

УДК 004.415.2

О. Г. Додонов, В. Р. Сенченко, О. О. Гагарін
Інститут проблем реєстрації інформації НАН України
вул. М. Шпака, 2, 03113 Київ, Україна
e-mail: svr@cki.ipri.kiev.ua

Інформаційно-аналітичні технології в сфері фінансового контролю державного бюджету

Розглянуто основні особливості використання інформаційно-аналітичних технологій у сфері фінансового контролю державного бюджету. Запропоновано методика побудови моделі предметної області фінансового контролю держбюджету, в основі якої лежить багатовимірне представлення даних. Використання цієї моделі дозволило з достатнім ступенем деталізації побудувати ядро сучасної інформаційно-аналітичної системи.

Ключові слова: інформаційно-аналітичні технології, макроекономічні показники, модель предметної області, інформаційні ресурси, сховище інформації, бази даних.

Вступ

В умовах гострого дефіциту державних фінансових ресурсів удосконалення забезпечення ефективного та раціонального їхнього використання є надзвичайно актуальною проблемою. У зв'язку з цим об'єктивно набирає ваги необхідність розробки науково-практичних питань, які стосуються інформаційно-аналітичних технологій, що супроводжують контроль держбюджету.

Процеси фінансового контролю держбюджету характеризуються значними обсягами вхідної інформації, великою кількістю зв'язків між компонентами системи, потребують застосування складних програмних компонентів й адаптації існуючих програмних рішень. З іншого боку, значно зросли вимоги до продуктивності інформаційно-аналітичних систем (ІАС), що позначилося на вартості компонентів програмного забезпечення й термінах розробки та належного тестування системи в цілому. Виходом із цього становища є розробка розвинутих програмно-інструментальних засобів контролю й аналізу бюджетного процесу на всіх етапах їхнього існування на базі сучасних інформаційно-аналітичних технологій.

У зв'язку з великою кількістю суб'єктів бюджетного процесу та складністю взаємозв'язків між ними об'єктивно виникає необхідність у попередній розробці

моделі предметної області, яка би враховувала особливості організації інформаційної взаємодії при вирішенні задач системи фінансового контролю держбюджету (СФКД). Теоретично, сукупність об'єктів, що представляють інтерес для споживача, може містити нескінчену множину об'єктів і множину взаємозв'язків між ними. Побудувати таку модель практично неможливо, оскільки її розмірність занадто висока. Альтернативою є підхід до опису предметної області, який фіксує тільки ті загальні риси, що відображають семантику предметної області, і дають уявлення про основні взаємозв'язки між об'єктами [1].

European Organization of Supreme Audit Institutions (EUROSAI) чимало зусиль затратила на створення універсальної моделі інформаційної взаємодії між суб'єктами бюджетного процесу, з використанням типових інформаційних технологій (ІТ). З цього приводу EUROSAI провела кілька масштабних заходів: семінар «Використання інформаційних технологій в аудиті виконання державного бюджету» [3]; конгрес — «Проблеми використання засобів інформаційної технології при здійсненні контролю за виконанням держбюджету» [4]. У цьому зв'язку дуже цікавим є висновок у заключній доповіді про результати семінару [3]: «не існує універсальних інформаційних систем фінансового контролю, оскільки ІТ дуже залежать від того, що саме є центральним об'єктом їхньої контролюючої діяльності, від порядку її здійснення та від того, для кого призначені підсумки перевірок. Ось чому відсутня яка-небудь єдина модель». Тобто впровадження ІТ потребує побудови моделі предметної області, яка би враховувала особливості, що містяться в законодавчій сфері.

Опис моделі

В основі СФКД лежить багатовимірна модель представлення даних, сутністю якої є множина фінансово-економічних P_z^{fep} , макроекономічних P_z^{mep} та проблемно-орієнтованих засобів аналізу — груп аналітичних функцій та системи збалансованих рішень F^{sfd} .

У загальному вигляді множину P_z^{fep} можна представити так:

$$P_z^{fep} = \{P_{pl}^{fep}, P_r^{fep}, P_{op}^{fep}, P_{fo}^{fep}, P_{ac}^{fep}\}, \quad (1)$$

де $\{P_{pl}^{fep}\}$ — планові показники бюджету, які містяться у відповідних додатках до закону «Про державний бюджет» W_{bud}^{leg} ;

$\{P_r^{fep}\}$ — розпис бюджету — деталізований план бюджетних надходжень і видатків, реальний порядок виконання бюджету (помісячний, квартальний або річний) у різних розрізах, включаючи безпосередньо розріз виконавців;

$\{P_{op}^{fep}\}$ — множина показників, сутністю якої є оперативні дані про використання коштів, що формуються на підставі фінансової звітності Φ_η^{fin} розпорядників бюджетного процесу;

$\{P_{fo}^{fep}\}$ — множина показників, яка містить дані про виконання бюджету на підставі звітності фіскальних органів Φ_{η}^{fo} ;

$\{P_{ac}^{fep}\}$ — множина показників, сутністю якої є дані про касове виконання бюджету. Формується на основі звітності фінансових структур Φ_{η}^{ac} .

Множина

$$P_z^{mep} = \{P_{st}^{mep}, P_{pub}^{mep}\} \quad (2)$$

складається з різноманітних показників, які містять інформацію про соціальний та економічний стан у країні, де P_{st}^{mep} — множина показників, що ґрунтується на даних офіційної статистики, а P_{pub}^{mep} — множина показників, що базується на даних громадських організацій, незалежних джерел інформації, дослідженнях різноманітних центрів тощо.

Множину аналітичних функцій із контролю виконання держбюджету представимо у вигляді:

$$F^{sfc} = \{F_{ex}^{sfc}, F_{mfep}^{sfc}, F_{bank}^{sfc}, F_{ef}^{sfc}, F_{ac}^{sfc}, F_{an}^{sfc}, F_{rep}^{sfc}, F_{mmer}^{sfc}, F_{pr}^{sfc}\}. \quad (3)$$

Більш докладний зміст функцій надано нижче в таблиці.

Склад функцій аналізу бюджетного процесу

Групи функції	Зміст та основні властивості
F_{ex}^{sfc} — експертиза бюджетів	1. Аналіз проекту бюджету W_{bud}^{leg} (експертиза доходної, видаткової частин, обсягів державного внутрішнього й зовнішнього боргу) 2. Перевірка коректності складання $\{P_{pl}^{fep}\}$ різних видів бюджетів
F_{mfep}^{sfc} — моніторинг поточного стану фінансово-економічних показників	3. Отримання звітних документів — Φ_{η}^{fin} 4. Верифікація та формування БД множини $P_z^{fep} = \{P_{op}^{fep}, P_{fo}^{fep}, P_r^{fep}, P_{pl}^{fep}, P_{ac}^{fep}\}$ 5. Виявлення відхилень від планових показників та експрес-аналіз причин відхилень
F_{bank}^{sfc} — контроль діяльності банківських і кредитних установ	6. Відстеження та узагальнення підмножини $\{P_z^{fep}\}$ по галузям і регіонам за даними касового виконання 7. Виявлення відхилень від планових показників
F_{ef}^{sfc} — оцінка ефективності використання бюджетних коштів за напрямками	8. Розширений аналіз причин відхилень виконання $\{P_{pl}^{fep}\}$ у різних сферах 9. Виявлення нецільового використання коштів 10. Оцінка ефективності використання коштів

Продовження таблиці

F_{ac}^{sfc} — бухгалтерський облік	11. Організація контрольних перевірок 12. Вибірковий контроль бухгалтерської звітності розпорядників бюджетних коштів Φ_{η}^{op}
F_{mep}^{sfc} — моніторинг макроекономічних показників $\{P_z^{mep}\}$	13. Збір різноманітних даних $W_{dw}^{in}, W_{dw}^{st}, W_{dw}^{pub}$ 14. Верифікація інформації та формування БД $\{P_z^{mep}\}$
F_{an}^{sfc} — аналіз економічного та соціального стану	15. Порівняльний аналіз $\{P_z^{mep}\}$, включаючи регіональний та галузевий розрізи 16. Визначення взаємозв'язків між різнорідними показниками в межах $\{P_z^{mep}\}$ 17. Дослідження кореляцій між $\{P_z^{mep}\}$ і $\{P_z^{jep}\}$ 18. Аналіз поточного економічного та соціального стану країни в цілому на базі $P_z^m = \{P_z^{jep}, P_z^{mep}\}$
F_{pr}^{sfc} — прогнозування в економіці та фінансах	19. Побудова моделей розвитку економіки та фінансового сектора 20. Виявлення тенденцій та аналіз причин, що впливають на економічний та соціальний стан
F_{rp}^{sfc} — генерація звітних форм	21. Генерація різноманітних звітних форм Φ_{η}^{rp}

Запропонована модель повинна базуватися на інформації зі сховища даних, яке супроводжує процес контролю бюджету.

Процес верифікації та формування БД $\{P_z^{jep}\}$ не є тривіальним. Це пояснюється багатьма факторами, серед яких найбільш вагомими є:

— вірогідність змін і доповнень до закону «Про Державний бюджет» W_{bud}^{leg} , що відбуваються протягом бюджетного року;

— вірогідність змін у множині $\{P_z^{jep}\}$, що ускладнює проведення порівняльного аналізу за роками при виконанні функції F_{ac}^{sfc} ;

— необхідність виконання аналітичних функцій F_{an}^{sfc} за умов змін у назвах суб'єктів у (зокрема, при виконанні ретроспективного аналізу).

Рис. 1. наглядно ілюструє динаміку змін закону «Про державний бюджет» — W_{bud}^{leg} протягом 2000–2006 рр.

Реалізація

Реалізація запропонованої моделі та організація спеціалізованого сховища даних була реалізована у вигляді системи СФКД і складається з наступних блоків:

<Формування показників БД ФЕП>

<Формування БД МЕП>

<Консолідація та агрегація даних P_z^{jep} >

<Аналітична складова>

Структурну схему реалізації системи СФКД показано на рис. 2.

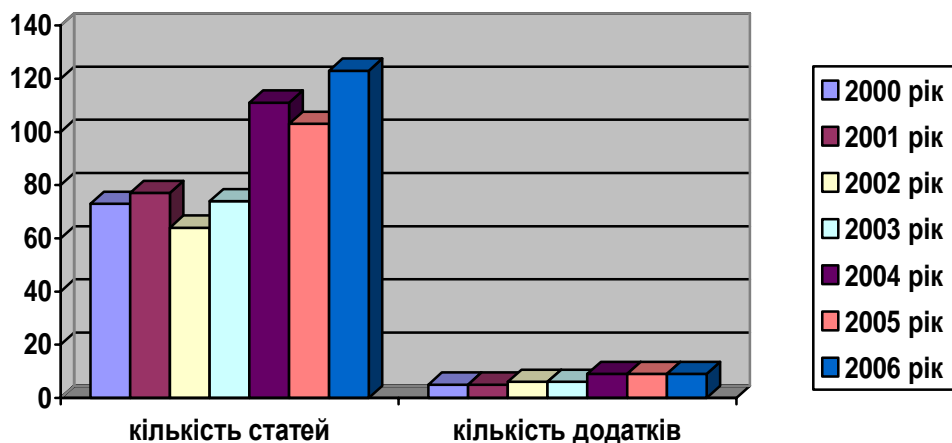
Сутністю компоненти <Формування показників БД ФЕП> є дані звітності

$$\Phi_{\eta}^{fin} = \{\Phi_{\eta}^{an}, \Phi_{\eta}^{fo}, \Phi_{\eta}^{ac}\},$$

де Φ_{η}^{an} — звітність про стан виконання бюджету від розпорядників БП; Φ_{η}^{fo} — звітність, яка надходить від фіскальних органів; Φ_{η}^{ac} — множина документів про касове виконання; η — кількість форм звітності ($\eta = 1, 2, \dots, N$).



а)



б)

Рис. 1. Динаміка змін у бюджетному процесі протягом 2000–2006 рр.: а) порівняльний аналіз змін показників «кількість статей» та «кількість додатків» у структурі закону «Про бюджет» за роками; б) динаміка змін кількості головних розпорядників бюджетних коштів за роками

Слід зазначити, що звітні форми Φ_{η}^{fin} відрізняються за структурою подання даних (що тягне за собою побудову різних моделей даних) та регламентуються низкою документів W_{fin}^{leg} . Як показує дослідження, найбільш впливовими є закони України: «Бюджетний кодекс», «Про державну статистику», «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні»; постанова КМУ «Про затвердження порядку подання фінансової звітності»; інструкція Держказначейства «Про порядок складання річних бухгалтерських звітів за установами і організаціями, основна діяльність яких здійснюється за рахунок коштів державного та/або місцевих бюджетів» тощо. Враховуючи вимоги щодо різних сфер бюджетного процесу, для побудови моделей даних СФКД прийнято $N \geq 30$ форм.

Сутністю блоку <Формування БД МЕП> є дані підмножини фінансово-звітних документів від органів статистичної звітності, громадських об'єднань та ЗМІ — $\{W_{ij}^{in}, W_{ij}^{st}, W_{ij}^{pub}\}$. У моделях аналізу бюджетів держав із ринковою економікою EUROSАI [5, 6], або Міжнародної організації Вищих контрольних органів (INTOSAI) [8] використовуються дані офіційної статистики — компонента P_{st}^{mep} . Але для держав із перехідною економікою, де значна частина економіки знаходиться в тіньовому секторі, наявність тільки офіційної статистики не дає уявлення про реальну ситуацію (відомо, що фактична купівельна спроможність населення, відрізняються від офіційних даних про середню зарплату в кілька разів). З метою підвищення якості аналізу запропоновано включити до моделі СФКД блок обробки даних громадських організацій P_{pub}^{mep} . Наявність компоненти P_{pub}^{mep} в моделі вимагає застосування засобів пошуку, обробки, перекладу, систематизації та формалізації даних, оскільки обрані дані надходять у різних форматах (у тому числі іншомовні джерела).

Ядром СФКД є сховище даних, яке складається із сукупності спеціалізованих баз даних та інструментальних засобів аналізу багатовимірних даних. Для розміщення первинних даних, що надходять до СФКД, потрібен певний обсяг дискового простору:

$$W(Q)_{dw} = \{W_{\eta}^{fin}, W_{dw}^{in}, W_{dw}^{st}, W_{dw}^{pub}, W_{dw}^{leg}\}, \quad (4)$$

де W_{η}^{fin} — розмір дискового простору для зберігання підмножини фінансово-звітних документів $\Phi_{\eta}^{fin} = \{\Phi_{\eta}^{an}, \Phi_{\eta}^{fo}, \Phi_{\eta}^{ac}\}$; W_{dw}^{in} — розмір дискового простору для розміщення підмножини іншомовних матеріалів за темами моніторингу (у тому числі ЗМІ); W_{dw}^{st} — обсяг дискового простору для зберігання статистичних даних; W_{dw}^{pub} — обсяг дискового простору для зберігання матеріалів від громадських об'єднань за темами моніторингу; W_{dw}^{leg} — обсяг дискового простору для зберігання нормативно-розпорядчих документів.

Обсяг БД W_{η}^{fin} може бути представлений у вигляді:

$$W^{fin} = \sum_{y=1}^Y \sum_{\eta=1}^N U_{y\eta}^{fin} \lambda_{y\eta}^{fin} I_{\eta}^{fin}, \quad (5)$$

де $U_{y\eta}^{fin}$ — обсяг фінансового звіту, що надходить до СФКД від y -ї структури ($y = \overline{1, Y}$) (суб'єкти бюджетного процесу) η -ї форми звітності ($\eta = \overline{1, N}$); $\lambda_{y\eta}^{fin}$ — інтенсивність надходження документів від y -ї структури η -ї форми звітності, що визначається за кожною формою окремо (наприклад, щомісячною, щоквартальною, річною); I_{η}^{fin} — термін зберігання фінансово-звітних документів; W^{pub} — дані громадських об'єднань за актуальними темами моніторингу; W^{in} — іншомовні матеріали, включаючи ЗМІ.

Обсяг ресурсів, потрібних для зберігання офіційних статистичних матеріалів за актуальними темами моніторингу в сховищі, можна визначити наступним чином:

$$W_{dw}^{st} = \sum_{j=1}^I \sum_{i=1}^J W_{ij}^{st} \lambda_{ij}^{st} I_{ij}^{st}, \quad (6)$$

де W_{ij}^{st} — обсяг i -го документа за j -ю тематикою; λ_{ij}^{st} — інтенсивність надходження документа від i -го джерела за j -ю тематикою за одиницю часу (доба); I_{ij}^{st} — термін зберігання документів у відповідній базі сховища.

За аналогією з W^{st} обсяги дискового простору для оперативного зберігання підмножини матеріалів за даними громадських об'єднань W^{pub} та іншомовних матеріалів W^{in} W_{op}^E підраховуються за формулами:

$$W_{dw}^{pub} = \sum_{j=1}^I \sum_{i=1}^J W_{ij}^{pub} \lambda_{ij}^{pub} I_j^{pub} \quad (7)$$

та

$$W_{dw}^{in} = \sum_{j=1}^I \sum_{i=1}^J W_{ij}^{in} \lambda_{ij}^{in} I_j^{in}, \quad (8)$$

де W_{ij}^V та W_{ij}^E — обсяги документів з макроекономічної тематики та іншомовних документів відповідно; λ_{ij}^{pub} та λ_{ij}^{in} — відповідно інтенсивності отримання матеріалів від i -го джерела за j -ю тематикою (за даними громадських об'єднань) та іншомовних документів при здійсненні аналітичних досліджень; I_j^{pub} та I_j^{in} — відповідно терміни зберігання документів у сховищі даних.

Множина нормативно-розпорядчих документів $W^{leg} = \{W_k^{leg}\}$ складається з документів, що надходять від структур державної влади, де k — кількість структур державної влади ($k = \overline{1, K}$). Тоді обсяг W_{dw}^{leg} обчислюється за формулою:

$$W_{dw}^{leg} = \sum_{k=1}^K W_k^{leg} \lambda_k^{leg}, \quad (9)$$

де W_k^{leg} — обсяг документа або інформаційного матеріалу, що надходить до СФКД від k -ї структури управляючої вертикалі; λ_k^{leg} — інтенсивність надходження документів від k -ї управляючої структури.

У залежності від теми моніторингу, важливості й актуальності інформації i^q для різних типів документів може істотно відрізнитися. Підставимо математичні вирази (5)–(9) у (4) та отримаємо формалізоване значення обсягу дискового простору $W(Q)_{dw}$ для зберігання всього спектра вхідних документів в оперативних БД:

$$\begin{aligned} W(Q)_{dw} = & \sum_{y=1}^Y \sum_{\eta=1}^N U_{y\eta}^{fin} \lambda_{y\eta}^{fin} U_{\eta}^{fin} + \sum_{j=1}^I \sum_{i=1}^J W_{ij}^{st} \lambda_{ij}^{st} U_{ij}^{st} + \sum_{j=1}^I \sum_{i=1}^J W_{ij}^{pub} \lambda_{ij}^{pub} U_j^{pub} + \\ & + \sum_{j=1}^I \sum_{i=1}^J W_{ij}^{in} \lambda_{ij}^{in} U_j^{in} + \sum_{k=1}^K W_k^{leg} \lambda_k^{leg}. \end{aligned} \quad (10)$$

Підставляючи у вираз (10) значення змінних величин можна визначити граничні обсяги, потрібні для організації сховища даних СФКД.

Блок **<Консолідація та агрегація даних P_z^{lep} >**, враховуючи значну кількість показників P_z^{lep} , що відзначаються в процесі моніторингу, здійснюється різними фахами експертами, яким для аналізу потрібні різні дані. Тобто в корпоративному середовищі СФКД виникає ситуація, коли дані фрагментовані, розрізнені й не узгоджені в рамках системи. Як показують дослідження міжнародної організації TDWI — The Data Warehousing Institute [7], аналогічні проблеми виникають у більшості великих організацій. Рішенням цієї проблеми є консолідація даних із метою їхнього узгодження в рамках системи й приведення до єдиного корпоративного сховища, що створює умови для всебічного аналізу багатовимірних даних за допомогою OLAP-технологій.

Використання OLAP-системи надає можливість користувачеві (аналітику, експерту, керівнику) оперативно отримувати потрібні дані, які кількісно описують досліджувані бюджетні процеси. У даному контексті під терміном агрегація будемо розуміти процес або процедуру формування меншої кількості значень (агрегатів) на основі більшої кількості первинних значень (багатовимірних даних), що містяться в сховищі даних. Основним поняттям багатовимірної моделі даних СФКД є поняття гіперкуба даних, що представляє собою множину осередків $Z^{lep}(P^{lep}, M)$, що відповідають безлічі вимірів

$$P^{fep} = \{p_1, p_2, \dots, p_z\}$$

та безлічі значень вимірів

$$M = M_{p_1} \cup M_{p_2} \cup \dots \cup M_{p_z},$$

де $M_{p_z} = \{m_{1_z}, m_{2_z}, \dots, m_{kz}\}$ — множина міток виміру p_z (наприклад, даних у регіональному розрізі з визначенням за місяцями, кварталами, роками).

Формування коректного запиту до багатовимірних даних дає можливість експерту за будь-яким виміром отримати зріз гіперкуба $H'(P_z^{fep}, M_{p_z}) | H' \subseteq H$, що містить саме необхідні для дослідження дані. Реалізація цієї компоненти потребує створення конструктора OLAP-запитів, який враховує сценарій роботи фахівця та спирається на інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача. Це вимагає використання сучасних інформаційних технологій:

$$U_s^{sfc} = \{U_{dw}, U_{dm}, U_{olap}\},$$

де U_{dw} — створення інформаційного сховища — Data Warehouse; U_{olap} — аналітична обробка багатовимірних даних — On-Line Analytical Processing; U_{dm} — створення вітрин даних — Data Mart.

Таким чином, сутністю компоненти <Консолідація та агрегація даних P_z^{fep} > є приведення первинної інформації $\Phi_\eta^{fin} = \{\Phi_\eta^{an}, \Phi_\eta^{fo}, \Phi_\eta^{ac}\}$, а також множини $\{W_{dw}^{in}, W_{dw}^{st}, W_{dw}^{pub}\}$ до вигляду, який дозволяє використання сучасних методів аналізу даних. Причому якість аналізу даних експертами залежить від якості попередньої підготовки даних, тобто правильного використання механізмів і технологій консолідації та агрегації даних.

Враховуючи специфіку аналізу різних видів даних, до аналітичної складової СФКД віднесені три компоненти:

<Моніторинг і контроль виконання бюджету>

<Аналіз та оцінка ефективності виконання бюджету>

<Прогнозування>

Ідея контролю та аналізу бюджету полягає в порівнянні універсальних індикаторів (показників) — P_z^m , які визначають предметну область і надходять від різних джерел, з тими, що розраховуються безпосередньо в системі. Структурно-логічна модель моніторингу та контролю за виконанням держбюджету базується на методології бухгалтерського обліку та складанні бухгалтерського балансу постатейного виконання бюджету. Для визначення фінансового результату звітного періоду та оцінки ефективності використання коштів необхідно порівняти доходи з витратами. Тому інструментом реальної оцінки результатів виконання є бухгалтерський облік — група функцій F_{ac}^{sfc} . Цей інструмент базується на бюджетній класифікації

$$BC_z^{fep} = \{BC_{profit}^{fep}, BC_{exp}^{fep}, BC_{cred}^{fep}, BC_{vid}^{fep}, BC_{ec}^{fep}\},$$

де $\{BC_{profit}^{fep}\}$ — класифікація доходів бюджету; $\{BC_{exp}^{fep}\}$ — функціональна класифікація видатків; $\{BC_{cred}^{fep}\}$ — класифікація операцій щодо боргових зобов'язань; $\{BC_{vid}^{fep}\}$ — відомча класифікація; $\{BC_{ec}^{fep}\}$ — економічна класифікація.

У відповідності до бюджетної класифікації кожний окремий показник у СФКД P_z^{fep} має відмінний від інших кількісний набір цифр. Завдяки такому рішенню з'являється можливість ідентифікувати будь-який показник (наприклад, доходи, видатки, трансфери, заборгованість тощо).

Головними завданнями компоненти **<Моніторинг і контроль виконання бюджету>** є:

- моніторинг поточного стану множини P_z^{fep} , включаючи регіональний і галузевий розрізи — група функцій F_{mfep}^{sfc} ;
- контроль діяльності банківських і кредитних установ, включаючи регіональний розріз — група функцій F_{bank}^{sfc} ;
- організація контрольних перевірок — група функцій F_{ac}^{sfc} ;
- генерація звітних форм — група функцій F_{rp}^{sfc} , що враховує специфіку предметної області.

Головними завданнями компоненти **<Аналіз та оцінка ефективності виконання бюджету>** є:

- моніторинг макроекономічних показників $\{P_z^{mep}\}$, включаючи дані громадських організацій та неурядових фондів — група функцій F_{mnep}^{sfc} ;
- оцінка ефективності використання бюджетних коштів за напрямками включаючи регіональний розріз — група функцій F_{ef}^{sfc} ;
- аналіз економічного та соціального стану на базі дослідження $\{P_z^{mep}\}$ — група функцій F_{an}^{sfc} ;
- генерація аналітичних форм, у тому числі на картографічній основі — група функцій F_{rp}^{sfc} .

Завданнями компоненти **<Прогнозування>** є:

- експертиза бюджетів — група функцій F_{ex}^{sfc} ;
- прогнозування в економіці та фінансах — група функцій F_{pr}^{sfc} ;
- підготовка аналітичних матеріалів — група функцій F_{rp}^{sfc} .

Інтерфейс користувача аналітичних додатків має складатися з типових сценаріїв, які відображають особливості поведінки фахівця при здійсненні функцій аналізу держбюджету. Побудова концептуальної моделі припускає виявлення й подальшу конкретизацію всіх компонентів, які суттєво впливають на рішення поставлених завдань. При цьому кожний із компонентів має виступати в **подальшому** прототипом певного класу при програмній реалізації проекту.

Запропонована концептуальна модель предметної області охоплює основні інформаційні процеси при вирішенні завдань фінансового контролю в цілому. На основі цієї моделі здійснена постановка часткових завдань на проектування сховища інформації та аналітичних додатків системи Рахункової палати України. Програмна реалізація моделі предметної області складається з окремих Web-додатків, які підтримують багатовимірну модель представлення даних у середовищі Oracle 9i.

Схему організації багатовимірних даних, згрупованих за змістовним принципом до відповідних OLAP-кубів $3_1^{sep}(P_{pl}^{sep}, M)$, $3_2^{sep}(P_r^{sep}, M)$, $3_3^{sep}(P_{op}^{sep}, M)$, $3_4^{sep}(P_{fo}^{sep}, M)$ та $3_5^{sep}(P_{ac}^{sep}, M)$, наведено на рис. 3. Звертання до OLAP-кубів із клієнтського місця здійснюється за допомогою конструктора OLAP-запитів, який побудовано з урахуванням типових сценаріїв аналізу множини показників $\{P_z^{sep}\}$. Інтерфейс користувача Web-додатка надає можливість відображати результати запитів у різноманітних формах, включаючи відображення на картографічній основі.

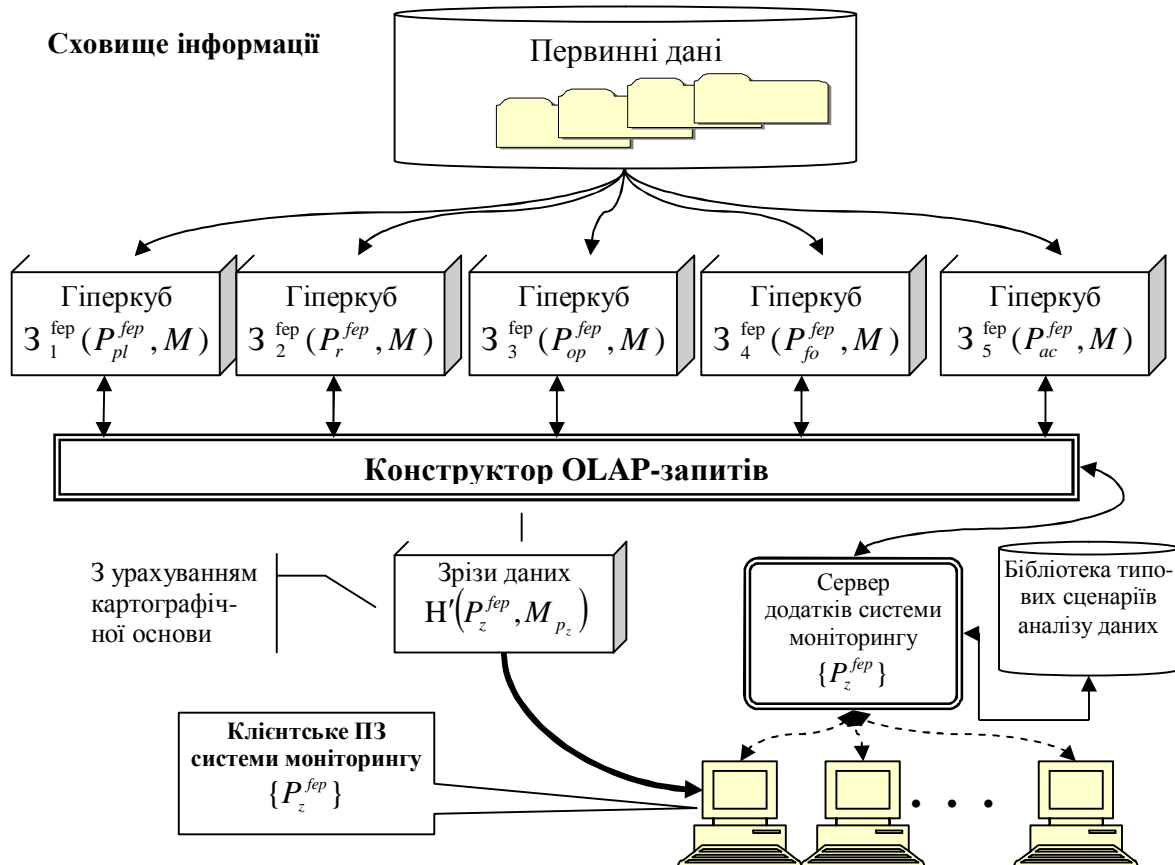


Рис. 3. Схеми взаємодії програмного забезпечення аналізу $\{P_z^{sep}\}$ та відображення показників виконання держбюджету на картографічній основі

Приклад інтерфейсу аналітичного додатка дослідження показників $\{P_z^{mer}\}$ у регіональному розрізі наведено на рис. 4.

Засоби верифікації первинних даних та формування відповідних баз $\{P_z^{fer}\}$ і $\{P_z^{mer}\}$ також побудовано у вигляді окремих Web-додатків з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом користувача.

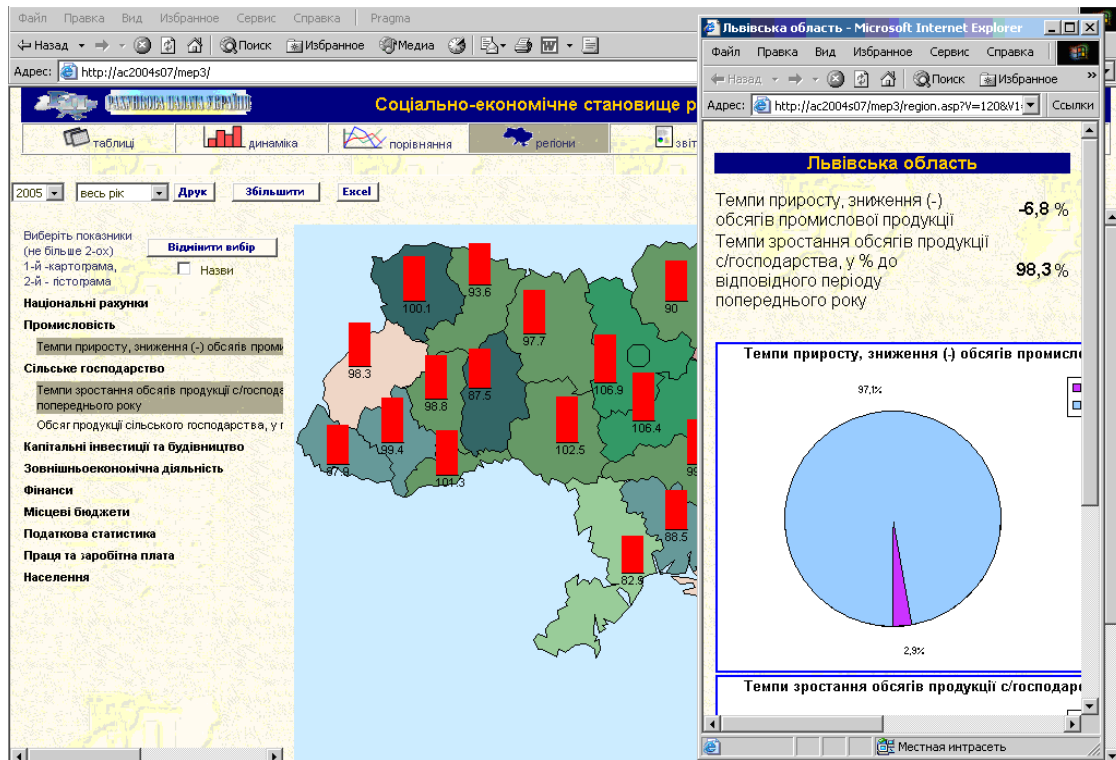


Рис. 4. Приклад реалізації програмного додатка аналізу $\{P_z^{mer}\}$ з можливістю дослідження показників у регіональному розрізі.

Висновки

Проведення якісного фінансового контролю держбюджету потребує розробки розвинутих програмних засобів аналізу та дослідження складових бюджетного процесу на всіх його стадіях.

У свою чергу, створення ефективного програмного забезпечення потребує розробки моделі предметної області, яка би відображала бачення досліджуваного процесу кінцевим користувачем і враховувала особливості організації інформаційної взаємодії при вирішенні ним фахових завдань.

Запропоновано багатовимірну модель представлення даних, сутністю якої є множина фінансово-економічних P_z^{fer} та макроекономічних P_z^{mer} показників і проблемно-орієнтованих засобів аналізу (аналітичних функцій) та системи збала-

нсованих рішень F^{sfd} , які найбільш адекватно відображають уявлення користувача стосовно фінансового аналізу бюджету.

На основі цієї моделі здійснено постановку часткових завдань на проектування сховища інформації та аналітичних додатків інформаційно-аналітичної системи Рахункової палати України. Реалізація програмного забезпечення складається з окремих Web-додатків, які підтримують багатовимірну модель представлення даних у середовищі СУБД Oracle 9i.

Перевагою моделі багатовимірного представлення даних є можливість роботи з різними вимірами та нарощування нових аналітичних функцій (наприклад, прогнозних моделей, використання методів економетричного моделювання) без суттєвого реінженірингу інформаційного сховища.

1. *Марк Д.А., Мак'Гоуэн К.* Методология структурного анализа и проектирования. — М.: Мета-Технология, 1993.
2. *Дейт К. Дж.*, Введение в системы баз данных. — 6-е издание / Пер. с англ. — К., М., Спб.: Издательский дом «Вильямс», 1999. — 848 с
3. Материалы V Конгресса ЕВРОСАИ: «Использование средств информационной технологии в контроле за исполнением государственного бюджета». — М. — <http://www.ach.gov.ru/eurosai/>
4. *Tozik A.* Computerisation of Control Activity as a Tool to Increase the Efficiency of State Control. — <http://www.eurosai.org/eng/magazine/Eu11in.pdf>
5. Материалы Семинара ЕВРОСАИ: «Использование информационных технологий в аудите исполнения государственного бюджета». — Варшава. — <http://www.ach.gov.ru/eurosai/>
6. *Шуремов Е.* Инструменты финансового анализа — критерии выбора. — <http://www.masters.donntu.edu.ua/2002/fem/kulbaka/li>
7. Проблема консолидации аналитических данных — результаты исследование TDW. — <http://www.iso.ru/cgi-bin/main/>
8. Guidelines for Internal Control Standards for the Public Sector. — http://members.magnet.at/intosai/Level3/Guidelines/3_InternalContrStand/

Надійшла до редакції 01.12.2006