

1. *В.П. Визгин*. Единые теории поля в квантово-релятивистской революции: Программа полевого геометрического синтеза физики/ Отв. ред. Л.С. Полак. Изд. 3-е, стереотипное. – М.: КомКнига, 2007. – 312 с.
2. *А.Эйнштейн*. Основы общей теории относительности//*Эйнштейн А.* Собр. научн. тр.: В 4т., т.1, “Наука”. – М., 1966, с. 452-504.
3. *С. Вайнберг*. Мечты об окончательной теории: Физика в поисках самых фундаментальных законов природы. Пер. с англ. Изд. 2-е. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 256 с.
4. *Stephen W. Hawking*. A Brief History of Time From the Big Bang to Black Holes. Санкт-Петербург, 2001. Краткая история времени от большого взрыва до черных дыр.
5. *Паули В.* Теория относительности: Пер. с англ. -2^е изд., испр. и доп. / *Под. ред. В.Л.Гинзбурга и В.П.Фролова*.-М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. - 336с.
6. *В.В. Фурдуев*. Теоремы взаимности в механических, акустических и электромеханических четырехполюсниках.- М-Л, 1948. - 92 с.
7. *Милых А.Н., Шидловский А.К.* Принцип взаимности и обратимость явлений в электротехнике. - Киев, 1967. - 208с.

Поступила 4.10.2010р.

УДК 004.048, 519.865

В.Б. Бігдан, ІК НАНУ, м.Київ

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ СХОВИЩА ДАНИХ ДЛЯ ЗАДАЧ АНАЛІЗА ЗВЕДЕНИХ БЮДЖЕТНО-ПОДАТКОВИХ ПОКАЗНИКІВ

В роботі пропонується один з можливих підходів до структурної організації та розробки сховища даних, орієнтованого на задачі аналізу динаміки економічної ситуації регіонів України на основі регіональних макроекономічних показників, призначених для супроводження бюджетного процесу в Україні. Представлені результати досліджень, проведених на базі створених в Інституті кібернетики програмних засобів підтримки вказаних задач.

В работе предлагается один из возможных подходов к структурной организации и разработки хранилища данных, ориентированного на задачи анализа динамики экономической ситуации регионов Украины на основе региональных макроекономических показателей, предназначенных для сопровождения бюджетного процесса в Украине. Представлены результаты исследований, проведенных на базе созданных Институте кибернетики программных средств поддержки указанных задач.

This research sets out a proposal for an alternative approach to structural organization and implementation of a warehouse oriented on support of tasks related to the analysis of dynamics of economic situation in the regions of Ukraine. It

demonstrates an organization of a warehouse for processes of comparative analysis of dynamics of regional macro economic parameters for the support of budgeting process in Ukraine using software developed at the Institute of cybernetics after V.M.Glushkov and presents the results of a research using data from the warehouse.

Вступ

У зв'язку із широким впровадженням нових інформаційних технологій в практику дослідження складних стохастичних систем в таких галузях як економіка, фінанси, маркетинг, логістика, транспорт, актуальними стають проблеми переробки та інтелектуального аналізу великих об'ємів даних, що характеризують процеси функціонування такого роду систем. До найбільш відомих в світовій практиці систем інтелектуального аналізу даних (ІАД) поряд із статистичними пакетами (SAS, STATISTICA, MATHEMATIC) відносяться системи аналізу на основі нейронних мереж - BrainMaker, CSS, методів найближчого сусіда, - KATE tools, Acknosoft, Unica, дерев рішень RuleQuest, еволюційного програмування - PolyAnalyst, алгоритмів обмеженого перебіру - WizWhy, WizSoft, генетичних алгоритмів - GeneHunter, Ward Systems Group, методів и засобів графічного відображення багатовимірних даних - DataMiner 3D та інші [1].

В ситуації, коли створюються можливості інтеграції України в світову економіку, актуальними стають проблеми моніторингу та контролю динаміки бюджетних процесів в Україні. Останнє вимагає розробки на основі підходів, прийнятих в сучасних ІАД, ефективних засобів та інструментаріїв, орієнтованих на супроводження такого роду процесів.

Однією із важливих концепцій, на якій базуються методи та програмні засоби підтримки вказаних задач, є концепція "сховища даних". Як правило, в таких сховищах накопичуються та зберігаються великі об'єми різномірної та різноформатної інформації стосовно до задач дослідження та проектування систем у відповідних прикладних областях [2].

В Інституті кібернетики ім. В.М.Глушкова проведені дослідження по створенню моделей та програмних засобів для аналізу взаємозв'язку бюджетно-податкової та грошово-кредитної політики у системі регулювання міжбюджетних відносин та прийнятті фінансових рішень на основі даних з офіційних джерел [3].

Постановка задачі та цілі дослідження

Однією із важливих задач аналізу накопичених в бюджетній сфері даних є формування бюджету економічного зростання України, вдосконалення системи оцінки результативності та ефективності регіональних трансфертів, вдосконалення системи оцінки результативності та ефективності бюджетних програм. Незважаючи на доступність монетарних даних в Україні існують проблеми планування грошово-кредитної політики та коливання цін. Процеси підготовки і прийняття відповідальних фінансових рішень супроводжуються генерацією та накопиченням значних об'ємів інформації, яка складає основу практичного досвіду в бюджетній сфері і визначає

структурну організацію відповідних інформаційних сховищ.

Ціль дослідження – визначення та створення структури такого інформаційного сховища практичного досвіду, яке підтримує управління потоками даних в процесі підготовки та прийняття бюджетно-податкових рішень. При цьому має бути оптимізовано пошук даних, необхідних для прийняття відповідних рішень в бюджетній сфері, забезпечена можливість перевикористання даних та зручний користувальницький доступ до них.

Розроблені моделі, методи та програмне середовище, мають бути використані для проведення широкого спектру аналізу динаміки макроекономічних показників регіонів та України в цілому та їх впливу на валові регіональні продукти із метою запропонувати конкретні фінансові рішення [3].

Структурна організація сховища даних

При розробці таких структур першим кроком мають бути сформульовані вимоги до представлення інформаційних моделей даних, їх структурної організації, форматуванню та специфіки використання.

Засоби підтримки розробленого сховища даних включають три інформаційних та одну функціональну компоненту, реалізовану як середовище підтримки відповідних сценаріїв моделювання. При цьому процес моделювання організований у форматі сеансів моделювання. Запропонована структура сховища даних представлена на рисунку.

Інформаційні компоненти структуровані як сховище первинної інформації, результатів аналізу економічних показників та накопиченого досвіду моделювання.

Перша інформаційна компонента організована як сховище первинної інформації, що поступає від офіційних джерел і на основі якої після аналізу та обробки формуються моделі-шаблони вхідних даних сеансів моделювання. Ці дані передаються в сховище досвіду моделювання для їх постійного зберігання та подальшого перевикористання.

Всі первинні дані є такими, що їх можна перерахувати. Первинні дані заносяться користувачем в сховище даних із різних офіційних джерел (на даному етапі у вигляді файлів даних з унікальними іменами). Моделі-шаблони для таких даних представляються у наступному форматі <порядковий номер регіону> <назва регіону> <показник1> <показник2> ... <показникN>. Користувач вибирає потрібний шаблон та заповнює його поля реальними даними. Після занесення всіх даних формується готовий для використання набір вхідних для аналізу даних. На сьогодні не існує єдиного формату представлення даних офіційними органами. Більш того, кожного наступного року вносяться корективи при представленні даних, змінюється перелік показників. Тому виникає потреба в розширенні наявних шаблонів та доповнення їх множини новими. Накопичені за відповідними шаблонами дані використовуються для подальшого обрахування та проведення подальшого аналізу. Ключом для пошуку потрібних даних є порядковий номер регіону, його назва та відповідні керуючі параметри

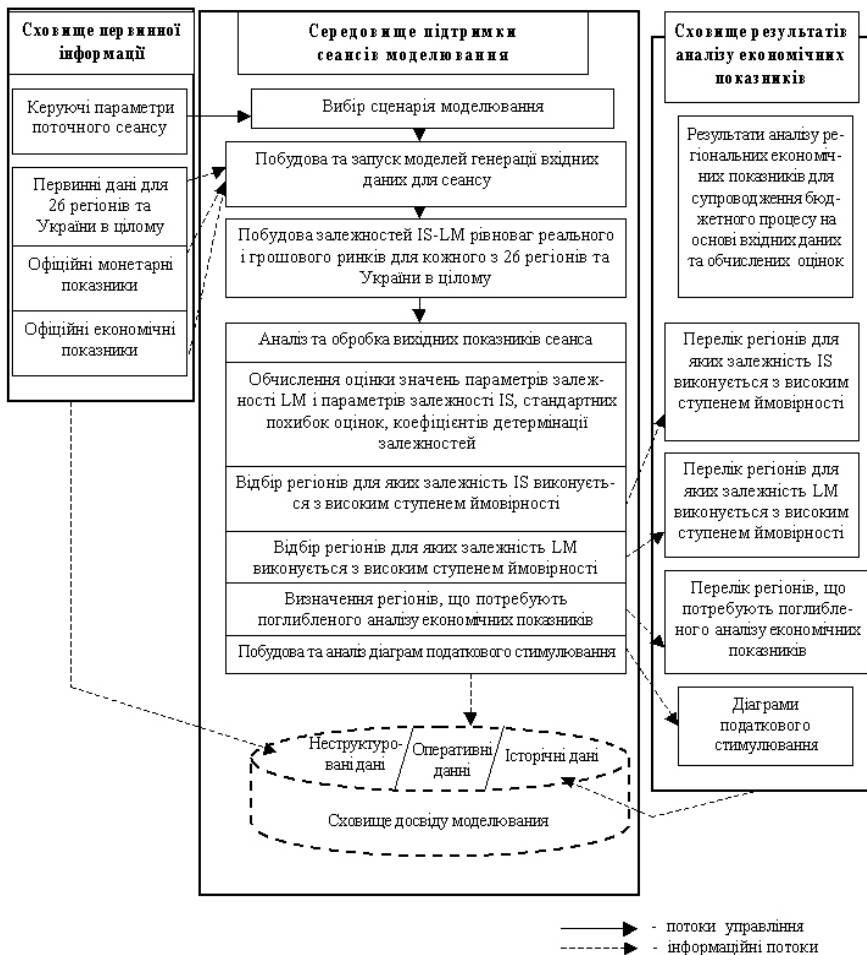


Рисунок. Загальний сценарій системи моделювання зв'язаних бюджетно-податкових показників

Друга компонента містить результати аналізу даних виконаного відповідними модулями функціональної компоненти. Для представлення та зберігання результатів аналізу у якості шаблонів використовуються сторінки з HTML розміткою. За допомогою таких шаблонів зручно формувати як табличні дані, так і аналітичні виводи.

В сховищі досвіду моделювання окрім вхідних даних та результатів сеансів моделювання (оперативних даних) накопичуються історичні дані, що включають інформацію про множину проведених сеансів моделювання.

Функціональна компонента реалізована як система підтримки сеансів моделювання, в рамках яких проводиться аналіз та переробка первинних

даних, що визначають економічний стан окремих регіонів України та України в цілому на протязі відповідного часового періоду.

В рамках окремого сеанса моделювання вирішуються наступні задачі:

- генерація вхідних даних для моделювання бюджетно-податкових показників адміністративно-територіальних одиниць України, що сприяють здійсненню сприятливих сценаріїв. Моделі генерації даних включають ідентифікацію базового періоду при переході від річних до піврічних спостережень у макроекономічній моделі України [4], обчислення значень реальних річних валових регіональних продуктів, обчислення значень реальних річних сплачених податків населення, обчислення та збереження параметрів, що використовуються для побудови залежностей IS-LM (I - investment, інвестиції, S - savings, сбереження; L - liquidity demand, спрос на ліквідні активи, M - money supply, пропозиція грошей) рівноваг реального та грошового ринків для кожного регіону та України в цілому і визначають тенденції грошового та фінансового ринків відповідного регіону за вибраний проміжок часу;
- формування груп регіонів з найбільшим і найменшим впливом бюджетно-податкових показників на валовий регіональний продукт (ВРП);
- формування впливових на загальне ВРП груп регіонів, для яких можливі зміни регіональних податкових навантажень за рахунок регіонів зменшим впливом на загальне ВРП;
- формування груп регіонів де раціонально збільшувати податкове навантаження (за значенням податкового важеля для ВРП);
- формування груп регіонів, де раціонально зменшувати податкове навантаження (за зменшенням значення податкового важеля для ВРП);
- формування груп регіонів з нульовим податковим важелем для ВРП;
- формування груп регіонів, для яких залежність IS виконується з високим ступенем ймовірності;
- формування груп регіонів, для яких залежність LM виконується з високим ступенем ймовірності;
- формування груп регіонів для поглибленого аналізу;
- загальний аналіз регіональних економічних показників для супроводження бюджетного процесу.

Керуючі параметри вказаної функціональної компоненти визначають: тип задачі, що вирішуються в процесі сеанса моделювання, характеристики сценарію, який реалізується, базовий період, що може бути заданий апріорно або обчислен в процесі поточного сеансу моделювання. Концепція базового періоду використовується в задачах порівняння показників різних періодів.

Розроблене програмне середовище моделювання тестувалось із використанням сценарію стабілізації та зростання ВРП, при обмеженні на бюджети та бюджетні складові, грошові маси та відсоткові ставки, а також їх комбінації. В основу цього сценарію покладено той факт, що бюджетно-

податкові та монетарні показники по різному впливають на величину ВРП у різних регіонах [3].

Порівняльний аналіз динаміки ВРП, бюджетних доходів, грошових мас, відсоткових ставок кожного з 26 регіонів України за 2000–2006 рр., 2000–2008 рр. (перше півріччя) показав, що сумарне збільшення сплачених податків населення на 62 млн. грн. (у цінах 2005 р.), при незначних змінах деяких регіональних трансфертів (до 2%), дало б приріст сумарного ВРП України у 2007 р. на порядок більший. Для мінімізації ризиків у розрахунках ідентифіковано 5 груп регіонів, для яких не пропонується змін податкових навантажень. Беручи до уваги можливі похибки спостережень і моделювання, пропонувані зміни дещо менші або більші, але в цілому подібний сценарій приросту ВРП, при незначних змінах податкових навантажень для певних регіонів, ілюструє обґрунтування деяких напрямів супроводження бюджетного процесу у розрізі територій. Збільшення (зменшення) податкового навантаження для регіону досягається зменшенням (збільшенням) трансфертів у регіон [4].

Висновки

На основі дослідження основних концепцій інформаційної технології Data Mining "шаблон" (pattern) і "сховище даних" (warehouse) розроблені стандартизовані формати для представлення вхідних та вихідних даних для системи аналізу зведених бюджетно-податкових показників адміністративно-територіальних одиниць. Накопичення в стандартизованих форматах результатів аналізу в сховищах досвіду в розглянутій галузі забезпечує ефективні процедури пошуку відповідної інформації.

Перспективні напрямки пов'язані з розробкою методів і засобів інтелектуального аналізу накопичених даних, форматованих і структурованих згідно розроблених шаблонів. Важливою задачею є розробка процедури аналізу і сортування інформації із різних джерел, достовірність та оцінка застосовності вказаною інформації для задач поточного сеансу моделювання. Приведення інформації, що зберігається в сховищі до єдиного XML-формату.

1. Дюк В. Data Mining - интеллектуальный анализ данных. // http://www.iteam.ru/publications/it/section_92/article_1448/, – 2003. – С.1-13.
2. Brady Thomas F. Yellig Edward. Simulation data mining: a new form of computer simulation output // Proceedings of the 2005 Winter Simulation Conference. – 2005. – Paper No05-030. – P.285-289.
3. Бігдан В.Б., Горбачук В.М. Черний Ю.М. Програмні засоби прийняття рішень в задачах аналізу динаміки економічної ситуації регіонів // Проблеми програмування. – 2008. – № 1-2. – С. 742–748.
4. Бігдан В.Б., Горбачук В.М. Черний Ю.М. Методи аналізу та засоби підтримки регіональних взаємозв'язків фіскальної і монетарної політики // Системний аналіз та інформаційні технології. Матеріали XI Міжнародної науково-технічної конференції, НТУУ "КПІ", Київ, -2009. - С. -289

Поступила 15.09.2010р.