки на ринку. У сфері фінансових послуг, інтелектуальний аналіз даних може бути використаний для визначення аномалій, які можуть вказувати на шахрайство або інші проблеми безпеки.

Найбільш популярними системами інтелектуального аналізу даних є: PolyAnalyst, WizWhy, Feedforward Neural Network, Elman Neural Network та ін. [4, с.303–316].

Кінець минулого сторіччя викликав великий інтерес до систем підтримки прийняття рішень (СППР). За допомогою СППР, у якій сконцентровані потужні методи математичного моделювання, теорії управління, інформаційних технологій, може здійснюватися вибір рішень деяких неструктурованих і слабоструктурованих задач, у тому числі й багатокритеріальних. Системи підтримки прийняття рішень, зазвичай, є результатом міждисциплінарного дослідження, що враховує теорії баз даних, штучного інтелекту, інтерактивних комп'ютерних систем, методів імітаційного моделювання тощо [2, с.48–63].

Основне призначення СППР полягає у вирішенні наступного комплексу завдань:

- моніторинг соціально-економічних і фінансових показників з метою контролю і комплексного аналізу поточної ситуації на макро- та мікрорівні;
- аналіз інформації та виявлення тенденцій і закономірностей у накопичуваних даних;
- прогнозування стану виробничих комплексів, виділення диспропорцій на ринках та відповідних точок зростання на підприємстві;
- аналіз впливу факторів різної природи на ситуацію;
- системне моделювання соціально-економічного розвитку регіонів на основі комплексу взаємопов'язаних імітаційних та оптимізаційних моделей;
- інформаційно-аналітична підтримка процесу прийняття управлінських рішень, що враховує виконання різноманітних розрахунків сценарного та цільового типу і оцінку наслідків прийняття рішення.

Методологічні та технологічні підходи до побудови СППР підприємства засновані на тому, що процес прийняття управлінських рішень характеризується високою інформативністю і складністю реальних проблем, які постають перед керівниками та менеджерами підприємств та необхідністю проведення системного аналізу і цілеспрямованих аналітичних досліджень для їх вирішення. Це вимагає узгодження прийнятих рішень на всіх рівнях управління підприємством тому являє собою інтерактивний процес і враховує низку основних етапів:

1. Інтеграція даних. Реалізується на основі сховища даних, основною перевагою якого є те, що розрізнені дані інтегруються, стають проблемно-орієнтованими, структурованими в часі, що дозволяє досліджувати динамічні тенденції і реалізовувати різного роду аналітичні програми.
2. Інформаційно-аналітична підтримка. Реалізується засобами інтелектуального аналізу даних (Data Mining), спектр використовуваних методів яких, залежно від завдання, дуже широкий: від просунутих статистичних методик, враховуючи регресійний, кластерний аналіз та ін. – до інтелектуальних технологій: генетичні алгоритми, нейромережеві технології та ін. [4, с.5–28].
3. Візуалізація залежностей знайдених за допомогою OLAP-технологій (On-Line Analytical Processing), що формують багатовимірне представлення даних і довільні зрізи аналізованих даних за допомогою зручних і красивих графічних оболонок, істотно підвищує ефективність діяльності системного аналітика на цьому етапі [8].

Сучасні інформаційно-аналітичні системи прийняття рішень, які використовуються в управлінні бізнесом загалом мають архітектуру, яка наведена на рис. 2. Такі системи мають триланкову web-архітектуру, що забезпечує значні технологічні переваги, а також високу продуктивність. Сучасні інформаційно-аналітичні системи прийняття рішень є web-додатками, тобто можуть бути розгорнуті з будь-якого web-браузера. OLTP-сервер (Сервер даних) забезпечує передачу змінених даних в OLAP-сервер. При цьому, сервер даних підтримує роботу як з власною базою даних СППР, так і з базами даних зовнішніх джерел. Фізично інформаційна база зберігається на сервері бази даних, який може розташовуватися на одному комп'ютері з сервером даних або на іншому, а також за необхідності на кількох інших комп'ютерах. Сервер даних має вбудовані в ядро функції фіксування змін записів таблиць бази даних з можливістю перегляду і відкату до минулих станів. OLAP-куб будується в оперативній пам'яті сервера. У такій архітектурі перебудова OLAP-куба даних відбувається тільки за зміненими даними, що забезпечує його високу

швидкість. Web-Сервер забезпечує реалізацію призначеного для користувача інтерфейсу програми у Web-середовищі [3, с.485–490].

Головна перевага, яку надає застосування системи бізнес-аналітики, полягає в більш глибокому розумінні бізнесу та всіх його складових: ключових факторів і стратегічних цілей, а також критеріїв оцінки ефективності та засобів досягнення успіху. Поєднання неоднакових джерел даних і об'єднання інформаційних активів в одне центральне джерело забезпечує організації перевагу в точності і послідовності даних. Комплексний перегляд інформації в єдиному поданні сприяє прийняттю оптимальних бізнес-рішень.

Інтеграція бізнес-аналітики та аналізу великих баз даних є непростим завданням. Мета розгортання будь-якої інформаційної або аналітичної системи полягає в забезпеченні корисності та доступності даних для якомога більшої кількості користувачів.

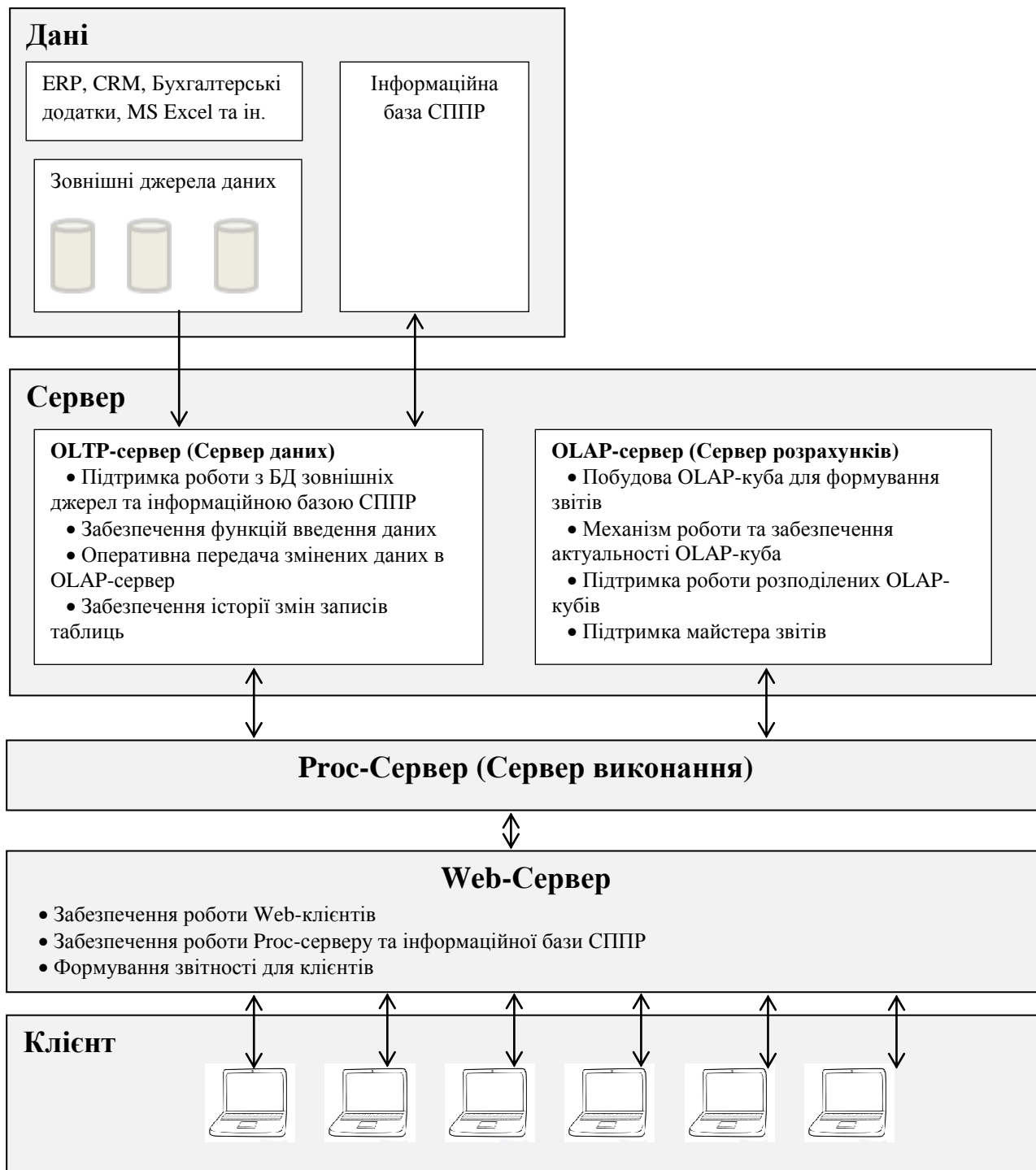


Рис. 2. Архітектура інформаційно-аналітичної СППР [9, с.2]

Бізнес-аналітика – набір інструментів і процесів, які використовуються, щоб збирати та перетворювати дані на важливу інформацію. Впровадження гнучкої, оперативної системи бізнес-аналітики дозволяє швидко реагувати на зміну ситуації, знаходити причини змін і приймати оперативні та ефективні управлінські рішення.

Застосування інформаційно-аналітичної СППР дозволяє:

- аналізувати та контролювати господарську діяльність підприємства;
- стежити за раціональним і економічним використанням матеріальних, трудових і фінансових ресурсів з метою виявлення внутрішньогосподарських резервів, зниження собівартості продукції, запобігання втратам і непродуктивним витратам;
- проводити комплексний аналіз та оцінку операційної, фінансово-інвестиційної, маркетингової діяльності підприємства і його підрозділів;
- складати у встановлені строки аналітичні звіти по всіх сферах і підрозділах підприємства;
- визначати зміст основних прийомів і методів ведення обліку і аналізу, технології оброблення оперативної, бухгалтерської та фінансової інформації;
- забезпечувати керівників, кредиторів, інвесторів, аудиторів, старших менеджерів достовірною аналітичною інформацією про діяльність підприємства;
- розробляти і впроваджувати заходи щодо підвищення прибутковості виробництва та реалізації продукції;
- контролювати хід виконання планових завдань по підприємству;
- готувати періодичну звітність у визначені терміни та за встановленими формами;
- виконувати роботи з формування, ведення та зберігання бази даних планово-економічної інформації, вносити зміни до довідкової та нормативної інформації, яка використовується під час оброблення даних.

Варто відмітити, що не існує універсального способу впровадження бізнес-аналітики, а тим більше «типового» рішення. Подібно до того, як є унікальним кожне підприємство зі своїми сильними і слабкими сторонами, неповторна і кожна платформа бізнес-аналітики, і кожне замовлення на створення звіту або управлінської інформації.

Програмний продукт або платформа самостійно не можуть перевести бізнес на «інтелектуальні рейки». Вони є лише підтримкою критично важливих елементів при переході: чітко визначеного набору стратегічних завдань і ясних і загальнодоступних показників продуктивності, з якими згодні всі співробітники підприємства.

Висновки і перспективи подальших розробок. Таким чином, у статті визначено сутність елементів та етапів бізнес-аналітики, під час проходження яких, дані структуруються з проблемами предметної області, перетворюються в стратегічну інформацію за рахунок пошуку тенденцій, що готує основу для центрального етапу процедури прийняття рішень – моделювання, що підтримується сучасною технологією комп'ютерного моделювання.

Перспективою застосування сучасних систем бізнес-аналітики у складних процедурах оцінки варіантів або в інформативних експериментальних дослідженнях є поєднання експериментального підходу комп'ютерного моделювання (імітаційного моделювання) з різними аналітичними методами Data Mining (від статистичних методик до експертних та інтелектуальних систем), балансовими методами, логістичними підходами, ітераційними імітаційно-оптимізаційними обчислювальними процедурами та ін. Методи інтелектуального аналізу даних використовуються на різних ітераціях процедури прийняття рішень, на вході імітаційні моделі – на етапах аналізу зовнішнього середовища і уточненні внутрішньої структури, і на виході – у стратегічному плануванні та оперативному управлінні при інтерпретації результатів моделювання та процедурах вибору.

Динамічні імітаційні моделі виступають як найбільш цінна ланка процесу прийняття рішень, дозволяють досліджувати складні, слабоформалізовані соціально-економічні системи в динаміці, в умовах невизначеності інформації та дії великої кількості факторів стохастичної природи, програвати велику кількість альтернатив, сценаріїв і стратегій розвитку. Побудова узагальненої моделі підприємства реалізується на комплексі взаємопов'язаних імітаційних та

оптимізаційних моделей з розвиненими динамічними та інформаційними зв'язками між моделями всіх рівнів, підтримуваним стратифікованим описом, виконаним CASE-засобами на верхньому рівні представлення модельованої системи.

Література

1. Демиденко М. А. Системи підтримки прийняття рішень: навч. посіб. – Дніпро: Національний гірничий університет, 2016. – 104 с. URL: <http://nmu.org.ua>.
2. Братушка С. М., Новак С. М., Хайлук С. О. Системи підтримки прийняття рішень: навч. посіб. – Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ». – 2010. – 265 с.
3. Ситник В. Ф. Системи підтримки прийняття рішень: навч. посіб. – К.: КНЕУ, 2004. – 614 с.
4. Субботін С. О. Подання і обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: навч. посіб. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 341 с.
5. Щавелёв Л. В. Способы аналитической обработки данных для поддержки принятия решений. URL: <http://infovisor.ivanovo.ru/press/paper04.html>.
6. Клепикова О. А. Сучасний стан і роль інформаційних технологій в управлінні підприємством // Науковий вісник міжнародного гуманітарного університету. – Серія «Економіка і менеджмент». – Одеса: МГУ. – 2013. – № 5. – С. 74–77.
7. Клепикова О. А., Васильєва Т. П. Оцінка ефективності сучасних корпоративних інформаційно-аналітичних систем у діяльності телекомунікаційної компанії // Причорноморські економічні студії. – 2016. – Вип. 8. – С. 226–229.
8. OLAP u Business Intelligence. URL: <http://www.olap.ru/home.asp?catId=60&catPage=56>.
9. Офіційний сайт IT-компанії «KPI MONITOR». URL: <http://kpi-monitor.ru/about/analytics>.

References

1. Demydenko, M. A. (2016). *Decision support systems [Systemy pidtrymky pryiniattia rishen]*, Natsionalnyi hirnychyi universytet, Dnipro, 104 s. URL: <http://nmu.org.ua> [in Ukrainian]
2. Bratushka, S. M., Novak S. M., Khailuk S. O. (2010). *Decision support systems [Systemy pidtrymky pryiniattia rishen]*, DVNZ «UABS NBU», Sumy, 265 s. [in Ukrainian]
3. Sytnyk, V. F (2004). *Decision support systems [Systemy pidtrymky pryiniattia rishen]*, KNEU, Kyiv, 614 s. [in Ukrainian]
4. Subbotin, S. O. (2008). *Representation and processing of knowledge in artificial intelligence systems and decision support [Podannia i obrobka znan u systemakh shtuchnoho intelektu ta pidtrymky pryiniattia rishen]*, ZNTU, Zaporizhzhia, 341 s. [in Ukrainian]
5. Schavelev, L. V. *Methods of analytical data processing for decision support [Sposoby analiticheskoy obrabotki dannykh dlya podderzhki prinyatiya resheniy]*. URL: <http://infovisor.ivanovo.ru/press/paper04.html> [in Russian]
6. Klepikova, O. A. (2013). *The modern state and role of information technology in enterprise management [Suchasnyi stan i rol informatsiinykh tekhnolohii v upravlinni pidpryemstvom]*, Naukovyi visnyk mizhnarodnoho humanitarnoho universytetu, Serii «Ekonomika i menedzhment», MHU, Odesa, No. 5, s. 74–77 [in Ukrainian]
7. Klepikova, O. A., Vasileva, T. P. (2016). *Evaluating the effectiveness of modern corporate information and analytical systems in the activities of telecommunication company [Otsinka efektyvnosti suchasnykh korporatyvnykh informatsiino-analitychnykh system u diialnosti telekomukatsiinoi kompanii]*, Prychornomorski ekonomichni studii, vyp. 8, s. 226–229 [in Ukrainian]
8. OLAP i Business Intelligence. URL: <http://www.olap.ru/home.asp?catId=60&catPage=56>.
9. *Official website of IT-company «KPI MONITOR» [Ofitsiinyi sait IT-companii «KPI MONITOR»]*. URL: <http://kpi-monitor.ru/about/analytics> [in Ukrainian]

Стаття надійшла до редакції 10.03.2017.