

Виганяйло С.М.

Сумська філія

Харківського національного університету внутрішніх справ

В'юненко О.Б.

Сумський національний аграрний університет

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У БІЗНЕС-АНАЛІТИЦІ

Статтю присвячено виявленню тенденцій розвитку інформаційних технологій у напрямі бізнес-аналітики. Основним завданням бізнес-аналізу є аналіз інформації для ухвалення бізнес-рішень, що реалізується шляхом упровадження різних методів збирання та оброблення інформації, оцінки ризиків, побудови моделей та прогнозів. Базою для бізнес-аналізу може стати впровадження компанії елементів електронної комерції, що можливо завдяки використанню інтернет-технологій у вигляді інтернет-магазинів. Технологія дозволяє накопичувати інформаційну базу клієнтів та здійснювати досконалий бізнес-аналіз та маркетингові дослідження. Мета цього дослідження – проаналізувати взаємозв'язок між інформаційними технологіями та бізнес-аналізом. Розглянуто поняття бізнес-аналітики. Бізнес-аналітику можна розглядати як процес аналізу інформації для ухвалення бізнес-рішень, що включає: методи збирання та оброблення інформації, оцінку ризиків, моделювання та прогнозування. Визначається, з яких етапів складається бізнес-аналіз, які методи аналізу бізнесу використовуються. Проаналізовано основні етапи бізнес-аналізу. Запропоновано класифікацію програмного забезпечення для бізнес-аналізу. Проведено класифікацію інформаційно-аналітичних систем, яка базується на методі функціональних завдань, де програмні продукти кожного класу виконують певний набір функцій або операцій із використанням спеціальних технологій. Вивчено зв'язок між інформаційними технологіями та бізнес-аналізом. Дослідження показало, що основною метою бізнес-аналізу є надання бізнес-консалтингових послуг із використанням сучасних інформаційних технологій. Розглянуті основні напрямки використання ІТ-технологій для сучасних методів бізнес-аналізу. У процесі підвищення ефективності системи управління бізнесом було визначено перспективні напрями розвитку інформаційних технологій.

Ключові слова: інформаційні технології, бізнес-аналіз, бізнес, аналіз, інформація.

Постановка проблеми. Однією з перспективних сфер застосування інформаційних систем та комп'ютерних технологій на підприємствах є економічний бізнес-аналіз. Обчислювальна техніка істотно підвищує якість оброблення облікової інформації, змінює зміст та організацію праці облікового персоналу (зменшується кількість ручних операцій з оброблення первинних документів, систематизації облікових показників, заповнення реєстрів та звітних форм). Удосконалення облікової роботи безпосередньо позитивно впливає на якість та оперативність інформаційної бази економічного аналізу.

Історично склалося так, що бізнес-аналіз був затребуваний і довгий час розвивався у сфері інформаційних технологій. Бізнес-аналіз полягає у виявленні можливостей проведення змін в економічних процесах шляхом виявлення потреб і обґрунтування рішень, що описують можливі

шляхи реалізації таких змін. Основне завдання бізнес-аналізу полягає в аналізі інформації для ухвалення бізнесових рішень, що реалізується шляхом впровадження різних методів збирання та оброблення інформації, здійснення оцінки ризиків, побудови моделей та прогнозів. Для усунення виявлених у процесі бізнес-аналізу проблем може бути реалізовано оптимізацію організаційної структури організації, розроблення нових стратегічних планів організації, розроблення нових або зміну наявних бізнес-процесів або бізнес-правил, які будуть автоматизовані в межах реалізації рішення. А також у класифікації програм, що стосуються бізнес-аналітики, та підборі кожному класу своїх програмних продуктів, що найбільше підходять до діяльності підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження наукових праць таких вітчизняних і зарубіжних науковців, як К. Карлберг, В. Бернард,

Д. Йетс, Д. Кадл, К. Канке, Р. Іванова, Г. Ліфренко, К. Палеру, Д. Пол, П. Хейлі та інші, показують, що об'єктом дослідження є окремі аспекти структури та технології бізнес-аналізу, але не дають цілісної картини можливого інструментарію для забезпечення основних етапів проведення бізнес-аналізу.

Постановка завдання. В умовах переходу класичної економіки в цифрову, основними проявами якої є інформатизація, глобалізація, використання ІТ, проведення аналізу економічних та бізнес-процесів із використанням досягнень сучасних знань дасть змогу як підвищити ефективність господарських процесів, так і вивести економіку на якісно новий науковий рівень. У сучасному світі не можна уявити розвиток економіки підприємств без використання результатів бізнес-аналізу та швидкого впровадження їх у реальні проекти. Використання аналітичних розрахунків стає все більш необхідним.

Метою статті є аналіз сучасних інструментів інформаційних технологій для опрацювання великих масивів вихідної інформації та дослідження зв'язку інформаційних технологій та бізнесового аналізу. Розглядаємо доцільність використання в бізнес-аналізі комп'ютерних методів та інструментів, а також засобів для роботи з масивами обробленої інформації.

Відповідно до мети, конкретизовано такі завдання: проаналізувати основні етапи роботи бізнес-аналітика, виконати класифікацію програмних засобів бізнесового аналізу, розглянути класифікацію інформаційно-аналітичних систем, дослідити зв'язок інформаційних технологій та бізнесового аналізу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Бізнес-аналітика може розглядатися як процес аналізу інформації для ухвалення бізнесових рішень, що включає методи збирання та оброблення інформації, оцінку ризиків, моделювання і прогнозування. У багатьох випадках електронна комерція дозволяє скоротити шлях проходження продукту від виробника до споживача. Це можливо завдяки використанню інтернет-технологій, що надають можливість ефективної прямої взаємодії з кінцевим споживачем, тому компанії можуть виконувати роль, яку традиційно виконували проміжні постачальники. Це також дозволяє накопичувати інформаційну базу клієнтів, що дозволяє виконати досконалий бізнес-аналіз та маркетингові дослідження.

Найбільшою перевагою електронної комерції є суттєве зниження витрат на оформлення угоди та

її подальше обслуговування. Найвідомішим прикладом здійснення електронної комерції є інтернет-магазин – вебресурс із каталогом продукції та можливістю замовлення й оплати товарів. Усе більше компаній у світі впроваджують елементи електронної комерції.

У сучасних складних умовах жорсткої конкуренції для ефективного розподілу ресурсів виросли вимоги і до компетенції підприємців в умовах забезпечення гнучкості та безпомилковості роботи.

Бізнес-аналітика (Business Intelligence) – програмні засоби, що функціонують у межах підприємства і які забезпечують функції доступу та аналізу інформації, яка міститься в сховищі даних, а також забезпечують ухвалення правильних і обґрунтованих управлінських рішень [1, с. 1; 2, с. 202–207; 3, с. 10–18].

Основними перевагами бізнес-проектів слід назвати невеликий обсяг інвестицій, що необхідні для реалізації бізнес-проекту. За умови, що вимоги до профільних фахівців зростають, необхідність постійного вдосконалення та поповнення знань у ІТ-сфері для сучасного фахівця є необхідністю. Бізнес-аналітик – це фахівець, який досліджує проблему замовника, аналізує її, пропонує рішення (систему рішень). Головне його завдання – виявити та проаналізувати проблеми бізнесу замовника, а також запропонувати найкращий спосіб її розв'язання, що тісно пов'язано з використанням необхідного програмного забезпечення.

Бізнес-аналіз складається з таких етапів: виявлення потреби замовника та проблеми, яку він хоче вирішити; формулювання концепції рішення; оформлення концепції в технічне завдання з конкретними вимогами до майбутнього продукту. Використовують такі техніки бізнес-аналізу, як побудова моделей процесів і структур, прототипи користувацького інтерфейсу, сценарії використання, оцінювання трудовитрат і тривалості робіт; деталізація на кожен вимогу у вигляді специфікацій; консультування програмістів і тестувальників під час розроблення продукту, обговорення із замовником спірних моментів [4, с. 1; 6, с. 177–182; 7, с. 52–59].

Серед вимог до роботи бізнес-аналітика слід назвати такі: знання методології збирання, аналізу та формалізації; знання предметної сфери; життєвий цикл програмного забезпечення; вміння програмувати, тестувати; знання економіки тощо. До обов'язків бізнес-аналітика належать такі дії: виявлення бізнес-цілей замовника, продумування концепцій рішення, аналіз бізнес-потреб замов-

ника, складання та формалізація вимог до майбутнього продукту.

Окремо зупинимось на класифікації програмних продуктів для бізнес-аналізу, яка базується на методі функціональних завдань, де програмні продукти кожного класу виконують певний набір функцій або операцій із використанням спеціальних технологій. Компанія “Gartner” виділяє набір програмних продуктів бізнес-аналітики (BI) таких класів, як засоби побудови сховищ даних (data warehousing), системи оперативної аналітичного оброблення (OLAP), інформаційно-аналітичні системи (Enterprise Information Systems, EIS), засоби інтелектуального аналізу даних (data mining), інструменти для виконання запитів і побудови звітів (query and reporting tools). Незалежна аналітична компанія “Forrester” дає такі визначення програмному засобу типу Business Intelligence: по-перше, в широкому сенсі під цим терміном розуміють набір методологій, процесів, архітектури та технологій, що перетворюють вихідні дані в корисну і змістовну інформацію, яка використовується для ухвалення рішень, ефективних щодо стратегії, тактики і функціонування компанії (традиційне визначення терміна “Business Intelligence”); по-друге, сьогодні використовується також додаткове (вузьке) визначення терміна “Business Intelligence”, яке передбачає врахування двох сегментів BI (підготовку даних (data preparation) та використання даних (data usage)).

Аналітична компанія “IDC” програмні засоби типу BI ділить на такі дві категорії: засоби кінцевого користувача для звітності, запитів й аналізу (QRA); розширена аналітика (AAS). До першої категорії входять засоби формування і виконання запитів користувача і звітності, а також виконання простого аналізу. Інструменти багатомірного аналізу включають як OLAP-сервери, так і клієнтські аналітичні інструменти, що забезпечують середовище управління даними для моделювання бізнесових проблем та аналізу бізнес-даних. Розширена аналітика включає засоби вилучення даних (data mining) і статистичне програмне забезпечення (statistical software). Інструментальні засоби використовують такі технології, як нейронні мережі, вивід правил методом індукції, кластеризація, виявлення зв'язків у даних, прогнозування схованих тенденцій [2, с. 10–18; 3, с. 1]. У бізнес-аналітиці обов'язково повинні бути реалізовані такі основні категорії функцій: можливість інтеграції, представлення інформації, аналіз даних, моделювання, прогнозування та дослідження даних та карти показників.

Останні розроблення програмних продуктів для бізнес-аналізу:

- Qlik Sense. Платформа візуальної аналітики, що підтримує самостійну візуалізацію і дослідження даних. Дозволяє швидко створювати поєднання візуальних уявлень, глибоко досліджувати дані, миттєво виявляти взаємозв'язки і розглядати можливості з будь-якої точки зору;

- QlikView – одне з найцікавіших рішень для бізнес-аналітики (BI) у світі. Партнер QlikView компанія RBCGroup розробила BI-модуль для терасофтовської онлайн-системи. Додаток дозволяє проводити всебічний аналіз різних стадій процесу продажу й оцінювати ефективність взаємодії з кожним клієнтом. Рішення включає інструменти для аналізу клієнтської бази, дані потенційних угод, прийнятих замовлень, їх оплати та виконання, включаючи структурний аналіз даних довільного періоду, динаміки і сезонності зміни показників із плином часу, а також асортиментний, рейтинговий ABC-XYZ і Парето-аналіз у всіляких аналітичних розрізах. Програма дає чітке бачення ефективності роботи, забезпечуючи гнучкість і високу швидкість реакції на зміни, тим самим підвищуючи загальну прозорість управління бізнесом. Нова технологія дозволяє за дуже короткий термін будувати навіть найскладніші моделі для аналізу, без особливих зусиль формувати за ними звітність і підтримувати їх в актуальному стані;

- Naumen Service Desk дозволяє значно підвищити керованість співробітниками ІТ-департаменту, а також вести прозорий облік трудовитрат на всіх рівнях. Модулі універсального планування надають механізми наскрізного обліку всіх активностей і активів у межах операційної, проектної діяльності та діяльності, пов'язаної з виконанням регламентних робіт. Це, окрім іншого, дозволяє планувати штат ІТ-департаменту і забезпечувати безперервність бізнесу. Розвинені засоби звітності та візуалізації даних, включаючи панелі керівника (dashboards), дозволяють ухвалювати управлінські рішення;

- Microsoft Power BI. Інструмент бізнес-аналітики в складі Office 365. Перетворює дані організації в привабливі візуальні уявлення з широкими можливостями зі збирання та впорядкування, дозволяючи сконцентруватися на найважливіших завданнях;

- Roistat. Система наскрізної бізнес-аналітики. Збирає дані із CRM системи, рекламних майданчиків і головного сайту. Із цих даних він формує звіти за ключовими бізнес-показниками;

- GetReport. Сервіс для збирання корпоративної звітності. Збирання даних через вебформи.

Моніторинг збирання даних у реальному часі. Конструктор звітів і діаграм (BI);

- ПланФакт. Хмарний сервіс для контролю грошей у компанії зі зручним інтерфейсом. Допомогає планувати доходи і витрати, попереджає про касові розриви. Інтеграція з банками. Імпорт/експорт Excel;

- Seeneco. Хмарний сервіс для управління фінансами бізнесу, що включає управлінський облік, фінансову аналітику і планування грошових коштів;

- Онлайн-сервіс для фінансового аналізу. Формує аналітичні звіти за даними завантажених податкових звітів. Шаблони звітів і формули можна налаштовувати. Підтримує SSL протокол;

- Yandex DataLens. Хмарний сервіс для візуалізації та аналізу даних. Із можливістю налаштування аналітичного дашборду з діаграмами, таблицями та іншими варіантами візуалізації над різними джерелами;

- Business Scanner. Сервісові аналітики для бізнесу. Допомогає керівникам ухвалювати управлінські рішення, оцінювати ефективність співробітників, виявляти ризики на основі даних, а не інтуїції. Моментальне створення звітів (продаж, фінанси, маркетинг, логістика, виробництво, персонал та ін.);

- Watson Analytics. Сервіс бізнес-аналітики на базі суперкомп'ютера IBM Watson із голосовим інтерфейсом;

- Tibco Spotfire. Аналітична платформа з потужними інструментами аналізу і візуалізації. Повністю налаштовується для бізнес-процесів конкретної організації. Доступні методи аналізу, засновані на електронних таблицях;

- SAP BusinessObjects. Гнучка, масштабована система бізнес-аналітики (BI), яка дозволяє знаходити дані й обмінюватися ними для ефективного ухвалення рішень. Продукт пропонує широкий набір інструментів на єдиній платформі і дозволяє ІТ-відділам упроваджувати BI у будь-який додаток;

- фіноко. Онлайн-сервіс для створення управлінської звітності та фінансового аналізу, готові галузеві моделі значно скоротять час і складність запуску;

- IBM Cognos Business Intelligence. BI-рішення, що забезпечує повний спектр можливостей BI в одному продукті з використанням єдиної архітектури, дозволяє визначити узагальнену систему поглядів на процес ухвалення рішень для всього підприємства, розкриває взаємозв'язок усієї попередньої діяльності та поточного стану підприємства і дозволяє сформулювати найкраще рішення;

- SAP Lumira. Система бізнес-аналітики для малого/середнього бізнесу. Спрощує спільну роботу з візуалізації даних;

- Yellowfin. BI-платформа, яка забезпечує отримання мобільної аналітики на будь-якому пристрої або платформі без додаткових витрат;

- Oracle Business Intelligence. Інтегрований комплекс аналітичних інструментів, розроблений із метою забезпечення розуміння бізнесу широким колом користувачів і дозволяє отримати швидкий Web-доступ до актуальної інформації;

- Визари. Web-орієнтована аналітична інформаційна система, призначена для реалізації організаційної стратегії підприємства з інтеграції виробництва й операцій, управління трудовими ресурсами, фінансовим менеджментом і управління активами;

- SQL Server Business Intelligence є повноцінною платформою, яка дозволяє створювати і розгортати безпечні, масштабовані і керовані рішення для бізнес-аналітики.

Інструментальне програмне забезпечення для створення інформаційно-аналітичних систем можна класифікувати за низкою таких ознак: за функціональністю (повнофункціональні, часткові), за формою подання оброблюваних даних (для роботи зі структурованими даними (цифрові дані), для роботи з неструктурованими даними (текстові, відео, графіка), комбіновані), за ступенем автоматизації логічних операцій (комплекси пошуку і збирання даних, аналітичні комплекси, пошуково-аналітичні комплекси).

Інформаційно-аналітичні системи поділяють за типом завдань, які вони виконують, на такі, як аналіз фінансового стану підприємства; розроблення й аналіз інвестиційних проєктів, формування техніко-економічних обґрунтувань; підготовка бізнес-планів; планування та ухвалення інвестиційних рішень; управління проєктами; оцінка фінансової ефективності [2, с. 10–18; 3, с. 1; 5, с. 77–83, 8, с. 118–125]. Розглядати проблематику бізнес-аналізу не можна без розуміння поняття бізнесу і розуміння інформаційних технологій. Отже, головною метою бізнес-аналізу є надання консультативних послуг бізнесу для подальшого його розвитку внаслідок проведеного аналізу, що не є можливим без використання сучасних інформаційних технологій.

Висновки. Розглянуто основні напрями використання ІТ для сучасних методів бізнес-аналізу, вирішення яких дозволяє визначити перспективні напрями в галузі застосування інформаційних технологій у процесі забезпечення підвищення ефективності функціонування системи управління бізнесом.

Список літератури:

1. Бариленко В.И. Бизнес-анализ как важный вид консалтинговых услуг. *РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция*. № 4. 2012. С. 202–207.
2. Конрад Карлберг. Бизнес-анализ с использованием Excel. Решение бизнес-задач, 4-е издание = Business Analysis: Microsoft Excel. Москва : «Вильямс», 2013. – 576 с.
3. Бізнесова аналітика. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0
4. Бізнес-аналітик. URL: <https://brainbasket.org/who-are-it-specialists-2/business-analyst/>
5. Толбатов А.В., Виганяйло С.М., В'юненко О.Б. Аналіз інформаційної та нормативної бази планової діяльності аграрних підприємств. *Инновационная наука, образование, производство и транспорт: Менеджмент*. Одеса : КУПРИЕНКО С.В., 2018. С. 77–83. SUA11-007
6. В'юненко О.Б., Толбатов А.В., Толбатов В.А., Агаджанова С.В., Агаджанов-Гонсалес К.Х., Виганяйло С.М. Задачі вдосконалення моніторингу сільськогосподарських земель. *Научное окружение современного человека: Техника, информатика, архитектура, медицина, сельское хозяйство*. Одеса : КУПРИЕНКО С.В., 2019. С. 177–182. SUA 12-015. DOI: 10.30888/2663-5569.2019-02-01
7. Виганяйло С.М., Толбатов А.В., В'юненко О.Б. Інноваційні підходи до планування економічної діяльності в менеджменті аграрних підприємств. *Научное окружение современного человека: экономика, менеджмент, образование, психология, юриспруденция, политология*. Одеса : КУПРИЕНКО С.В., 2019. С. 52–59. SUA 12-017 DOI: 10.30888/2663-5569.2019-02-01
8. В'юненко О.Б., Толбатов А.В., Толбатов В.А., Толбатов С.В. Агаджанова С.В., Агаджанов-Гонсалес К.Х., Виганяйло С.М. Интеллектуальные решения для систем мониторинга сельского хозяйства. *Инновационная наука, образование, производство и транспорт: Техника и технологии, информатика, транспорт, архитектура*. Одесса : КУПРИЕНКО С.В., 2019. С. 118–125. DOI: 10.30888/978-617-7414-53-6.0-005

Vyhaniailo S.M., Viunenko O.B. TENDENCY OF DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY IN BIZNES ANALYTIC

The article is devoted to identifying trends in the development of information technology in the direction of business intelligence. The main task of business analysis is the analysis of information for business decisions, which is implemented through the introduction of various methods of collecting and processing information, risk assessment, modeling and forecasting. The basis for business analysis can be the introduction of e-commerce elements by the company, which is possible through the use of Internet technologies in the form of online stores. The technology allows to accumulate information base of clients and to carry out perfect business analysis and marketing researches. The purpose of this study is to analyze the relationship between information technology and business analysis. The concept of business analytics is considered. Business intelligence can be seen as a process of analyzing information for business decisions, which includes: methods of collecting and processing information, risk assessment, modeling and forecasting. It determines which stages of business analysis, which methods of business analysis are used. The main stages of business analysis are analyzed. The classification of software for business analysis is offered. The classification of information-analytical systems is based on the method of functional tasks, where software products of each class perform a certain set of functions or operations using special technologies. The connection between information technology and business analysis has been studied. The study showed that the main purpose of business analysis is to provide business consulting services using modern information technology. The main directions of using IT technologies for modern methods of business analysis are considered. In the process of improving the efficiency of the business management system, promising areas of information technology development were identified.

Key words: information technology, business analysis, business, analysis, information.

Войтко В.В.

Вінницький національний технічний університет

Бевз С.В.

Вінницький національний технічний університет

Бурбело С.М.

Вінницький національний технічний університет

Ставицький П.В.

Вінницький національний технічний університет

АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ СИНТЕЗУ ТА АНАЛІЗУ МУЗИЧНИХ ЗВУКІВ

У статті розглянуто засоби та підходи до програмної реалізації системи синтезу та аналізу музичних композицій. Це дослідження фокусується на одному з компонентів розроблюваної системи, що відповідає за розпізнавання музичних даних. Для досягнення поставленої цілі цей компонент виконує низку послідовних кроків, що дозволяють виконувати аналіз вхідних аудіоданих, а також створювати базу даних, що використовуватиметься для порівняння та знаходження збігів. Першочерговим завданням компонента розпізнавання музичних композицій є перетворення початкових даних із бінарного формату, що представлений у вигляді масиву байтів, у вигляд, придатний для аналізу. Цей процес називається дискретизацією і дозволяє подати аудіодані у вигляді частотного подання звуку в часі. Додатковим виміром у такому разі є амплітуда звукових хвиль. Наведені три величини можна візуалізувати графічно у вигляді спектрограми, де вісь ОУ відповідає за частоту звуку за період часу, що представлено на осі ОХ. Третій вимір є найважливішим у процесі аудіоаналізу, оскільки дозволяє визначити фрагменти звукового спектра, що є стійкими до сторонніх шумів та забезпечують оптимізацію процесу пошуку збігів. Амплітуда звукових хвиль зображується у вигляді кольору на спектрограмі, а найяскравіші точки є локальними амплітудними максимумами або екстремумами, які використовуються в процесі розпізнавання музичних композицій. У статті детальніше розглядається підхід до створення відбитків музичних композицій, на основі яких відбувається пошук збігів. Крім того, описується роль алгоритмів стиснення та хешування в цьому процесі та обґрунтовується вибір алгоритму стиснення з втратами для досягнення заданої мети. Одним із підходів до оптимізації процесу хешування є використання алгоритму хешування з урахуванням розташування в межах спектрограми. Таким чином, доводиться зменшити кількість точок для порівняння і пришвидшити пошук збігів. Крім того, розглядається коефіцієнт Жаккара, який дозволяє визначати розмір дистанцій між точками під час їх розподілу на групи за допомогою алгоритму, описаного вище. Розглянуто подальші кроки та області для аналізу, що є необхідними в процесі програмної реалізації системи синтезу та розпізнавання музичних композицій. Серед таких компонентів є аналіз додаткових характеристик вхідних аудіоданих, таких як жанр, автор тощо. Крім того, визначено місце розглянутих компонентів у загальній розроблюваній системі синтезу та аналізу музичних звуків.

Ключові слова: аудіоаналіз, розпізнавання музики, аудіовідбиток, спектрограма, стиснення даних, хешування.

Постановка проблеми. Технології аналізу аудіоданих набувають поширення. Важливим є аналіз технологічного підходу та методу програмної реалізації системи синтезу та розпізнавання музичних композицій. Саме тому метою розробки є вдосконалення алгоритмів програмної реалізації компонентів системи ідентифікації аудіоконтенту для коректного аналізу та синтезу музичних зву-

ків. Об'єктом дослідження є процеси ідентифікації звукових даних, алгоритми та імплементаційні підходи, що є структурними компонентами комбінованого методу синтезу та аналізу музичних звуків. Предметом дослідження є функціональні можливості та компоненти системи аналізу аудіоданих.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Під час розроблення рішень з аналізу та розпізна-