



УДК 37.012.3

Візуалізація та інтелектуальний аналіз бізнес-даних із використанням засобів аналітичної платформи Deductor

Гороховатський Володимир Олексійович,
професор, доктор технічних наук,
професор кафедри інформаційних технологій
Харківського інституту
ДВНЗ «Університет банківської справи»;
e-mail: Gorohovatsky.volodimir@khibs.ubs.edu.ua

Вагіна Марина Олександрівна,
студент
Харківського інституту
ДВНЗ «Університет банківської справи»;
e-mail: Gorohovatsky.volodimir@khibs.ubs.edu.ua

Анотація. Проаналізовано та охарактеризовано основні функціональні можливості аналітичної платформи Deductor, включаючи засоби візуалізації. Розглянуто приклад використання Deductor для аналізу та візуалізації даних про діяльність банків України.

Ключові слова: бізнес-аналітика, візуалізація, банківська діяльність, аналітична платформа Deductor.
Формул: 0; рис.: 4; табл.: 3; бібл.: 8.

The visualization and intellectual analysis of business data with the use of analytical platform Deductor

Gorokhovatskiy Volodimir,
Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of Department of Information Technologies
Kharkiv Institute of BU;
e-mail: Gorohovatsky.volodimir@khibs.ubs.edu.ua

Vagina Maryna,
Student
Kharkiv Institute of BU;
e-mail: Gorohovatsky.volodimir@khibs.ubs.edu.ua

Abstract. We have analyzed and characterized the basic functionality of the analytical platform Deductor, including means of visualization. We examined an example of using the analytical platform Deductor for analysis and visualization of data about the activities of banks in Ukraine. What facilities of visualization are built-in in Deductor allow to choose and influence the most comfortable method of presentation of data. A method of visualization is the «Multidimensional diagram» it is possible to use for an analysis to the amount of banks and their performance indicators in the most cities of Ukraine. The task of grouping of banks is decided on certain signs by means of maps of Kohonena.

Keywords: business analytics, visualization, banking, analytical platform Deductor.
Formulas: 0; fig.: 4; tabl.: 3; bibl.: 8.

Визуализация и интеллектуальный анализ бизнес-данных с использованием средств аналитической платформы Deductor

Гороховатский Владимир Алексеевич,
профессор, доктор технических наук,
профессор кафедры информационных технологий
Харьковского института УБД;
e-mail: Gorohovatsky.volodimir@khibs.ubs.edu.ua



Вагина Марина Александровна,

студентка

Харьковского института УБД;

e-mail: Gorohovatsky.volodimir@khibs.ubs.edu.ua

Аннотация. Проанализировано и приведено описание основных функциональных возможностей аналитической платформы Deductor, включая средства визуализации. Рассмотрен пример применения Deductor для анализа и визуализации данных о деятельности банков Украины.

Ключевые слова: бизнес-аналитика, визуализация, банковская деятельность, аналитическая платформа Deductor.

Формул: 0; рис.: 4; табл.: 3; библи.: 8.

Вступ. Першими можливості бізнес-аналітики оцінили банки, а також страхові, телекомунікаційні та торговельні компанії. Завдяки цьому вони навчилися отримувати корисні аналітичні знання і вигоди з величезного обсягу зібраної інформації, що зберігається в базах даних. В умовах конкурентної боротьби ефективність процесів аналізу даних безпосередньо впливає на якість прийняття економічних рішень [5].

Бізнес-аналітика – мультидисциплінарна галузь, що перебуває на стику інформаційних технологій, баз даних і знань, алгоритмів інтелектуальної обробки інформації, математичної статистики і методів візуалізації [1]. Основне завдання бізнес-аналітики – зробити так, щоб рішення, які приймає керівник, були оптимальними і своєчасними.

На сьогодні при прийнятті будь-яких рішень у бізнесі зменшується роль інтуїції і зростає значення бізнес-аналітики, ефективне функціонування якої сприяє реалізації стратегії підприємства. Це зумовлює пошук ефективних форм взаємодії бізнес-стратегії та бізнес-аналітики, що сприяє використуванню аналізованих даних для успішного розвитку, трансформувати їх у корисну інформацію, формувати нову систему знань про особливості бізнес-процесів і бізнес-середовища на основі інформаційних технологій.

Дедалі частіше впровадження систем бізнес-аналітики на підприємстві стає вирішальним фактором його існування на ринку, а для підприємств, орієнтованих на клієнтів, вони є просто необхідними. Більше того, автори обґрунтовують необхідність перетворення аналітики в конкурентну перевагу підприємства та стверджують, що на сьогодні основою для конкуренції залишаються: ефективне здійснення бізнес-процесів, здатність отримувати від них максимальну корисність і прийняття розумних рішень, що можливо лише на основі професійного використання бізнес-аналітики [6].

Іноді виникають завдання аналізу даних, які складно подати в математичній числовій формі. Розбиття множини об'єктів на групи допомагає виявити внутрішні закономірності, збільшити наочність представлення даних, висунути нові гіпотези, зрозуміти, якою мірою отримано і використано інформативні властивості об'єктів.

Сучасний інформаційний підхід здобування та аналізу даних і знань знайшов своє відображення в методиках KDD (Knowledge Discovery in Databases) для баз даних і Data Mining для довільних даних [5].

Повнофункціональною платформою для вирішення цих завдань є аналітична платформа Deductor [1],

яка дозволяє в короткі терміни створити ефективну систему підтримки прийняття бізнес-рішень; дозволяє з великого обсягу інформації виявити раніше невідомі, практично корисні та доступні інтерпретації знання, потрібні для прийняття рішень у багатоманітних сферах людської діяльності, у тому числі й у банківництві.

Deductor дає можливість у короткі терміни створити ефективну систему підтримки прийняття бізнес-рішень. Ця програма відповідає всім вимогам для успішної взаємодії з експертом (аналітиком), до яких належить [1]:

- єдина платформа, в якій можна пройти всі етапи Knowledge Discovery in Databases;
- усі операції проводяться за допомогою майстрів, завдяки яким знижуються вимоги до знання експертом математичного апарату;
- можливість довільного комбінування довільних методів обробки;
- великий набір методів візуалізації отриманих результатів;
- пакетне виконання всіх дій з обробки даних.

Виникає нагальна потреба проаналізувати і дослідити можливості пакета Deductor у прикладних задачах аналізу та візуалізації показників функціонування економічних об'єктів для подальшого підвищення їхньої ефективності та конкурентоспроможності.

Функціональний склад пакета Deductor

Deductor складається з п'яти основних функціональних частин [5].

1. Studio – програма, що реалізує функції імпорту, обробки, візуалізації та експорту даних. Deductor Studio може функціонувати і без сховища даних, отримуючи інформацію з інших джерел, але оптимальним буде їхнє сумісне використання. У Deductor Studio міститься повний набір механізмів, що дозволяє отримати інформацію з певного джерела даних, провести весь цикл обробки (очищення, трансформацію даних, побудову моделей), відобразити отримані результати у зручний спосіб (OLAP, діаграми, дерева) та експортувати результати на зовні.

2. Viewer – робоче місце кінцевого користувача. Дозволяє відокремити процес побудови сценаріїв від використання вже готових моделей. Усі складні операції з підготовки сценаріїв обробки виконують аналітики-експерти за допомогою Deductor Studio, а Deductor Viewer забезпечує користувачам простий спосіб роботи з готовими результатами, приховує від них усі складнощі побудови моделей і не висуває високих вимог до кваліфікації співробітників.



3. Warehouse – багатомірне сховище даних, що акумулює потрібну інформацію для аналізу обраної галузі. Використання єдиного сховища дозволяє забезпечити несуперечність даних, їх централізоване зберігання і автоматично забезпечує підтримку процесу аналізу даних.

4. Server – служба, що забезпечує віддалену аналітичну обробку даних. Дозволяє автоматично обробляти дані і перенавчати моделі на сервері, оптимізує виконання сценаріїв за рахунок кешування проектів і використання багатопотокової обробки.

5. Client – клієнт доступу до Deductor Server. Забезпечує доступ до сервера із зовнішніх застосувань та управління його роботою.

Програма Deductor дає можливість розв'язувати широкий спектр економічних задач, у тому числі в галузях [1]:

- роздрібна торгівля, що характеризується великим обсягом операцій, значною кількістю клієнтів і широкою продуктовою лінійкою. Високий рівень конкуренції змушує компанії підвищувати якість обслуговування, скорочувати витрати, збільшувати лояльність клієнтів, швидко реагувати на дії конкурентів;
- промисловість, де обробляється великий обсяг інформації: показники датчиків, відомості про технологічні процеси, технічні характеристики виробів і т. д. Ці відомості практично не використовуються для подальшого аналізу, хоча в них міститься дуже багато цінної інформації, що дозволяє оптимізувати процес виробництва і зменшити витрати;
- телекомунікації, в яких вирішувані завдання, пов'язані з програмами лояльності та утриманням наявної клієнтської бази, а також залученням нових споживачів;
- банківський сектор, що характеризується зростаючим списком послуг. Зростаюча конкуренція змушує банки застосовувати ефективні методики оцінювання позичальників, скорочувати час прийняття рішень, використовувати аналітичну звітність для вироблення стратегічних планів.

Засоби візуалізації накетма Deductor

Тема візуалізації інформації й інфографіки регулярно виникає у практичній діяльності, та й загалом цікава як практика проектування і дизайну. Візуалізація даних дозволяє ёмко і компактно подати великі обсяги інформації [2]. У Deductor до кожного вузла сценарію, який містить структурований набір даних, пропонується кілька візуалізаторів. Майстер візуалізації в інтерактивному покроковому режимі дозволяє обрати і налаштувати найбільш зручний спосіб представлення даних. Залежно від обраного способу налаштовуються параметри, а Майстер буде містити різне число кроків.

Базовими візуалізаторами в Deductor є: «Таблиця»; «Статистика»; «Сведения».

«Таблиця» – це перелік, зведення статистичних даних або інших відомостей, розташованих у певному порядку за рядками і стовпцями. Таблиця складається

з упорядкованого набору рядків і стовпців. Вона забезпечує звичний спосіб донести інформацію, яка в іншому варіанті може не бути очевидною і легкозрозумілою.

«Статистика» служить для відображення основних статистичних характеристик набору даних конкретного вузла. Статистичні характеристики відображаються в таблиці по кожному полю вибірки.

Для полів дискретного типу додатково розраховуються такі статистичні показники, як кількість унікальних значень і кількість порожніх значень.

Для поля неперервного типу будується гістограма розподілу частот, її у зменшеному варіанті завжди показують у відповідному стовпці.

Візуалізатор «Сведения» дозволяє переглянути всі параметри, з якими виконано той чи інший процес перетворення даних, у результаті якого була сформована нова вибірка: импорт, обробка одним з методів або експорт. Такими параметрами є час і тривалість процесу, умови зупинки, наявність первинного ключа, обмежувачі стовпців, роздільники цілої і дробової частин чисел, елементів дати і т. д. Передбачено два види подання опису: у формі дерева і текстовий. За замовчуванням встановлюється вид дерева [5].

Засоби візуалізації особливо важливі при дослідженні різнопланової економічної інформації, щоб надати результати у простій для аналізу формі. Дослідження фінансового стану банків потребує врахування багатьох економічних показників, що ускладнює процес оцінювання ефективності їхньої діяльності. Для оптимізації цього процесу доцільним є виконання кластеризації даних за допомогою самоорганізаційних карт Кохонена, що можливо на основі платформи Deductor.

Самоорганізаційна карта Кохонена є різновидом нейронної мережі. Вона застосовується, коли треба вирішити завдання кластеризації, тобто розподілити дані за кількома кластерами [1]. Алгоритм визначає розташування кластерів у багатомірному просторі факторів. Багатомірний простір досить важко представити у графічній формі. Механізм побудови карти Кохонена дозволяє відобразити багатомірний простір у двовимірному, що більш зручно і для візуалізації, і для інтерпретації результатів аналітиком [5].

Аналіз досліджень і постановка завдання. З удосконаленням засобів збору та зберігання великого обсягу інформації та формуванням її в комплексні бази даних відбувається значний приріст ринку систем бізнес-аналітики. За допомогою аналітичної платформи Deductor з'являються нові перспективи інтелектуального аналізу даних. Суб'єктам господарювання варто взяти на озброєння передові технології видобутку знань із даних і застосувати їх для оцінювання фінансового стану чи стану ринку. Завдяки цьому поліпшується конкурентоспроможність на ринку. Сучасність вимагає нагальної потреби аналізу і використання передових інформаційних технологій прийняття рішень у бізнесовій діяльності.

Теоретичними і прикладними дослідженнями у сфері бізнес-аналітики і прийняття бізнесових рішень, а також у сфері аналізу та візуалізації даних на основі використання прогресивних інформаційних

технологій займається широке коло вчених, у тому числі Ю. Ветров [2], Н. Б. Паклін [5], З. М. Яремко [6] і багато інших.

Метою статті є вивчення на практичних прикладах бізнес-аналізу основних функціональних можливостей засобів аналітичної платформи Deductor. Проаналізувати засоби візуалізації. Провести дослідження на прикладі використання платформи Deductor для аналізу даних про діяльність банків України.

Результати досліджень. Засоби якісної візуалізації – один із найважливіших елементів аналітичної системи. Частіше за все кваліфікований експерт робить потрібні висновки, тільки глянувши на вибірку даних. Але одні і ті самі дані можна відобразити безліччю способів, а який із них буде найбільш зручний і прийнятний, залежить безпосередньо від розв'язуваної задачі. Саме тому кожному користувачеві необхідна можливість користуватися різноманітними механізмами візуалізації та обирати з наявних найбільш оптимальні.

Проаналізуємо основні засоби і можливості візуалізації платформи Deductor. Розглянемо побудову

багатовимірної діаграми на прикладі даних про кількість відділень банків і кількість банкоматів у провідних містах України. У *табл. 1* наведено дані про кількість відділень та банкоматів банків у Харкові, Києві, Одесі, Львові.

Таблиця 1

Кількість відділень і банкоматів у містах

Місто	Відділення	Банкомати
Харків	640	1 086
Київ	1 694	3 079
Одеса	645	847
Львів	500	914

Здійснимо побудову багатовимірної діаграми у спеціально створеному для цього вузлі «Діаграма» на основі обробника «Налаштування набору даних». Для цього виберемо в налаштуваннях відображення даних розглянутого вузла візуалізатор «Многомерная діаграма». Далі виберемо тип зображення діаграми «Поверхність», на якому буде показана об'ємна залежність кількості розглянутих банків за регіонами (*рис. 1*).

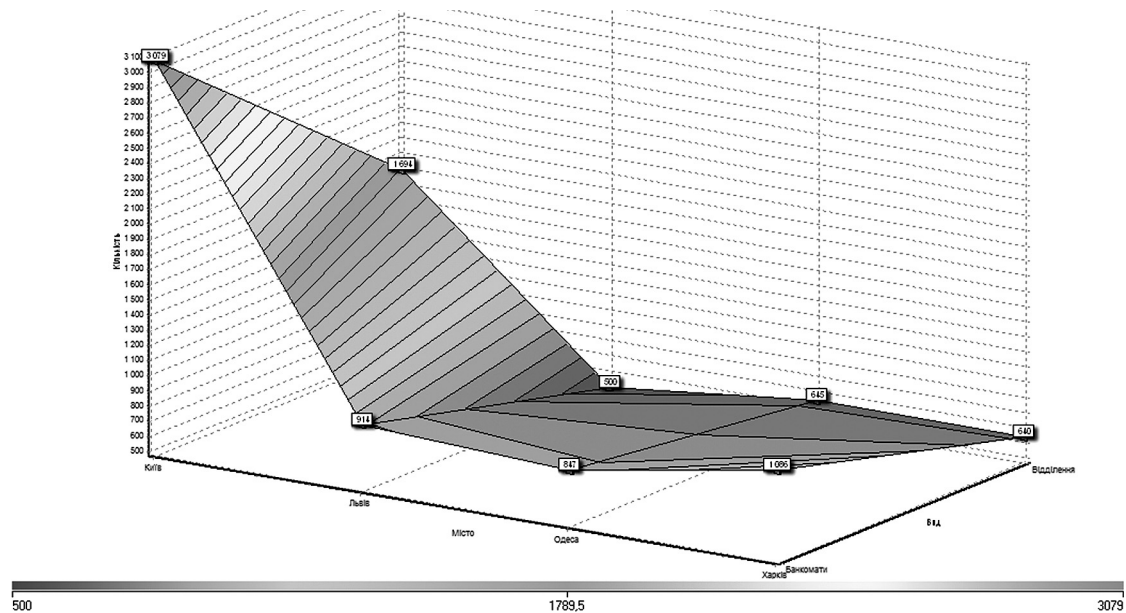


Рис. 1. Багатовимірна діаграма кількості відділень банків і кількості банкоматів

Багатовимірна діаграма дозволяє побачити відмінності в кількості відділень і банкоматів банків у досліджуваних містах. Таким чином, найбільша кількість банкоматів і відділень функціонує в місті Києві (дві найвищі точки на діаграмі). Інші міста – приблизно на одному рівні і характеризуються досить малою кількістю відділень та банкоматів, на що вказує різкий спад на діаграмі.

Для аналізу залежності кількості розміщених відділень банків у містах використано інформацію про лідируючі банки за активами в першій групі [4]. У *табл. 2* наведено дані про кількість відділень таких банків у містах Харкові, Києві, Львові, Одесі.

На *рис. 2* бачимо результат візуалізації залежності кількості відділень банків першої групи у провідних містах. Таким чином, банки з найбільшою кількістю

відділень, а саме ПриватБанк і Ощадбанк, у місті Києві займають найвищі позначки на карті. В усіх досліджуваних містах ці банки мають найбільшу кількість відділень. Мінімальні значення мають такі банки, як ВТБ-банк і «Фінанси та кредит».

Таблиця 2

Кількість відділень провідних банків у містах

Банк	Харків	Київ	Одеса	Львів
ПриватБанк	84	233	76	51
Ощадбанк	88	211	82	56
Укресімбанк	11	15	5	13
Дельта банк	15	44	8	13
Промінвестбанк	5	23	9	31
Укрсоцбанк	38	47	22	20
Райффайзен банк Аваль	26	52	20	12
Сбербанк Росії	14	40	10	5



Продовження табл. 2

Закінчення табл. 2

Банк	Харків	Київ	Одеса	Львів
Альфа-банк	10	30	7	7
ВТБ-банк	9	18	5	8
«Надра»	18	30	22	11
ПУМБ	7	23	12	8

Банк	Харків	Київ	Одеса	Львів
«Фінанси і кредит»	17	41	20	8
УкрСиббанк	40	85	41	23
ОТП банк	12	24	11	5
Укргазбанк	6	28	20	12

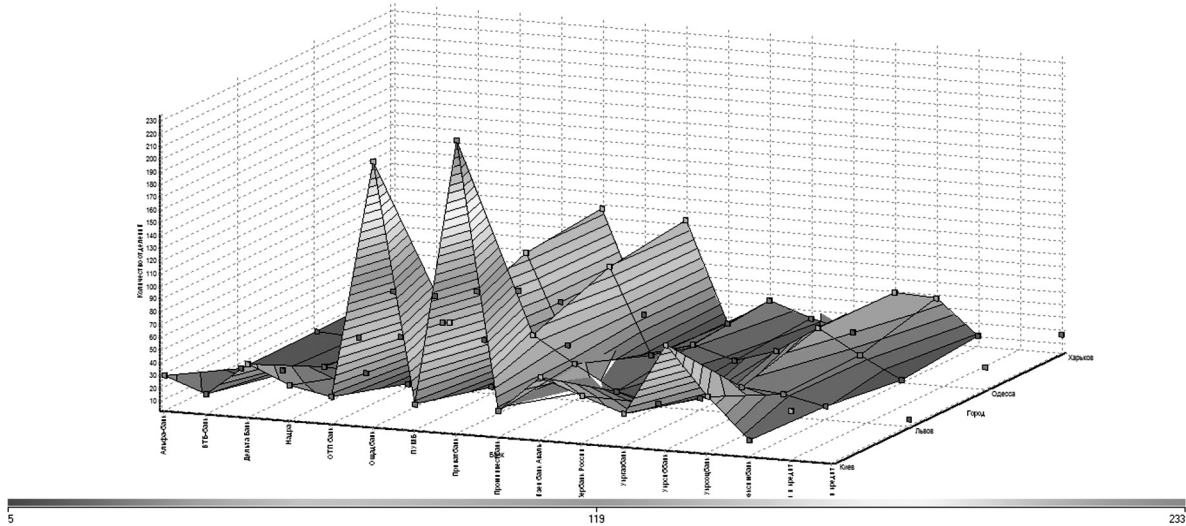


Рис. 2. Багатовимірна діаграма для аналізу кількості відділень провідних банків у найбільших містах

Таку ж саму залежність, але вже у формі топографічної діаграми, зображено на рис. 3, де по осі ординат лежать міста, а по осі абсцис – назви банків. Найбільша

кількість банкоматів у місті Києві таких банків, як ПриватБанк та Ощадбанк. Незначну кількість банкоматів у місті мають банк «Фінанси та кредит» і ВТБ-банк.

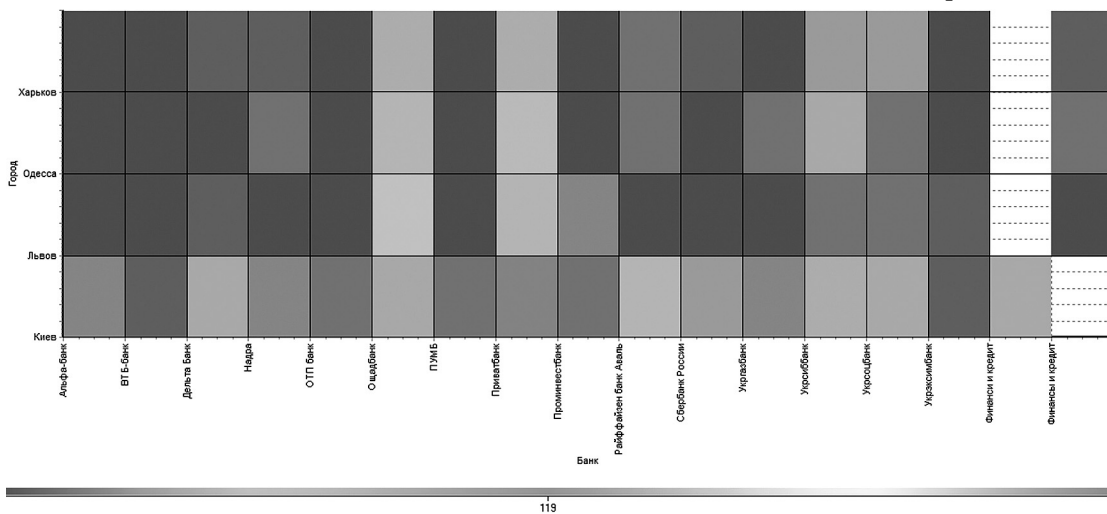


Рис. 3. Топографічна діаграма для аналізу кількості відділень банків першої групи в найбільших містах України

Для кращого розуміння діаграми, щоб визначити якому числовому значенню відповідає фон, є можливість включити легенду, яка являє собою градієнтну шкалу. Шкалу відповідності фону ми можемо спостерігати внизу діаграми. Шкала спектра показує дані за зростанням. Мінімальні значення позначені яскраво світлим кольором, максимальні – яскраво теплим. За потреби можна переглянути деталізацію обраних на графіку точок, обравши відповідне налаштування. Засоби пакета дають можливість робити тривимірні перетворення діаграми з метою найкраще відобразити значення для ефективного прийняття рішень.

У рамках упровадження платформи розглянемо тепер реалізацію механізму кластеризації шляхом побудови самоорганізаційної карти на основі аналітичної платформи Deductor, ґрунтуючись на інформації про банки першої групи за класифікацією Національного банку України [4].

Завдання полягає в тому, щоб визначити за різними показниками банку його прибуток і наявність прихованих закономірностей. На основі фінансової звітності банків на 01.01.2015, що представлені в табл. 3, побудуємо карту Кохонена у платформі Deductor.

Таблиця 3

Показники діяльності банків першої групи, тис. грн

Номер	Банк	Філіали	Сума активів	Власний капітал	Фінансовий результат
1	ПриватБанк	2 795	204 585 003	22 696 359	749 036
2	Ощадбанк	5 655	128 103 752	22 749 157	-8 564 446
3	Укрексімбанк	123	125 999 827	13 536 221	-9 805 548
4	Дельта банк	217	60 303 279	4 749 714	46 278
5	Промінвест	253	52 656 224	6 075 543	-3 453 846
6	Укрсоцбанк	435	48 258 327	6 238 628	-2 662 247
7	Райффайзен банк Аваль	952	46 859 432	6 148 300	-1 367 334
8	Сбербанк Росії	186	46 740 331	3 904 103	108 049
9	Альфа-банк	106	36 693 914	3 509 689	-744 050
10	ВТБ-банк	123	36 502 261	5 087 654	642 795
11	«Надра банк»	486	35 877 943	3 385 509	-1 041 004
12	ПУМБ	170	35 439 323	4 777 262	54 200
13	«Фінанси і кредит»	298	34 202 971	2 649 050	-215 674
14	УкрСиббанк	525	26 336 775	1 780 587	-870 138
15	ОТП банк	129	21 505 504	1 374 817	-1 999 097
16	Укргазбанк	219	21 027 912	1 570 507	-2 801 124

Результат побудови саорганізаційної карти наведено на рис. 4, де зображено групування банків на кластери залежно від кількості філій, суми активів і власного капіталу.

Кластеризацію виконували за показником «Фінансовий результат» (карта Д). Кластери розподілені суцільною лінією. На карті Є «Кластери» темним кольором позначено кластер 0, світлим – кластер 1, темнішим – кластер 2. Бачимо, що найбільш прибуткові банки потрапили у кластер 0 правої частини карти.

Залежно від визначених факторів у кластер 0 потрапили банки: ПриватБанк, Ощадбанк, Укрексімбанк, у кластер 1 – Дельта банк, ВТБ-банк, Альфа-банк, Надра банк, ПУМБ та ОТП-банк, у кластер 2 – решта банків. У найприбутковіших банків значна сума активів (карта В, кластер 0), де активи позначені темним і світлим кольорами. Ці ж банки мають значний власний капітал (карта Г, кластер 0, позначено темним і світлим). Робимо висновок, що кількість філій майже не впливає на прибутковість, оскільки прибуткові банки займають весь діапазон (карта Б).

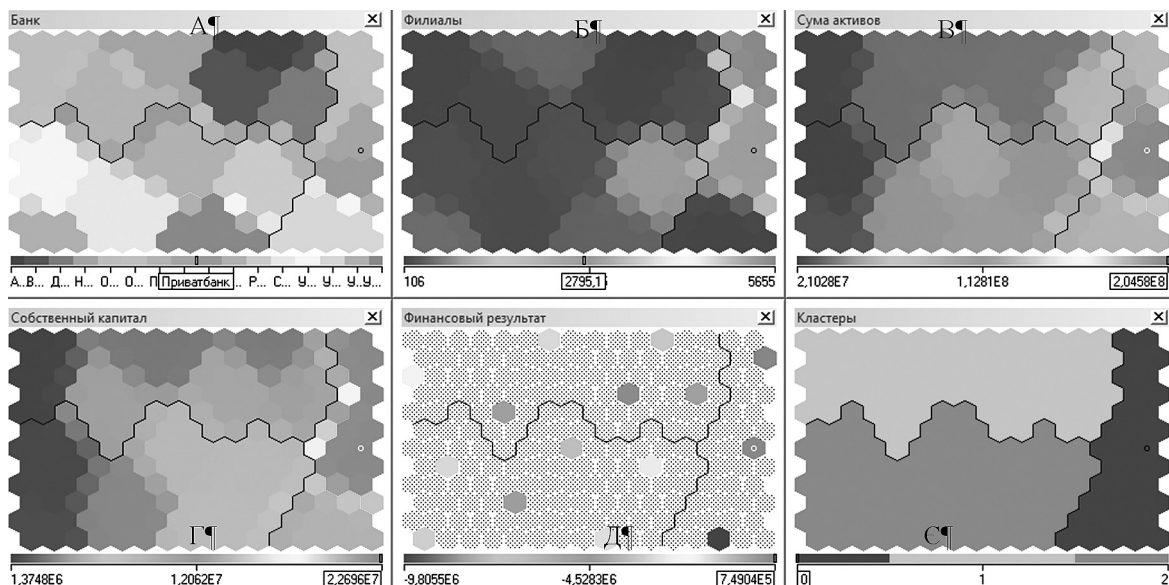


Рис. 4. Відображення кластерів картою Кохонена

Deductor дозволяє наочно побачити, які банки потрапили у кластери 0, 1, 2 (треба натиснути мишкою комп'ютера на карті Д на один із шестикутників, і на карті А ми побачимо назву відповідного банку). Таким же чином можемо спостерігати кількість філій, суму активів і власного капіталу на інших картах.

Для того, щоб полегшити пошук результуючого показника, за яким здійснювалася кластеризація, і

виділити його з-поміж інших карт, передбачено заливка цієї карти не повністю, а висвітлення лише тої кількості досліджень, що бралось для аналізу. У нашому варіанті досліджуваних об'єктів було 16 (16 банків першої групи) і таким чином на результуючій карті Д «Фінансовий результат» зображено 16 шестикутників, які розміщені у відповідних кластерах.



Висновки. Засоби платформи Deductor значно спрощують вирішення аналітичних завдань і надають нові можливості ефективної візуалізації результатів досліджень. Deductor забезпечує принципово нову якість аналізу: швидка розробка та адаптація рішень, інтеграція в наявну інфраструктуру, еволюційний розвиток від простої звітності до глибокої аналітики.

Платформі притаманний автоматизований аналіз засобів відображення інформації, користувачеві ж треба тільки обрати відповідний варіант. Deductor включає низку зручних інтерактивних візуалізаторів, і всі їх можна використовувати для представлення різноманіття економічних даних.

На основі дослідження робимо висновок, що вбудовані в Deductor засоби візуалізації дозволяють обрати і налаштувати найбільш зручний спосіб представлення даних. Використані візуалізатори «Багатовимірна діаграма» і самоорганізаційні карти Кохонена спростили вирішення завдань інтелектуального аналізу бізнесових даних. Спосіб візуалізації «Багатовимірна діаграма» можна використати для аналізу кількості банків і показників їхньої діяльності в найбільших містах України. Також вирішено завдання – групування банків за певними ознаками за допомогою карт Кохонена, що дозволило знайти приховану залежність фінансового результату банків від суми активів і власного капіталу, що має прямо пропорційний характер.

Список використаної літератури

1. Base group Labs : офіційне інтернет-представництво [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.basegroup.ru>.
2. Ветров Ю. Визуализация данных: классификация. Первая часть обзорного материала об инфографике [Электронный ресурс] / Ю. Ветров. – 2009. – Режим доступа : <http://experiment.ru/technologies/data-visualization>.
3. Гороховатський В. А. Застосування інтелектуальних технологій аналізу даних для обробки інформації про діяльність банків / В. О. Гороховатський, А. М. Кобилін, Р. В. Семенцов // Системи обробки інформації : зб. наук. пр. – Х. : Харківський університет Повітряних сил ім. І. Кожедуба. – 2014. – Вип. 1 (117). – С. 210–213.
4. Національний банк України : офіційне інтернет-представництво [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.bank.gov.ua/control/uk/index>.
5. Паклин Н. Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям : учебное пособие / Н. Б. Паклин, В. И. Орешков. – 2-е изд., испр. – СПб. : Питер, 2013. – 704 с.
6. Яремко З. М. Модель бізнес-аналітики підприємства в контексті стратегічного управління / З. М. Яремко // Інноваційна економіка. – 2013. – № 3. – С. 328–333.
7. Вагіна М. О. Застосування самоорганізованих карт Кохонена при оцінюванні фінансового стану банків / М. О. Вагіна, С. Є. Іванова // Фінансові та обліково-аналітичні аспекти розвитку економічних систем : матеріали XV Міжнародної наукової конференції аспірантів і студентів (26–27 березня 2015 р.). – Львів : ЛІБС УБС НБУ, 2015. – 1 електрон. опт. диск. – Назва з екрана.
8. Вагіна М. О. Аналіз застосувань аналітичної платформи Deductor для візуалізації даних / М. О. Вагіна, С. Є. Іванова // Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики : матеріали Міжнародної III науково-практичної конференції (2–3 квітня 2015 р.). – Х. : ХІБС УБС НБУ, 2015. – 1 електрон. опт. диск. – Назва з екрана.

References

1. Base group Labs: ofitsiyne Internet predstavnitstvo [Base of group Labs : official the internet representative office]. Available at : <http://www.basegroup.ru>.
2. Vetrov, Yu. (2009). Vizualizatsiya dannyih: klassifikatsiya. Pervaya chast obzornogo materiala ob infografike [Visualization of data : classification. First part of survey material about graphic]. Available at : <http://experiment.ru/technologies/data-visualization>.
3. Gorohovatskiy, V. A., Kobilin, A. M., Sementsov, R. V. (2014). Zastosuvannya Intelektualnih tehnologiy analizu danih dlya obrobki informatsiyi pro diyalnist bankiv [Application of intellectual technologies of analysis of data is for treatment of information about activity of banks]. Information processing systems, issue 1 (117), 210–213.
4. Natsionalniy bank Ukrayini: ofitsiyne Internet predstavnitstvo [National bank of Ukraine : official the internet representative office]. Available at : <http://www.bank.gov.ua/control/uk/index>.
5. Paklin, N. B., Oreshkov, V. I. (2013). Biznes-analitika: ot dannyih k znaniyam [Analytic Business-geometry: from data to knowledge]. (2nd ed., rev.). Saint Petersburg : Piter.
6. Yaremko, Z. M. (2013). Model biznes-analitiki pidpriemstva v konteksti strategichnogo upravlinnya [A model of analytic business-geometry of enterprise is in the context of strategic management]. Innovative Economy, 3, 328–333.
7. Vagina, M. O., Ivanova, S. E. (2015). Zastosuvannya samoorganizovanih kart Kohonena pri otsinyuvanni finansovogo stanu bankiv [Application of the maps of Kohonena organized independently is at the evaluation of the financial state of banks]. XV Mizhnarodnoyi naukovoyi konferentsiyi aspirantiv ta studentiv «Finansovi ta oblikovo-analitichni aspekti rozvitku ekonomichnih system» – The fifteenth International scientific conference



of graduate students and students is the «Financial and registration-analytical aspects of development of the economic systems». Lviv : LIBS UBS NBU.

8. Vagina, M. O., Ivanova, S. E. (2015). Analiz zastosovan analitichnoyi platformi Deductor dlya vizualizatsiyi danih [An analysis of applications of analytical platform of Deductor is for visualization of data]. III Mizhnarodnoyi naukovo-praktichnoyi konferentsiyi «Finansovo-kreditna diyalnist: problemi teorii ta praktiki» – The third International research and practice conference is «Financial and credit activity: problems of theory and practice». Kharkiv : HIBS UBS NBU.