
СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ОБЛІКУ, АНАЛІЗУ ТА АУДИТУ

УДК 657.1.011.56

Оксана Василівна АДАМИК

кандидат економічних наук,

доцент кафедри обліку в державному секторі економіки та сфері послуг,
Тернопільський національний економічний університет

E-mail: adamyk@tr.ukrtel.net

ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЙ OLTP ТА OLAP ДЛЯ ОБЛІКУ Й АНАЛІЗУ ВИКОНАННЯ КОШТОРИСУ БЮДЖЕТНИХ УСТАНОВ

Анотація

У статті досліджено характерні ознаки OLTP- та OLAP-систем. Нами доведено, що оперативні бази даних мало придатні для аналізу через їх оперативний характер, націленість на відповідні додатки, відсутність підсумкових показників. Обґрунтовано, що автоматизацію аналізу доцільно здійснювати з допомогою OLAP-технологій. Останні базуються на понятті сховище даних (Data Warehouse). Тут дані є незмінними, агрегованими, зведеними до „єдиного знаменника”. Саме це робить можливим здійснення складних аналітичних процедур, маніпулювання великими масивами інформації. В основі OLAP лежить поняття гіперкуба даних, над яким можна виконувати операції консолідації (drill-up) та деталізації (drill-down), оберт, зріз. Нами доведено доцільність використання OLAP-систем для аналізу діяльності бюджетних установ з метою оптимізації аналітичних робіт, розширення бази дослідження, зменшення трудомісткості при одночасному збільшенні показників оцінки ефективності. Нами окреслено основні особливості діяльності суб'єктів державного сектора економіки, що визначають доцільність запровадження в них OLAP-систем. До таких, зокрема, належать: 1) внесення відомостей про трансакції у хронологічному порядку; 2) необхідність консолідації даних за такими вимірами як час (місяць, квартал, рік), ієрархія розпорядників бюджетних коштів (головний розпорядник – розпорядник II ступеню – розпорядник III ступеню); 3) необхідність групування доходів і видатків за різними ознаками класифікації, наприклад, видатки узагальнюють за кодами економічної, відомчої, програмної, функціональної класифікації. Останні узагальнюють суми видатків за різними напрямками консолідації. Дані про виконання кошторису можуть бути подані у вигляді моделі даних – багатовимірного куба, осями якого слугують основні атрибути господарської діяльності (Установа, Стаття і Час і відповідний їм факт Сума). Кожний з масивів даних може містити не просто перелік значень, а набір дерев, або ієрархію значень, де верхнє значення ієрархії розкривається даними, що знаходяться нижче.

Ключові слова: OLTP, OLAP, сховище даних, гіперкуб, кошторис бюджетних установ.

Оксана Васильевна АДАМЫК

кандидат экономических наук,

доцент кафедры учета в государственном секторе экономики и сфере услуг,
Тернопольский национальный экономический университет

E-mail: adamyk@tr.ukrtel.net

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЙ OLTP И OLAP ДЛЯ УЧЕТА И АНАЛИЗА ВЫПОЛНЕНИЮ СМЕТ БЮДЖЕТНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Аннотация

В статье исследованы характерные признаки OLTP- и OLAP-систем. Нами доказано, что оперативные базы данных мало пригодны для анализа через их оперативный характер, нацеленность на соответствующие приложения, отсутствие итоговых показателей. Обосновано, что автоматизацию анализа целесообразно осуществлять с помощью OLAP-технологий. Последние базируются на понятии хранилище данных (Data Warehouse). Здесь данные являются неизменными, агрегированными, возведенными к "единому знаменателю". Именно это делает возможным осуществление сложных аналитических процедур, манипулирования большими массивами информации. В основе OLAP лежит понятие гиперкуба данных, над которым можно выполнять операции консолидации (drill-up) и детализации (drill-down), оборот, срез. Нами доказана целесообразность использования OLAP-систем для анализа деятельности бюджетных учреждений с целью оптимизации

аналитических работ, расширение базы исследования, уменьшение трудоемкости при одновременном увеличении показателей оценки эффективности. Нами определены основные особенности деятельности субъектов государственного сектора экономики, определяющие целесообразность введения в них OLAP-систем. К таким, в частности, относятся: 1) внесение сведений о транзакциях в хронологическом порядке; 2) необходимость консолидации данных по таким измерениям как время (месяц, квартал, год), иерархия распорядителей бюджетных средств (главный распорядитель - распорядитель II степени - распорядитель III степени); 3) необходимость группировки доходов и расходов по различным признакам классификации, например, расходы обобщают по кодам экономической, ведомственной, программной, функциональной классификации. Последние обобщают суммы расходов по различным направлениям консолидации. Данные о выполнении сметы могут быть представлены в виде модели данных - многомерного куба, осями которого служат основные атрибуты хозяйственной деятельности (Учреждение, Статья и Время и соответствующий им факт Сумма). Каждый из массивов данных может содержать не просто перечень значений, а набор деревьев, или иерархию значений, где верхнее значение иерархии раскрывается данными, находящимися ниже.

Ключевые слова: OLTP, OLAP, хранилище данных, гиперкуб, смета бюджетных учреждений.

Oksana ADAMYK

PhD in Economics,

Associate Professor,

Department of Accounting in the public sector and the services sector,

Ternopil National Economic University

E-mail: adamyk@tr.ukrtel.net

USING OLTP AND OLAP FOR ACCOUNTING AND ANALYSIS OF PUBLIC ENTITIES' ACTIVITY

Abstract

Typical characteristics of OLTP- and OLAP-systems were investigated in the article. We have proved that operational databases are unsuitable for the analysis because of their operational nature focusing on relevant software and absence of total scores. It was proved that analysis automation should be done using OLAP-technology. The last are based on the concept of the Data Warehouse. This data is unchangeable, aggregate and reduced to a "common denominator". It makes possible complicated analyzing and manipulating of large amounts of data. Data hypercube concept is underlying the concept of OLAP. It can be manipulated by drill-up and drill-down, turning and cut. We have proved the expediency of using OLAP-systems for analysis of public entities' activity for optimization of analytical work, the expansion of research and reducing complexity. We have outlined the main features of public entities' activity which makes appropriate implementation of OLAP-systems they include: 1) entering of transactions' data in chronological order; 2) necessity of data consolidation with the measurements (month, quarter, year), hierarchy of budget holder; 3) necessity of classification of revenues and expenditures by different classification characteristics; for example, expenditures are generalized by codes of economic, departmental, program and functional classification. The data of realized estimate can be showed as a multidimensional cube the axis oh which are basic attributes of economic activity (Institution, Article, Time and the corresponding to them fact – Amount). Each data base can consists of not only a list of items but also a set of trees or value hierarchies where the upper value reveals data that are below.

Keywords: OLTP, OLAP, Data Warehouse, hypercube, public entities' estimate.

JEL classification: M410, C800

Постановка проблеми. Основними виконавцями видаткової частини бюджету є бюджетні установи, що здійснюють покладені на них функції. Фінансування їх діяльності відбувається через бюджетні асигнування на цілі, визначені у кошторисі. Відтак, у базі даних інтегрованої корпоративної інформаційної системи нагромаджується величезний об'єм інформації про планові показники кошторису, отримані доходи, фактичне використання коштів та повноту виконання функцій. Це створює значні потенціальні можливості добування корисної аналітичної інформації, на базі якої можна виявляти „вузькі місця”, приховані тенденції та резерви, знаходити нові рішення. Здійснення таких аналітичних дій можна здійснювати, використовуючи стандартний апарат запитів до баз даних, а окрім того застосувати методи інформаційно-аналітичних системи, що об'єднані терміном Business Intelligence.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблеми автоматизації задач обліку й аналізу виконання бюджетного процесу мало досліджені у вітчизняній літературі, зокрема, вони

висвітлені у працях таких учених як С. В. Свірко, Н. М. Хорунжак та інші. Стрімкий розвиток інформаційних технологій ставить перед фахівцями нові задачі, що дозволяють оптимізувати аналітичні роботи, розширити базу дослідження, зменшити трудомісткість при одночасному збільшенні показників оцінки ефективності діяльності бюджетних установ.

Постановка завдання. Метою нашого дослідження є окреслити характерні ознаки OLTP-та OLAP-систем, а також довести доцільність запровадження останніх для підвищення ефективності і розширення аналітичних можливостей економічних суб'єктів загалом та бюджетних установ, зокрема.

Виклад основного матеріалу дослідження. Зазвичай відображення даних фінансово-господарської діяльності бюджетної установи здійснюють у системах оперативної обробки даних (СОД). Системи обробки даних/транзакцій призначені для вирішення задач управління фінансово-господарською діяльністю на оперативному рівні (в зарубіжній літературі використовується термін OLTP - On-line Transaction Processing - технології, орієнтовані на оперативну (транзакційну) обробку даних).

Головна функція СОД – реєстрація в базі даних і обробка елементарних подій фінансово-господарської діяльності: прийом і звільнення співробітників, прихід і витрата матеріальних цінностей на складах і виробничих підрозділах, оплата матеріальних цінностей і отриманих послуг, ведення табеля обліку робочого часу і т.д.

У результаті функціонування СОД генеруються стандартні документи: платіжні доручення, лімітно-забірні карти, рахунки, витратні і прибуткові ордери і т.п. Задачі, що вирішують у СОД, носять характер, що повторюється, регулярний, а їх часові рамки, як правило, не перевищують одного дня.

Основне завдання, яке підлягає вирішенню інформаційними системами оперативного рівня, – забезпечити високу швидкість проходження інформаційних потоків, що зв'язують учасників бізнес-процесів.

Завдання СОД вирішують безпосередні виконавці бізнес-процесів, які можуть і не належати до облікового персоналу (комірники, касири, бухгалтери, адміністратори торгових залів тощо). СОД дозволяє зробити прозорим контроль за виконанням бізнес-процесів, щоб в кожний момент часу можна оперативно з'ясувати стан підприємства на всіх робочих місцях. На основі накопиченої бази оперативних даних розв'язуються задачі більш високих рівнів управління - тактичного і стратегічного.

Основну частку повідомлень, що обробляються у СОД складає облікова інформація. Володіючи всіма властивостями, характерними для економічної інформації, облікова має і свої особливості. Зокрема для неї характерні наступні ознаки:

- великі обсяги і різноманітність;
- багаторазове повторення циклів отримання і перетворення у встановлені часові періоди (місяць, квартал, рік);
- значна питома вага і складність логічних операцій при відносній простоті арифметичної обробки;
- масовий характер обчислень, виконуваних за типовими алгоритмами з певною періодичністю;
- „стиснення” інформації при просуванні її вгору. Так, аналітичний облік у бухгалтерії ведеться в розрізі об'єктів, як у кількісних, так і у вартісних показниках, а в синтетичному обліку - тільки у розрізі рахунків у вартісних показниках;
- різноманіття її джерел і споживачів;
- тривале зберігання деяких видів результатної інформації.

Повідомлення про факти господарського життя фіксуються у системі обробки даних, що використовують оперативну базу даних. Технології, орієнтовані на оперативну (транзакційну) обробку даних, – характерні для класичних реляційних СУБД. Дані OLTP-систем організовані у вигляді оперативної бази даних, для яких характерні на ступні ознаки:

-
- дані підібрані відповідно до конкретних додатків (програмного забезпечення);
 - дані організовано відповідно до процесів (виписування рахунків, вивантаження даних тощо);
 - оперативний характер даних – істинність даних гарантована тільки момент читання, оскільки в наступну мить вони вже можуть бути змінені в результаті чергової транзакції;
 - розробникам необхідно враховувати такі факти як боротьба з взаємним блокуванням процесів, зберігання цілісності даних, відкати транзакцій після збою сервера;
 - в OLTP-системах взагалі немає підсумкових даних. Усі агреговані показники підраховуються заново на певну дату. Це обумовлено такими характерними ознаками економічної інформації як масовість, її проста арифметична обробка і при цьому складні логічні зв'язки. За таких умов дані значно легше повторно обрахувати, аніж зберігати. Це означає, що кожний агрегований показник має за собою „шлейф” первинних даних, а це значним чином ускладнює здійснення над ними аналітичних дій.

Усе це обумовлює такий факт, що оперативні дані мало придатні для безпосереднього складного аналізу. Е. Кодд писав: „реляційні бази даних є і будуть найпридатнішою технологією для зберігання корпоративних даних Існує необхідність не в новій технології БД, а, швидше, у засобах аналізу, що доповнюють функції існуючих СУБД і досить гнучких, щоб передбачити й автоматизувати різні види інтелектуального аналізу, властиві OLAP” [8]. Системи OLTP призначені для оперативної обробки даних, тому вони не пристосовані для зберігання інформації за тривалий період (більше кількох місяців). Це спонукало до створення технологій, орієнтованих на завдання аналізу і прийняття рішень.

Багатоплановість, складність і великі об'єми інформації, що є інформаційною базою аналізу, вимагають використання сучасних програмно-технічних засобів для її обробки. Необхідність об'єднувати, переглядати, деталізувати економічні дані у процесі аналізу з одночасної їх багатовиріністю визначили загальні вимоги до аналітичних систем. Ряд методів і методик економічного аналізу можуть бути формалізовані, що зумовлює можливість і доцільність розробки програмних продуктів, що автоматизують рішення різних задач аналізу.

Проблема аналізу початкової інформації для прийняття рішень виявилася настільки значимою, що з'явився окремий напрям інформаційних технологій — інформаційно-аналітичні системи, що об'єднані терміном Business Intelligence. У цілому склався ринок OLAP-систем, інформаційних сховищ (DWH), інтелектуального аналізу (DMG), систем підтримки прийняття рішень (DSS).

Технологія комплексного багатовимірного аналізу даних отримала назву OLAP (On-line Analytical Processing). Концепцію OLAP сформулював і описав у 1993 р. Е.Ф. Кодд, відомий дослідник баз даних і автор реляційної моделі.

Технології OLAP– DW), яке визначене родоначальником цього напрямку Білом Інмоном (W. Inmon) як „предметно-орієнтоване, інтегроване, підтримуюче хронологію зібрання даних для підтримки процесу прийняття управлінських рішень”.

Дані в сховище надходять з оперативних систем (OLTP-систем), із зовнішніх джерел, наприклад статистичних звітів, „викачаних” з Інтернету прайс-листів інших компаній і т.п. Наповнення інформаційних сховищ відбувається в декілька етапів:

1) екстракція (витяг) – імпорт даних у сховище з інформаційних підсистем, виробничих відділів та інших джерел, а також дані з різних зовнішніх джерел, де вони можуть мати різні імена, атрибути, одиниці виміру і способи кодування;

2) трансформація – консолідування, агрегування даних (тобто обчислюються сумарні або ін. показники), розбиття їх на фракції, коригування та трансформування у відповідні формати, „очищення” від індивідуальних ознак (тобто приведення до єдиного вигляду);

3) завантаження у сховище у вигляді „історичних пластів”, кожен з яких належить до конкретного періоду часу (рис. 1).

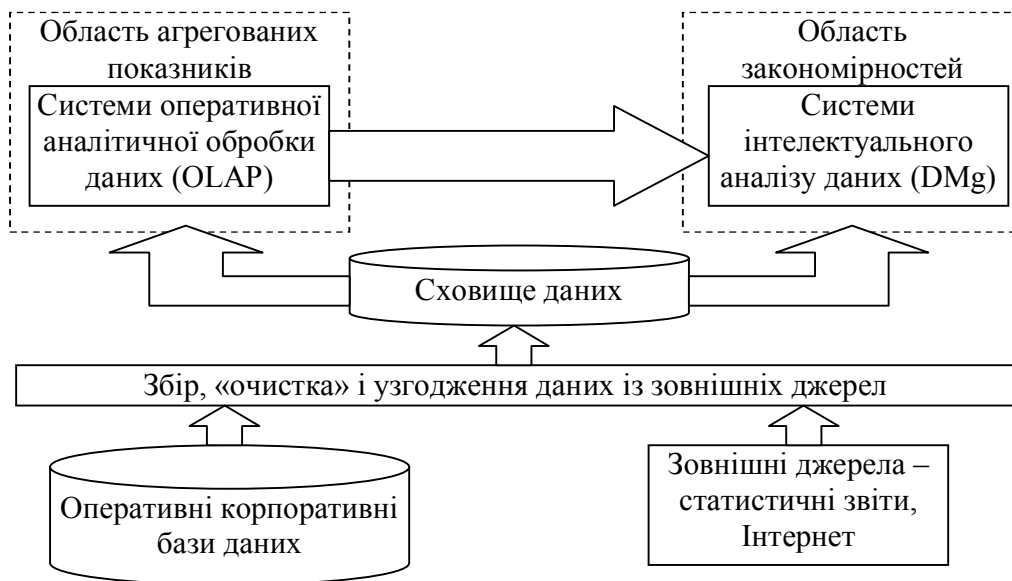


Рис. 1. Структура корпоративної інформаційно-аналітичної системи

Джерело. Складено автором на основі [2]

У результаті записи у таблицях сховищ даних ніколи не змінюються являючи собою „знімки даних”, зроблені у визначені відрізки часу. Надмірність даних є мінімальною, оскільки вони є відфільтрованими, сортованими і зведеними до єдиного формату.

Обслуговування інформаційних сховищ полягає в: копіюванні баз даних, налаштуванні, тиражуванні, надсиланні застарілих баз даних до архіву, управлінні правами користувачів, створенні та редагуванні графічних діаграм баз даних, тощо.

В основі OLAP лежить поняття гіперкуба або багатовимірного куба даних, у комірках якого зберігаються дані, що аналізуються (рис. 2). Наприклад, аналізуючи виконання бюджету міста на середню освіту, генерується звіт, що визначає обсяги видатків, наприклад, поточних, за певний період окремими бюджетними установами. Обсяг даних може бути представлений у вигляді тривимірного куба, грані якого – це масиви даних за показниками, районами (видами шкіл) і часом.

Основними елементами гіперкуба є:

- вимір (dimension) – це множина об'єктів одного або кількох типів, що, організовані у вигляді ієрархічної структури і забезпечують інформаційний контекст числового показника. Вимір прийнято візуалізувати у вигляді ребра багатомірного куба. Об'єкти сукупність, яких утворюють вимір, називають членами виміру (members). Останні візуалізують як точки або ділянки, що відкладають на осях гіперкуба;

- комірка (cell) – це атомарна структура куба, що відповідає повному набору конкретних значень вимірів;

- факт (міра) – це числова величина, яка розміщена у комірках гіперкуба, у процесі аналізу факт розглядають як функцію від його характеристик. Наприклад, міра, вказана на рис. 2, відображає видатки на заробітну плату ЗСШ №3 району Б у 2015 р.;

- ієрархія – групування об'єктів одного виміру в об'єкти більш високого рівня (наприклад, місяць – квартал – рік). Ієрархії у вимірах необхідні для можливості деталізації і агрегації значень показників. Ієрархія цілком базується на одному вимірі і формується з його рівнів.

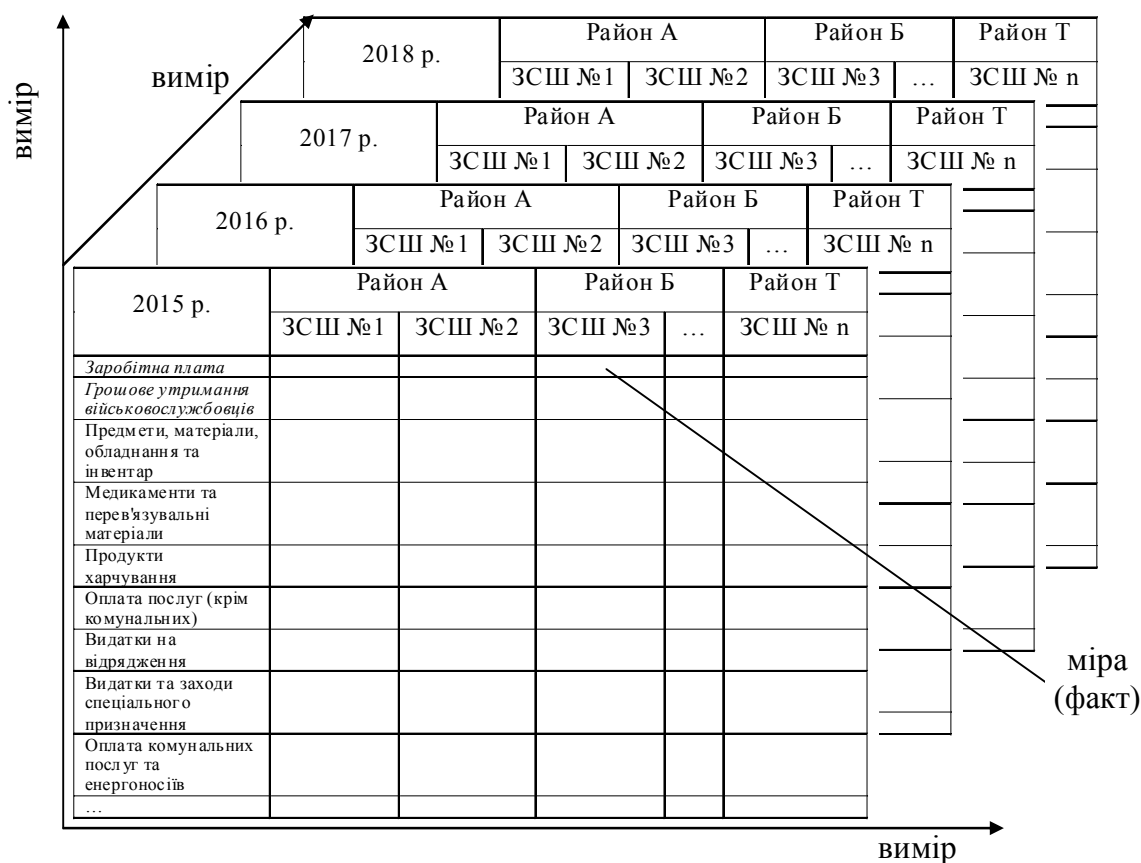


Рис. 2. Тривимірний гіперкуб даних кошторисів шкіл м. Тернополя
Джерело. Складено автором на основі [5]

За Коддом, багатовимірне концептуальне представлення (multi-dimensional conceptual view) являє собою множинну перспективу, що складається з кількох незалежних вимірів, вздовж яких можуть бути проаналізовані визначені сукупності даних. Одночасний аналіз за кількома вимірами визначається як багатовимірний аналіз. Кожний вимір включає напрями консолідації даних, що складаються із послідовних рівнів узагальнення, де кожний наступний рівень відповідає більшій мірі агрегації даних за відповідним виміром. Наприклад, вимір „виконавець” може бути визначене напрямом консолідації, що складається з таких рівнів узагальнення як „міністерство (головний розпорядник) – головне управління (розпорядник другого ступеню) – бюджетна установа (розпорядник третього рівня)” (рис. 3). Вимір „час” може містити два напрями консолідації „рік – квартал – місяць – день”, а також „тиждень – день”, оскільки відлік часу за місяцями і за тижнями не є сумісним.

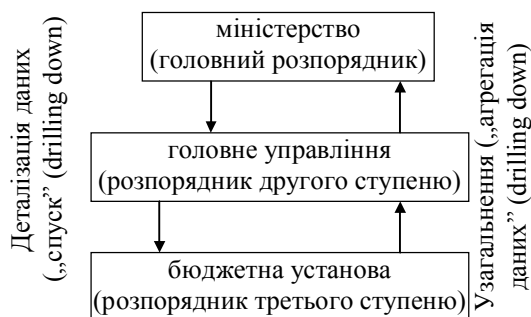


Рис. 3. Приклад консолідації і деталізації даних за ієрархією при виконання кошторису
Джерело. Складено автором на основі [5]

OLAP-система підтримує наступні базові операції:

– консолідації (drill-up) та деталізація (drill-down) – операції, що визначають перехід за напрямком від детального представлення даних до агрегованого (up) і навпаки (down). Напрямок деталізації та узагальнення може бути задано як за ієрархією окремих вимірювань (наприклад, „міністерство – головне управління – бюджетна установа”), так і згідно з іншими відношеннями встановленими у межах вимірювання.

– оберт – зміна розташування вимірювань, представлених у звіті, шляхом зміни перестановки рядків і стовпців таблиці або переміщення вимірювань у стовпці чи рядки звіту з метою надання йому бажаного вигляду;

– зріз – формування підмножини багатовимірного представлення масиву даних, найчастіше у формі двовимірної проекції куба (рис. 4).

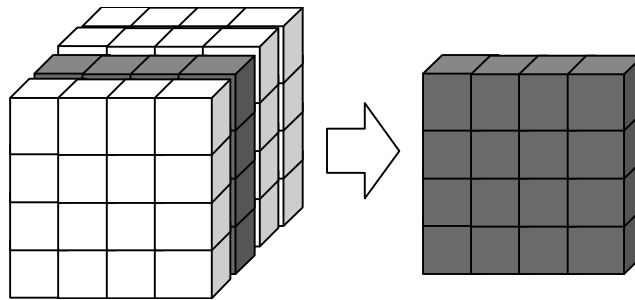


Рис. 4. Схема виконання зрізу даних гіперкуба

Джерело. Складено автором на основі [6]

OLAP технології здійснюють аналіз об'єкту „в історичній ретроспективі”. За рахунок того, що у сховищах даних крім детальних даних зберігаються також підсумкові показники (агреговані показники, агрегати), швидкість їх обробки значно зростає. Засоби OLAP забезпечують швидкий доступ до будь-якої інформації, що міститься в сховищі даних (DW), і її оперативну аналітичну обробку. Основу інструментальних OLAP-засобів складає мова запитів SQL (Structured Query Language) скороченого або розширеного типу.

У ході OLAP-процедур витягання інформації зі сховища даних супроводжується обробкою її за нескладними алгоритмами. Наприклад, проводиться підбиття підсумків, визначення відсотків від заданих величин, розрахунок відносних показників, обчислення величин із заданими коефіцієнтами й інші дії над даними з різним ступенем деталізації. Аналіз проводиться з даними, представленими у вигляді електронних таблиць, над якими надається можливість оперативно виконувати складніші обчислення. При цьому вирішують різноманітні аналітичні задачі.

Залежно від типу вихідної бази даних (БД) усі продукти OLAP класифікують за трьома класами:

– MOLAP (Multidimensional OLAP) – працює лише з своїми власними багатовимірними базами даних, що організовані у вигляді впорядкованих багатовимірних масивів (гіперкубів, полікубів), а не реляційних таблиць. Це забезпечує багатомірне зберігання, обробку і подачу даних. Зберігання даних у багатовимірних структурах забезпечує високу продуктивність, оскільки дає змогу маніпулювати даними як багатовимірним масивом, завдяки чому швидкість обчислення агрегатних значень однакова для будь-якого з вимірів. Однак, у цьому випадку багатовимірні база даних виявляється надлишковою, оскільки багатовимірні дані повністю містять вихідні реляційні дані [2].

– ROLAP (Relational OLAP) – працює як з агрегованими показниками, так і з деталізованими даними (рис. 5). Детальні дані зберігаються в реляційній БД (там, де вони першочергово були створені), агрегати – в тій же БД в спеціально створених службових

таблицях. Багатовимірність даних у тут реалізується у вигляді реляційних таблиць. Аналітичні інструменти вибирають дані з реляційної бази і перетворюють їх у багатовимірну модель через проміжних шар метаданих. Головним недоліком ROLAP є менша продуктивність і необхідність значних трудових затрат фахівців при опрацюванні БД.

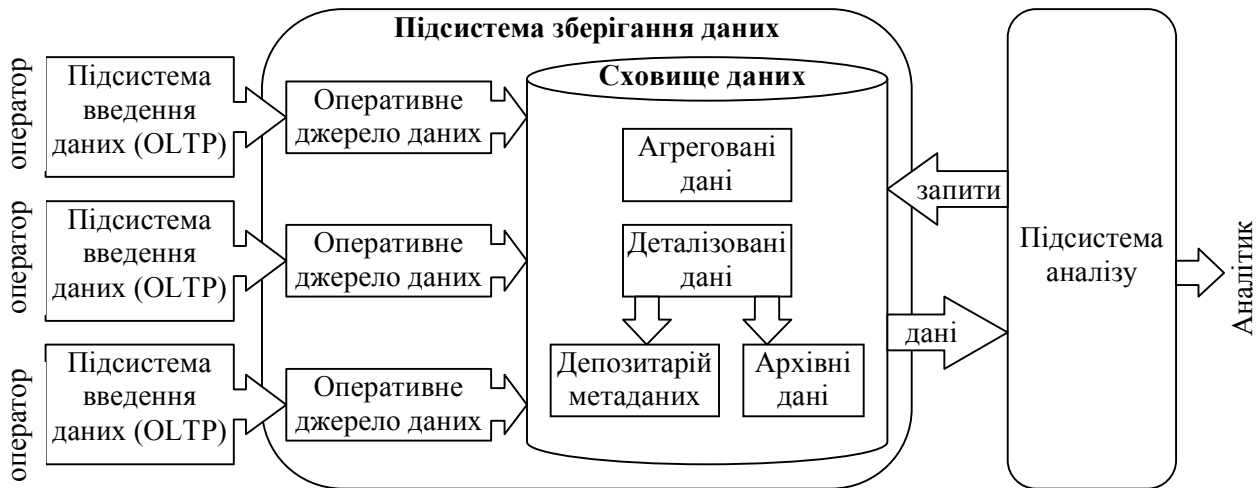


Рис. 5. Категорії даних у сховищах даних [6]

– HOLAP (Hibrid OLAP) – передбачає збереження основних даних у реляційному сховищі, а агрегованих – у багатовимірній базі MOLAP у зручному для користувача вимірі.

Бюджетування і виконання кошторису, зокрема, є однією з найбільш широких областей застосування OLAP-технологій. Бюджетні установи здійснюють операції відповідно до показників, запланованих у кошторисі. Для них характерні такі особливості діяльності як:

- внесення даних про транзакції у хронологічному порядку;
- необхідність консолідації даних за такими вимірами як час (місяць, квартал, рік), ієрархія розпорядників бюджетних коштів (головний розпорядник – розпорядник II ступеню – розпорядник III ступеню);

– необхідність групування доходів і видатків за різними ознаками класифікації. Зокрема, класифікація видатків за кодами економічної класифікації створює чітку їх ієрархію, наприклад, видатки на оплату електроенергії (КЕКВ 2273) → оплата комунальних послуг та енергоносіїв (КЕКВ 2270) → використання товарів і послуг (КЕКВ 2200) → поточні видатки (КЕКВ 2000) → видатки та надання кредитів, усього за рік). У даному випадку відбувається узагальнення сум видатків за кодами економічної класифікації.

– планування діяльності бюджетних установ та оцінка їх ефективності не лише за грошовими показниками, що реєструються у бухгалтерському обліку, але й у натуральних показниках.

– націленість на внутрішні інформаційні процеси – для аналізу виконання кошторису не використовуються дані про зовнішні інформаційні процеси, наприклад, про зміну валютних курсів, зміну вікової структури населення, купівельної спроможності населення, кон'юнктуру ринку тощо.

Все це вказує на доцільність та створює сприятливі умови для запровадження OLAP-систем для аналізу виконання кошторису.

Дані про виконання кошторису можуть бути подані у вигляді моделі даних – багатовимірного куба. Осями багатовимірної системи координат слугують основні атрибути господарської діяльності, що досліджується. У найпростішому випадку для аналізу можна застосовувати три виміри: Установа, Стаття і Час і відповідний їм факт Сума. Кожний з масивів

даних може містити не просто перелік значень, а набір дерев, або ієрархію значень, де верхнє значення ієрархії розкривається даними, що знаходяться нижче.

OLAP-технології дозволяють здійснювати аналіз видатків у розрізі усіх видів їх класифікації: за економічною, відомчою, програмною, функціональною. При цьому кожна з класифікацій означатиме узагальнення сум видатків за різними напрямками консолідації, тому одні й ті ж показники діяльності можна проаналізувати у різних розрізах.

Більшість бюджетних розрахунків легко будуються на базі OLAP-систем. При цьому розрахунки відповідають на численні питання: аналіз структури і динаміки доходів та видатків, порівняння видатків за окремими статтями у розрізі розпорядників коштів, аналіз динаміки й тенденцій видатків на визначені статті, аналіз собівартості послуг тощо.

Запровадження OLAP-технологій доцільно здійснювати у формі сучасних ERP-систем, у яких реалізовано одночасно OLTP- та OLAP-інструменти. Інформацію про виконання кошторису бюджетних установ доцільно акумулювати у OLTP-системах. Надалі з певною періодичністю (наприклад, щомісячно) завантажувати її у сховище даних, що надалі є джерелом інформації для аналізу з допомогою OLAP-інструментів. Найбільш поширеною архітектурою при запровадженні інструментів OLAP-технологій є клієнт-сервер. На наш погляд, доцільним є застосування інструменти „хмарних обчислень”, що викладено у попередніх дослідженнях [1].

Висновки та перспективи подальших досліджень. Підсумовуючи викладене, приходимо до таких висновків і пропозицій:

1. Повідомлення про факти господарського життя фіксуються у системі обробки даних, що використовують оперативну базу даних. Дані OLTP-систем мало придатні для безпосереднього складного аналізу через їх оперативний характер, націленість на відповідні додатки, відсутність підсумкових показників.

2. Автоматизацію аналізу доцільно здійснювати з допомогою OLAP-технологій, що засновані на понятті сховище даних (Data Warehouse). Дані в сховище надходять з оперативних систем (OLTP-систем) та із зовнішніх джерел, наприклад, статистичних звітів, „викачаних” з Інтернету прайс-листів інших компаній і т.п. Наповнення інформаційних сховищ відбувається у декілька етапів: екстракція, трансформація, завантаження. Дані у сховище даних завантажуються „історичними пластами” і є незмінними, що дозволяє здійснювати над ними аналітичні дії.

3. В основі OLAP лежить поняття гіперкуба даних. Різні характеристики транзакцій (виміри) виражені у елементах класифікації (комірках) та представлені кількісно у вигляді Фактів. Над даними гіперкуба можна здійснювати операції консолідації (drill-up) та деталізації (drill-down), оберт, зріз. Залежно від типу вихідної бази даних усі продукти OLAP класифікують за трьома класами: MOLAP, ROLAP, HOLAP.

4. Бюджетування і виконання кошторису, зокрема, є однією з найбільш широких областей застосування OLAP-технологій, оскільки для суб'єктів державного сектора економіки характерні такі особливості діяльності як: 1) внесення відомостей про транзакції у хронологічному порядку; 2) необхідність консолідації даних за такими вимірами як час (місяць, квартал, рік), ієрархія розпорядників бюджетних коштів (головний розпорядник – розпорядник II ступеню – розпорядник III ступеню); 3) необхідність групування доходів і видатків за різними ознаками класифікації, наприклад, видатки узагальнюються за кодами економічної, відомчої, програмної, функціональної класифікації. Останні узагальнюються суми видатків за різними напрямками консолідації.

Список літератури

1. Адамик, О. В. Інструменти “хмарних обчислень” як фактор удосконалення обліку в бюджетних установах [Текст] / Оксана Василівна Адамик // Економічний аналіз: зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет; редкол.: В. А. Дерій (голов. ред.)

та ін. – Тернопіль: Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету “Економічна думка”, 2015. – Том 19. – № 2. – С. 179-184. – ISSN 1993-0259.

2. Асеев Г. Концепція оперативного аналітичного оброблення даних (OLAP) документообігу комунікативних структур // Вісник Книжкової палати. – 2011. – № 8. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/vkp_2011_8_6.pdf

3. Діденко Д.Г. Бази даних та інформаційні системи: Лекція 25. Системи аналітичної обробки даних OLAP – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.simulation.kiev.ua/dbis/lection25.html>

4. Марасанов А.М., Гаврилов Е.С., Аносова Н.П., Бородин О.О. Распределенные базы и хранилища данных: Электронная книга. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1145/214/lecture/5508>

5. Плескач В.Л. Інформаційні системи і технології на підприємствах: підруч. / Т.Г. Затоначька, В.Л. Плескач. – К.: Знання, 2011. – 718 с.

6. Полубояров В.В. Использование MS SQL Server Analysis Services 2008 для построения хранилищ данных – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://player.myshared.ru/7821/#>

7. Щавелёв Л.В. Оперативная аналитическая обработка данных: концепции и технологии – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.olap.ru/basic/olap_and_ida.asp

8. Codd E. F., Codd S. B., Salley C. T. Providing OLAP (On-Line Analytical Processing) to User-Analysts: An IT Mandate. - E. F. Codd & Associates, 1993.

References

1. Adamyk, O.V. (2015) Cloud computing instruments as a factor of public sector accounting improving. *Economic analysis. Scientific Bulletin of Ternopil National Economic University*, 19, 179-184.

2. Aseev, G. (2011) The Concept of On-line Analytical Processing (OLAP) of data of communication structures' workflow. *Bulletin of Book Chamber*, 8 Retrieved from http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/vkp_2011_8_6.pdf

3. Didenko, D.G. Databases and Information Systems: Lecture 25. Systems analytical data processing OLAP. Available from <http://www.simulation.kiev.ua/dbis/lection25.html>

4. Marasanov, A.M., Gavrilov, E.S., Anosova, N.P. & Borodin, O.O (2014) Distributed Data Bases and Data Warehouses: Electronic Book. Available from <http://www.intuit.ru/studies/courses/1145/214/lecture/5508>

5. Pleskach B.L. (2011) Enterprises' Information Systems and Technologies. Kiev. Ukraine. Znannia

6. Poluboyarov V.V. (2007) Using MS SQL Server Analysis Services 2008 for acquisition of Data Warehouses. Available from <http://player.myshared.ru/7821/#>

7. Shavelev L.V. On-line Analytical Processing: Concepts and Technologies. Available from http://www.olap.ru/basic/olap_and_ida.asp

8. Codd E. F., Codd S. B., Salley C. T. Providing OLAP (On-Line Analytical Processing) to User-Analysts: An IT Mandate. - E. F. Codd & Associates, 1993.