

УДК: 331.08:378

В.Н.Кочетков, І.Д.Состановський

DOI: 10.36919/2312-7812.1.2022.11

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ БІЗНЕС-ІНТЕЛЕКТУ В УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВОМ

У статті розглянуто новітні системи бізнес інтелекту (Business Intelligence) для оптимізації функцій управління підприємством, які дозволяють використовувати та обробляти великі обсяги інформації, не тільки для корпоративного рівня, але й середнього та малого бізнесу.

Управління підприємством - це спосіб ведення та контролю бізнесу, процесів, інформаційних та ІТ можливостей, пропозицій систем та послуг, ресурсів та діяльності підприємства. У період суцільної диджиталізації пріоритетними рішеннями керівництва стає впровадження цифрових технологій у всі підрозділи підприємства. Тому використання систем Business Intelligence має розв'язувати задачі збору інформації на рівнях підрозділів, кумуляції необроблених даних у сховищах даних та аналітичну обробку даних для певних управлінських завдань з урахуванням явної та прихованої інформації.

Ключові слова: управління підприємством, інформаційні технології, системи бізнес-інтелекту, інструменти бізнес-інтелекту, бізнес-аналітика, системи KRI.

Keywords: business management, information technology, business intelligence systems, business intelligence tools, business analytics, KRI systems.

Постановка проблеми. Ефективне управління підприємством не можливо без збору інформації про діяльність підприємства та трансформації цих даних у корисну для керівництва інформацію. Останні кілька десятиліть все більше підприємств використовують інформаційні технології Business Intelligence (BI) для оптимізації та прийняття рішень щодо управління на всіх рівнях підприємства.

Важливо не тільки зібрати інформацію по підприємству, відформатувати її певним чином та завантажити у сховище даних, а головне — правильно її використовувати. Тому підбір системи або систем BI стає важливим кроком для впровадження інформаційних технологій в процеси управління підприємством.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Інформаційні технології на основі систем BI відносно нові з точки зору наукових досліджень. Але вдосконаленню бізнес-аналітичних методів управління підприємством присвятили свої труди закордонні та вітчизняні науковці, такі як Л.В. Беляєв [1], Т.Г. Кірейцев, В.Г. Козак, Н.М. Шведа [2], Гафіяк А.М. [3], М. Б'єр (M. Biere), О. Бельджін (O. Belgin), Е.Г. Тункай (E. G. Tuncay) [8] та інші.

Метою статті є дослідження видів систем Business Intelligence та можливості їх застосування для розв'язання задач управління підприємством.

Виклад основного матеріалу дослідження. Важливим етапом автоматизації управлінської діяльності компанії є впровадження бізнес-інтелекту. BI-системи дозволяють особам, які приймають рішення, об'єднувати дані в центральному репозиторії управління інформацією і потім використовувати складні інтегровані додатки, щоб швидко «заглиблюватися» в дані, розглядати та аналізувати їх по-новому. Ці сучасні аналітичні інструменти забезпечують щоденне оновлення основних ключових показ-

ників, за якими оцінюється поточний стан справ підприємства. У сьогоdnішньому діловому циклі бізнес-аналітика — це не тільки розкіш для транснаціональних корпорацій, а й конкурентна перевага для підприємств будь-якого розміру, включаючи малий і середній бізнес. Компанії зі слабкою структурної та організаційною підтримкою також можуть усвідомлювати необхідність впровадження BI, зокрема, якщо: організація створює величезний обсяг даних, але використовує невеликий обсяг інформації; стає важливим швидко знаходження історії ділових документів; актуальна інформація дуже важлива при прийнятті тактичних управлінських рішень; технічному та інформаційному відділу підприємства не вистачає часу на формування всіх видів звітів (або якщо такого відділу немає взагалі); час, витрачений співробітниками на збір, сортування та аналіз даних, систематизацію їх у формі звітності, оцінюється керівництвом як витрачений неефективно; одночасно керівництво підприємства розуміє, що поліпшення бізнес-процесів можна досягти, виключивши можливість такого неефективного витрачання робочого часу співробітників; оперативна інформація просто необхідна для прийняття рішень, а інформаційної системи для управління такою інформацією немає; організаційна структура вимагає більш розумно збалансованої та динамічної звітності.

У сучасних умовах ведення бізнесу компанії все частіше прагнуть розширити свою діяльність внаслідок реалізації стратегії диверсифікації бізнесу. Складність пошуку і вибору відповідної інформації та високий ризик прийняття рішень про диверсифікацію вимагають значної аналітичної роботи при розробці та впровадженню проєкту з реалізації стратегії диверсифікації. обов'язковою умовою якісної розробки такого проєкту є ретельний бізнес-аналіз внутрішньої інформації підприємства і значний обсяг інформації про зовнішнє середовище підприємства. Сьогодні бізнес-аналітика — один з основних інструментів для аналізу великих обсягів даних, що генеруються розвитком цифрової економіки. Мета BI — інтерпретувати великий обсяг даних, зосередитися на ключових факторах продуктивності, змодельовати наслідки різних варіантів дій і відстежувати результати прийняття рішень.

BI використовується в наступних областях: по-перше, вимірювання — створює ієрархію показників ефективності (еталонна модель показників) і забезпечує для них порівняльний аналіз; інформує керівництво компаній про прогрес в досягненні бізнес-цілей (управління бізнес-процесами); по-друге, аналітика — описує кількісні моделі бізнес-процесів, дозволяє знаходити оптимальні рішення і виявляти нові знання. Часто включає: аналіз даних, розробку процесів, статистичний аналіз, прогнозний аналіз, моделювання бізнес-процесів, складну обробку подій; по-третє, корпоративна звітність — створює інфраструктуру для стратегічної звітності та забезпечує стратегічне управління бізнесом на відміну від оперативної звітності. Часто містить візуалізацію даних, інформаційні системи управління та технології інтерактивної аналітичної обробки (online analytical processing - OLAP); по-четверте, платформа для спільної роботи — надає безліч платформ (як всередині, так і за межами підприємства) для забезпечення спільної роботи між загальними даними та обміну електронними даними; по-п'яте, управління знаннями — це означає, що бізнесом управляють відповідно до стратегій і накопиченим досвідом. Процеси управління знаннями полегшують обмін думками та досвідом між учасниками, передбачають отримання перевіреної інформації

кожним учасником. Управління знаннями дозволяє приймати більш розумні рішення і підвищувати відповідність нормативним вимогам.

Послідовність роботи з вимогами замовника на різних етапах бізнес-аналізу включає [2, с. 5]:

- 1) планування контролю бізнес-аналізу (Business Analysis Planning and Monitoring);
- 2) аналіз компанії (Enterprise Analysis);
- 3) ідентифікація вимог (Elicitation)
- 4) аналіз вимог (Requirements Analysis);
- 5) комунікація та управління вимогами (Requirements Management and Communication);
- 6) оцінка та затвердження рішень (Solution Assessment and Validation)

Отже, Business Intelligence може стати основою для консолідації всієї інформації, необхідної для розробки та реалізації стратегії диверсифікації підприємства. При цьому виникає необхідність залучити до проєктів професійного бізнес-аналітика і використовувати відповідний набір програмного забезпечення.

Для консолідації даних доцільно використовувати такі програмні рішення як Powercenter (Informatica), IBM InfoSphere Datastage, Talend Open Studio (TOS), Pentaho. При чому найбільш зручним із них, на наш погляд, є TOS, — це відкритий ресурс, програмне рішення для інтеграції даних. Основним засобом налаштування процесу перетворення даних в TOS є спеціальний візуальний редактор, що дозволяє додавати та налаштовувати окремі вузли перетворення даних і зв'язку між ними. Застосування системи BI в сучасних компаніях охоплює різні сфери, зокрема, це: складання прогностів розвитку організації в цілому або окремих бізнес-процесів; управління підприємством; маршрутизація мереж; кластеризація споживачів; об'єднання споживачів (при злитті баз двох різних підприємств, якщо частина споживачів одночасно була клієнтами та першого, й другого підприємств); управління ризиками; профілактика шахрайства (наприклад, BI дозволяє швидко виявити співробітника, який поводить себе недобросовісно, або шахрая серед персоналу). Якщо аналізувати лідерів у сфері BI, то до технологічних лідерів сьогодні можна віднести такі компанії, як: Business Objects, Cognos, а також Information Builders, Microsoft і Oracle. На нашу думку, цей ринок є ще досить незрілим, як і сама технологія. Значний ривок у сфері зробили такі компанії, як: Actuate і MicroStrategy, а також SAS Institute, PeopleSoft і SAP.

Отже, система Business Intelligence дозволяє користувачам здійснювати багатоаспектний оперативний аналіз інформації для підтримки гнучкого прийняття бізнес-рішень. Впровадження системи BI на підприємстві формує реальний корпоративний інформаційний простір і дозволяє організувати колективну роботу співробітників на принципово новому рівні. Основним ризиком при цьому є занадто швидкі зміни в технології BI, використання неперевіраних рішень і засобів, а також якість самих даних. Низка проблем може виникнути через неузгодженості метаданих. У додатку бізнес-інтелекту часто вбудовані BI-інструменти (OLAP, генератори запитів і звітів, засоби моделювання, статистичного аналізу, візуалізації та data mining). Більшість BI-додатків витягають дані з ERP-додатків.

Більшість BI-інструментів застосовуються кінцевими користувачами для доступу, аналізу і генерації звітів за даними, які найчастіше розташовуються в сховищі, вітринах даних або оперативних складах даних. Розробники додатків використовують BI-платформи для створення і впровадження BI-додатків, які не розглядаються як

BI-інструменти. OLAP — це Online Analytical Processing, тобто оперативний аналіз даних. 12 визначальних принципів OLAP сформулював у 1993 р. Е.Ф. Кодд — «винахідник» реляційних баз даних [9]. Пізніше його визначення було перероблено в так званий тест FASMI (Fast Analysis of Shared Multidimensional Information), що вимагає, щоб OLAP-додаток надавав можливості швидкого аналізу багатовимірної інформації. Fast (швидкий) — аналіз повинен проводитися однаково швидко з усіх аспектів інформації. Прийнятний час відгуку 5 секунд або менше. Analysis (аналіз) — повинна бути можливість здійснювати основні типи числового і статистичного аналізу, зумовленого розробником програми або довільно визначатися користувачем. Shared (розділяється) — безліч користувачів мають мати доступ до даних, при цьому необхідно контролювати доступ до конфіденційної інформації. Multidimensional (багатовимірної) — це основна, найбільш істотна характеристика OLAP. Information (інформація) — додаток повинен мати можливість звертатися до будь-якої потрібної інформації, незалежно від її обсягу і місця зберігання.

OLAP надає зручні швидкодійні засоби доступу, перегляду та аналізу ділової інформації. Користувач отримує природну, інтуїтивно зрозумілу модель даних, організовуючи їх у вигляді багатовимірних кубів (Cubes). Осями багатовимірної системи координат є основні атрибути аналізованих бізнес-процесів. Наприклад, для продажу це можуть бути товар, регіон, тип покупця. В якості одного з вимірів використовується час. На перетинах осей — вимірювань (Dimensions) — знаходяться дані, кількісно характеризують процес — заходи (Measures). Це можуть бути обсяги продажів в штуках або в грошовому вираженні, залишки на складі, витрати та таке інше. Користувач, який аналізує інформацію, може «розрізати» куб за різними напрямками, отримувати зведені (наприклад, по роках) або, навпаки, детальні (по тижнях) відомості та здійснювати інші маніпуляції, які йому спастимуть на думку в процесі аналізу. Розвідка даних (data mining) являє собою процес виявлення кореляції, тенденцій, шаблонів, зв'язків і категорій. Вона виконується шляхом ретельного дослідження даних з використанням технологій розпізнавання шаблонів, а також статистичних та математичних методів. При розвідці даних багаторазово виконуються різні операції та перетворення над сирими даними (відбір ознак, стратифікація, кластеризація, візуалізація і регресія), які призначені: по-перше, для знаходження уявлень, які є інтуїтивно зрозумілими для людей, які, своєю чергою, краще розуміють бізнес-процеси, що лежать в основі їх діяльності; по-друге, для знаходження моделей, які можуть передбачити результат або значення певних ситуацій, використовуючи історичні або суб'єктивні дані.

На відміну від використання OLAP розвідка даних в значно меншій мірі спрямовується користувачем, замість цього покладається на спеціалізовані алгоритми, які встановлюють співвідношення інформації та допомагають розпізнати важливі (і раніше невідомі) тенденції, вільні від упередженості та припущень користувача.

Сховища даних (від англ. Data Warehouse) містити джерела даних, орієнтовані на зберігання і аналіз інформації. Такі джерела можуть об'єднувати інформацію з кількох транзакційних систем і дозволяють аналізувати її в комплексі з застосуванням сучасних програмних інструментів ділового аналізу даних. Згідно з визначенням родоначальника ідеї складування даних Б. Інмона [10], сховище даних є предметно-орієнтованою, інтегрованою, незмінною, залежною від часу колекцією даних, призначеною для підтримки прийняття управлінських рішень.

Характерними особливостями сховищ даних є: відносно рідкісні коригування більшості даних, оновлюваність даних на періодичній основі, єдиний підхід до найменування й зберігання даних незалежно від їх організації в початкових джерелах. Сховище даних, будучи одним з головних ланок інформаційно-аналітичної структури (ІАС) будь-якої середньої або великої організації, виступає в якості основного джерела даних для всебічного аналізу всієї наявної в організації інформації.

Використання в останні роки ключових показників ефективності провідними світовими компаніями пояснюється універсальністю такого підходу і можливістю оптимізації бізнес-процесів на рівні даної компанії. Використання складної статистичної інформації, привласнення ключових показників певним категоріям працівників, різним структурним підрозділам і всієї компанії дозволяє менеджерам на відповідних рівнях всебічно аналізувати що існує процеси, оцінювати існуючі процеси в короткостроковій, середньостроковій і довгостроковій перспективі та приймати стратегічні рішення на основі досягнутих результатів.

Одним з найважливіших елементів ефективної стратегії управління ризиками підприємства є визначення відповідних ключових індикаторів ризику (Key Risk Indicator – KRI). При впровадженні системи KRI на підприємстві необхідно строго дотримуватися послідовності ключових кроків і забезпечити будь-який науково обґрунтований вхід. На рис. 1.1 показані основні етапи впровадження системи ключових показників ефективності підприємства.

Аналіз діяльності компанії з використанням KPI дає можливість вибрати задану систему статистичних показників за рівнем дослідження (категорії співробітників, окремі структурні підрозділи або підприємство в цілому), періоду дослідження (короткостроковий, середньостроковий або довгостроковий), діяльність (економічна, фінансова, маркетингова або кадрова) та тому подібне.

Для досягнення стратегічних цілей компанії необхідно побудувати науково обґрунтовану цілісну і збалансовану систему показників, яка дозволяє комплексно досліджувати ключові бізнес-процеси. Представлена система KPI має такі переваги: по-перше, за допомогою отриманих показників керівництво може контролювати всі етапи роботи компанії; по-друге, індикаторна система забезпечує оптимізацію управлінських рішень; по-третє, певна система показників спрямована на підвищення ефективності всіх процесів на підприємстві; по-четверте, KPI забезпечують швидке і повне розуміння бізнес-процесів; по-п'яте, показники ефективності процесів в майбутньому можуть служити показником передової практики підприємства; по-шосте, за допомогою науково обґрунтованої системи KRI можна створити візуалізований звіт (інформаційну панель), за допомогою якого можна аналізувати діяльність компанії.

Дотримання науково обґрунтованих методичних положень при розробці та впровадженні KPI на підприємстві дозволяє домогтися певних позитивних змін в ключових напрямках її діяльності і тим самим оптимізувати діяльність підприємства [5]. Використання технології Business Intelligence дозволяє спростити процес дослідження компанії за допомогою KPI.

Крім ряду переваг, які KPI надає підприємству, існує ще ряд недоліків. Основними негативними факторами є: значні фінансові, кадрові та часові витрати на впровадження і адміністрування системи оцінки; науково невиправданий акцент на малій кількості показників; суб'єктивна оцінка обраних процесів в компанії з використанням

різних методів розрахунку статистичних показників; неможливість оцінити за допомогою кількісних показників окремі результати діяльності співробітників, окремих структурних підрозділів і підприємства в цілому; встановлення помилкових порогових значень показників ефективності.



Рис. 1.1. Основні етапи запровадження KPI

Джерело: побудовано авторами за [4]

Використання системи KRI для оцінки діяльності певних категорій працівників, визначених структурних підрозділів і компанії в цілому є важливим кроком, оскільки дозволяє всебічно аналізувати існуючі процеси й розробляти стратегію їх оптимізації в майбутні періоди. При формуванні системи KPI необхідно: враховувати специфіку кожного бізнес-процесу, що підвищить якість дослідження і дозволить зробити вірогідні висновки.

Досить популярною областю застосування інструментів BI є управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM). У програмах CRM інтелектуальний аналіз даних може використовуватися для прогнозування прибутковості потенційних клієнтів, коли вони стають активними клієнтами, періоду їх активності і ймовірності того, що вони залишаться клієнтами певної компанії. Крім того, ця інформація може використовуватися протягом певного періоду часу для прогнозування певних змін в деталях даних клієнтів і подій їх життєвого циклу. Отже, інструменти CRM можуть використовуватися для підтримки активності клієнтів в бажаних сегментах. Такий підхід до спільного використання даних для CRM називається маркетинговою аналітикою і заснований на двох компонентах, які перетворюють дані про клієнтів і визначають знання про клієнтів [6].

Ще одна область застосування BI-систем — це підбір персоналу для компаній, що піклуються про якість людського капіталу. Цей підхід включає систему обміну даними (система ERP) для виділення корисних правил взаємозв'язку між даними профілю співробітників і їх робочою поведінкою, щоб зробити процес найму більш точним. На цій основі керівництво може приймати обґрунтовані рішення для поліпшення діяльності з управління людськими ресурсами, включаючи переобладнання робочих місць, ротацію персоналу, наставництво і розвиток кар'єри співробітників. Вихідні дані засновані на особистих даних заявників, таких як вік, стать, сімейний стан, освіта та досвід роботи. На основі цих даних прогнозується продуктивність співробітників, і результати цих прогнозів зберігаються для подальшого аналізу.

Крім того, як показує світовий досвід, системи довели свою ефективність у визначенні резервів підвищення продуктивності праці. У виробничому середовищі на продуктивність впливає безліч факторів, і частіше за все ці чинники залежать один від одного. Цей підхід заснований на створенні бази знань, в якій найбільш придатні правила виділяються з використанням адаптованих методів для визначення правил асоціації, а всі залежні правила, виділені раніше, оновлюються [7].

Позитивні результати використання BI в операційній діяльності підприємств підтверджені закордонними дослідженнями, проведеними на основі анкетування керівників підприємств. Оскільки системи BI не набули широкого поширення серед вітчизняних підприємств, відповідні дослідження ефективності їх застосування з відповідним узагальненням результатів практично не проводилися. Однак закордонними досвід подібних досліджень існує. Так, цікаві результати показало опитування про використання BI-систем серед турецьких компаній (ці результати опублікували Е. Тункай і О. Бельджін [8]). Дослідники розробили анкету з 10 питань та розіслали компаніям-користувачам ERP, і 25 з них прислали свої відповіді. Середній рівень задоволеності стратегічними перевагами, отриманими при використанні ERP, незалежно від сектора, досить високий (70 – 80%) [8]. Опитування було зосереджене в першу чергу на отриманні задоволення від впровадження ERP.

Висновки. Українські інформаційні технології у своєму розвитку відстають від світових лідерів, через те, що більшість українських ІТ-спеціалістів працюють на основі аутсорсингу. А для розробки та впровадження сучасних новаторських ВІ-систем для вітчизняного бізнесу необхідно залучити великий обсяг інвестицій, що зараз для України майже не можливо. Тому українським підприємствам залишається впроваджувати на своїх підприємствах інформаційні ВІ-технології іноземного виробництва, купувати бізнес-плани обслуговування на світових ВІ-платформах. Але такі капіталовкладення у розвиток підприємства найближчим часом нададуть позитивні результати в управлінні підприємством на всіх рівнях.

1. *Беляєв Л.В., Кантеладзе С. Г.* Системи бізнес-аналітики та їх особливості. Інформаційні технології в економіці і управлінні : зб. наук. праць. Одеса : ОНЕУ, 2019. Вип. 1. С. 163-167;
2. Бізнес-аналітика: Конспект лекцій. Для студентів усіх форм навчання спеціальностей 073 «Менеджмент» та 8.03060101 «Менеджмент організацій та адміністрування» / Н. М. Шведа. Тернопіль, ТНТУ, 2016. — 70 с.; 3. *Гафіяк А.М.* ІТ-технології та бізнес-аналітика. Економіка та суспільство. 2018. — №15. URL: http://economyandsociety.in.ua/journal/15_ukr/143.pdf.— Дата звернення: 18 липня 2022р.; 4. *Howard H.* Key Performance Indicator Creation Process Overview. SCA Metrics and Durations Taskforce. URL: <https://www.slideshare.net/Handsomea/enterprise-kpi-development-process>. Датазвернення: 18 липня 2022р.; 5. *Valcheva S.* Sixty KPI Examples In Business: Must Know Indicators URL: <https://www.intellspot.com/kpi-examples/>. Датазвернення: 18 липня 2022р.; 6. *Biere M.* Business Intelligence for the Enterprise. IBM Press. 2003. Essays of an information scientist. URL: <https://www.oreilly.com/library/view/business-intelligence-for/0131413031/>. — Дата звернення: 18 липня 2022р.; 7. *Columbus L.* What Matters Most In Business Intelligence. Forbes. 2019. №5. URL: <https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2019/06/09/what-matters-most-in-business-intelligence-2019/#5fc0ddf5702d>. Датазвернення: 18 липня 2022р.; 8. *Tuncay E. G., Belgin O.* Effects of Business Intelligence techniques on enterprise productivity. Conference Paper. Conference: 16. World Productivity Congress, Vol. 2 (November 2010). Essays of an information scientist/ URL: https://www.researchgate.net/publication/229586373_EFFECTS_OF_BUSINESS_INTELLIGENCE_TECHNIQUES_ON_ENTERPRISE_PRODUCTIVITY.—Датазвернення: 18 липня 2022р.; 9. *Westerlund P.* Business Intelligence: Multidimensional Data Analysis. August 20, 2008 Master Thesis in Computing Science. URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1137039/FULLTEXT01.pdf>. Датазвернення: 18 липня 2022р.; 10. *Singh N.* Inmon Approach In Data Warehouse Designing. CodeStudio. 2022. URL:<https://www.codingninjas.com/codestudio/library/inmon-approach-in-data-warehouse-designing>. Датазвернення: 18 липня 2022р.

1. *Belyaev L.V., Kanteladze S.G.* Business intelligence systems and their features. Information technologies in economics and management / Odessa: ONEU. 2019. Vol.1 P. 163-167; 2. Business Analytics: Lecture notes. For students of all forms of education specialties 073 «Management» and 8.03060101 «Management of organizations and administration» / NM Shveda. Ternopil, TNTU, 2016. - 70 p.; 3. *Belyaev L.V., Kanteladze S.G.* Business intelligence systems and their features. Information technologies in economics and management / Odessa: ONEU. 2019. Vol.1 P. 163-167; 4. *Howard H.* Key Performance Indicator Creation Process Overview. SCA Metrics and Durations Taskforce. URL:<https://www.slideshare.net/Handsomea/enterprise-kpi-development-process>; 5. *Valcheva S.* Sixty KPI Examples In Business: Must Know Indicators URL:<https://www.intellspot.com/kpi-examples/>; 6. *Biere M.* Business Intelligence for the Enterprise. IBM Press. 2003. Essays of an information scientist; URL: <https://www.oreilly.com/library/view/business-intelligence-for/0131413031/>; 7. *Columbus L.* What Matters Most In Business Intelligence.