

МУЛЬТИАГЕНТНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ІНВЕСТИЦІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ БАНКУ

АНОТАЦІЯ. Досліджено особливості інвестиційної стратегії банку, проаналізовано властивості інформаційно-аналітичних систем, обґрунтовано пріоритети вибору інтеграційного базису для побудови систем підтримки прийняття рішень на базі мультиагентного підходу.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: інвестиційна стратегія банку, інформаційно-аналітична система, мультиагентна система.

АННОТАЦИЯ. Исследованы особенности инвестиционной стратегии банка, проанализированы свойства информационно-аналитических систем, обоснованы приоритеты выбора интеграционного базиса для построения систем принятия решений на базе мультиагентного подхода.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инвестиционная стратегия банка, информационно-аналитическая система, мультиагентная система.

ANNOTATION. The banks investment strategy have been researched, ricle deals of information-analytical systems have been analyzed, the priorities of integration basis for building multi-agent systems have been proved.

KEY WORDS: banks investment strategy, information-analytical system, multi-agent system.

Постановка проблеми. Глобалізація та інтеграція фінансових ринків створює сприятливі умови для вільної міграції капіталів та інвестиційних ресурсів. Сучасні засоби телекомунікації та комп'ютерні технології суттєво розширили можливості потенційних інвесторів щодо формування своїх інвестиційних стратегій, адже дають змогу здійснювати операції на світових фінансових ринках у будь-який час. Міжнародний досвід свідчить, що банки є найактивнішими учасниками фондових ринків. В Україні банки в процесі управління активами надають перевагу кредитним операціям. Однак надмірна концентрація кредитних операцій призводить до зростання кредитних ризиків, як це й сталося в період фінансової кризи 2008 року. Напередодні кризи частка кредитного портфеля в сукупних активах банків перевищила 80 % проти 60—65 % у міжнародній практиці. Це й стало основ-

ною причиною значних збитків банківської системи, які за результатами 2009 року становили 38 450 млн грн. Аналіз причин кризових явищ доводить необхідність реструктуризації банківських балансів у напрямі зниження частки кредитних операцій на користь операцій з цінними паперами, які загалом характеризуються нижчим рівнем ризику. Отже, вітчизняні банки мають переорієнтуватися та активізувати інвестиційну діяльність.

Розробка та реалізація успішної інвестиційної стратегії банку потребує адекватного інформаційного забезпечення, обробки та зберігання значних масивів інформації, формування інтегрованих баз даних, використання сучасних програмних засобів. Високий рівень динамізму сучасних фондових ринків і різноманітність фінансових інструментів обумовлює потребу швидко обробляти все більше інформації протягом усе коротшого часу, оперативного і адекватно реагувати на появу нових даних, зберігати великі інформаційні масиви. Все це зумовлює якісні зміни в інформаційно-аналітичних системах банку, спрямованих на забезпечення якості та своєчасності прийняття інвестиційних рішень.

Таким чином, актуальність теми дослідження визначається двома групами обставин: з одного боку — це об'єктивна необхідність активізації інвестиційної діяльності банків, а з іншого — постійне оновлення та модернізація інформаційно-аналітичних систем банку, спрямоване на підвищення ефективності засобів реалізації інвестиційної стратегії банку.

Аналіз останніх джерел і публікацій. Дослідження природи та ролі інвестицій у суспільному розвитку є одним із найбільш розроблюваних напрямів економічної науки. У розвиток математичних методів управління інвестиційним портфелем значний внесок зробили Г. Марковіц, Д. Хікс, В. Шарп, Д. Тобін, М. Міллер. Питанням активізації інвестиційної діяльності в Україні, в т.ч. у банківській сфері, приділено значну увагу в працях вітчизняних науковців, таких як В. Геєць, О. Амоша, І. Бланк, В. Грушко, А. Пересада, Л. Луців. В умовах загальної інформатизації важливим рушійним механізмом активізації інвестиційних процесів є застосування сучасних комп'ютерних технологій і засобів телекомунікації на всіх рівнях управління. Дослідженню цих питань присвятили свої праці як зарубіжні учені та практики [1—4], так і вітчизняні науковці [5—9]. Вивчення наукових праць, присвячених розвитку інформаційних технологій в економіці, показало, що на цей час сформувалися різні концепції і підходи до побудови інформаційно-аналітичних систем, які відрізняються за можливостями доступу до сховищ та баз даних, логікою представ-

лення, рівнем автоматизації, кількістю користувачів [1; 5; 8; 9]. Перспективним напрямом є наукові дослідження кооперативних мультиагентних систем, активізація яких була зумовлена зростанням потужності та розповсюдженості комп'ютерної техніки. Зокрема, виокремилися напрями застосування мультиагентних систем до обробки інформації та добування даних у розподілених системах і сховищах даних [6; 7; 11—14]. Для забезпечення захисту даних у таких системах було запропоновано також використовувати мультиагентні системи [10]. Вважаємо, що застосування мультиагентного підходу до побудови інформаційно-аналітичних систем у банківській діяльності дозволить суттєво підвищити ефективність управлінського процесу, а тому потребує подальших досліджень.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз структури та динаміки сукупних активів вітчизняної банківської системи показав, що частка цінних паперів в активах банків є занадто низькою, особливо в порівнянні з часткою кредитного портфеля (табл. 1). Так, за результатами 2009 року частка цінних паперів у сукупних активах банків була в 19 разів меншою за частку наданих кредитів. І хоча за результатами 2011 року це співвідношення скоротилося вдвічі (до 9,4 разу), це не ліквідувало дисбалансів у структурі активів банків.

Слід зауважити, що традиційно цінні папери є менш ризикованими вкладеннями порівняно з кредитами, а тому банки, які прагнуть бути фінансово стійкими, стабілізувати свої доходи незалежно від фаз ділового циклу, мають реструктуризувати свої баланси, збільшивши вкладення в інвестиційні інструменти. Сучасні фінансові ринки характеризуються великою різноманітністю інвестиційних інструментів, тому їх спонтанний чи інтуїтивний вибір навряд чи принесе очікувані результати. Ефективність діяльності на високо конкурентних ринках, яким є банківський, значною мірою залежить від рівня обґрунтування стратегії дій інвестора. Отже, розробку ефективної інвестиційної стратегії банку слід розглядати як основну передумову активізації його діяльності.

Таблиця 1

**ДИНАМІКА КРЕДИТІВ, ЦІННИХ ПАПЕРІВ ТА ЇХ ЧАСТКИ
В СУКУПНИХ АКТИВАХ БАНКІВСЬКОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ**

Показник/роки	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Загальні активи, млн грн	340 179	559 396	936 086	880 302	942 088	1054 280

Показник/роки	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Кредити надані, млн грн	269 294	485 368	792 244	747 348	755 030	825 320
Вкладення в цінні папери, млн грн	14 466	28 693	40 610	39 336	83 539	87 719
Питома вага кредитів в активах, %	79,16	86,77	84,63	84,89	80,14	78,28
Питома вага цінних паперів в активах, %	4,25	5,13	4,33	4,47	8,87	8,32

Складено та розраховано за джерелом: [15].

Інвестиційна стратегія банку має бути спрямована на досягнення чітких цілей, таких як підвищення доходів, підтримка ліквідності або зниження ризиків. Оскільки досягнути цих цілей за допомогою одних і тих же інвестиційних інструментів неможливо (найдохідніші інструменти є найризикованішими, а високоліквідні — низькодохідними), банку слід визначити пріоритети інвестиційної стратегії та сформувати критерії відбору інструментів. В інвестиційній стратегії банку необхідно визначити структуру інвестицій, оптимізувавши співвідношення між фінансовими та реальними інвестиціями, в т. ч. вкладеннями в інвестиційну нерухомість. Оскільки інвестиції можуть здійснюватися як за кошти банку, так і за кошти його клієнтів, особливу увагу слід приділити методам зниження ризиків, адже банк здебільшого працює не з власними, а з чужими грошима. Банківські інвестиції можуть здійснюватися і в національній, і в іноземній валюті, що потребує врахування динаміки валютно-курсової політики. Важливим питанням інвестиційної стратегії банку є методи управління інвестиційним портфелем, які мають базуватися на використанні сучасного математичного інструментарію та програмного забезпечення, що дозволить оптимізувати структуру інвестиційного портфеля банку з огляду на досягнення поставлених цілей.

Слід підкреслити, що інвестиційна стратегія банків відрізняється від стратегій інших інституційних інвесторів. Основними особливостями є такі: централізоване регулювання через встановлення

обов'язкових нормативів інвестування (Н11, Н12); нормативні вимоги Національного банку України щодо поділу інвестицій у цінні папери на торговий портфель, портфель на продаж, портфель до погашення, інвестиції в асоційовані та дочірні компанії. Усе це свідчить, що розробка інвестиційної стратегії банку потребує спеціального інформаційно-аналітичного забезпечення, адже успішна діяльність банків на сучасних фондових ринках ґрунтується на інформаційних технологіях і комп'ютерних мережах.

Якщо інвестиційна стратегія банку не адекватна або її припущення не реалістичні, то реалізація недосконалої стратегії наражає банківську установу на додаткові ризики, джерелами яких є висока залежність банку від обмеженого кола емітентів, надмірна концентрація чи диверсифікація інвестиційного портфеля, недостатність інформації для прийняття рішень, зниження конкурентоздатності банку. Застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій дозволяє знизити ці ризики за рахунок точніших прогнозів і врахування більшої кількості факторів у процесі розробки та реалізації інвестиційної стратегії.

Сучасні банки розвиваються досить динамічно, тому гостро відчують потребу у застосуванні інноваційних інформаційних технологій і систем. Якщо зібрати в одній інформаційно-аналітичній системі всю інформацію про історію розвитку емітентів інвестиційних інструментів, їх успіхи та невдачі, сильні та слабкі сторони, про взаємовідносини з клієнтами та партнерами, про еволюцію та сучасний стан фінансового ринку, то це створить унікальні можливості для аналізу та адекватної оцінки дійсної (внутрішньої) вартості фінансового інструменту та побудови обґрунтованих прогнозів щодо його цінової динаміки. Необхідність застосування інноваційних підходів до розробки інвестиційної стратегії зумовлює якісні зміни в системах управління банками, які вимушені адаптуватися до швидкозмінних умов і конкурентної боротьби, що загострюється. Важливо наголосити, що без забезпечення надійних засобів захисту та обмеження прав доступу до цієї інформації, вона може потрапити до конкурентів. Тому важливою складовою інформаційно-аналітичних систем банку є засоби підтримки функції обмеження доступу до сформованих баз даних.

На цей час у сфері інформаційних технологій сформувалося два основних напрями, що гармонійно взаємодоповнюються: 1) системи обробки даних (СОД), які зорієнтовані на операційну обробку даних (операційні системи); 2) системи підтримки прийняття рішень (СППР), зорієнтовані на аналіз даних (аналітичні

системи). На перших етапах автоматизації інвестиційних операцій банку слід упорядкувати процес первинної повсякденної обробки (переробки) даних. Саме на це спрямовані традиційні СОД. Слід констатувати, що СППР певною мірою вторинні відносно СОД. При побудові СППР завжди висуваються суттєво вищі вимоги до апаратного та програмного забезпечення порівняно зі звичайними СОД, тому вони відрізняються (табл. 2).

Останні кілька років швидкий розвиток мобільних технологій спричинив лавиноподібне збільшення інформації у всесвітній мережі Internet. Зі збільшенням потужностей та обчислювальних можливостей комп'ютерів суттєво зростають обсяги інформаційних потоків. Це означає, що збільшуються не тільки обсяги даних, що оброблюються у поточній базі даних у режимі он-лайн, але й обсяги інформації, яку необхідно зберігати в аналітичних сховищах даних.

Таблиця 2

**ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОПЕРАЦІЙНИХ
І АНАЛІТИЧНИХ СИСТЕМ**

Характеристики	Операційні системи	Аналітичні системи
Частота поновлення	Висока, маленькі порції	Низька, великі порції
Джерела даних	Переважно внутрішні	Переважно зовнішні
Обсяги даних, що зберігаються	Сотні мегабайт, терабайти	Гігабайти та терабайти
Вік даних	Поточні (за період від декількох місяців до року)	Поточні та історичні (за період у декілька років, десятки років)
Призначення	Фіксація, оперативний пошук та первинна обробка даних	Зберігання деталізованих та агрегованих історичних даних, аналітична обробка, прогнозування та моделювання

Крім того, в сучасних умовах все рельєфніше проявляється тенденція формування сховищ даних не тільки із внутрішньобанківських оперативних баз даних, але й із загальнодоступних зовнішніх джерел, що особливо актуально в процесі реалізації інвестиційної стратегії банку. При цьому зростають як кількість і обсяги інформаційних потоків, що мають бути проаналізовані та оброблені при надходженні до сховища даних, так і виникає потреба в аналізі вхі-

дної інформації на достовірність з метою зниження ризиків завантаження недостовірної інформації до сховища даних. Унаслідок цього актуалізуються питання забезпечення збереження та безпеки інформації в сховищах даних. Це вимагає запровадження комплексу засобів інформаційної безпеки, а для забезпечення схоронності вразливих даних виникає необхідність ведення протоколювання факту зміни даних і збереження усіх станів бази даних.

Інформаційно-аналітична система дозволяє сформувати єдине інтегроване джерело даних, в якому, окрім довідника метаданих, засобів вивантаження, агрегації та погодження даних, забезпечується інтегрованість, незмінність, підтримка хронології і погодження інформаційних потоків, необхідних як для оперативного, так і для стратегічного управління інвестиційним портфелем банку в складних умовах динамічного зовнішнього середовища. Однак проблема формування інтеграційного базису для цілісної інформаційно-аналітичної системи на цей час не вирішена, тому потребує подальших досліджень і практичних розробок.

У сукупності описані проблеми призводять до зростання витрат на підтримку коректності програмного забезпечення. Крім того, зі зростанням обсягів інформаційних потоків час на внесення змін також збільшується. Таким чином, виникає проблема зниження витрат на підтримку програмного забезпечення з одночасним збільшенням обсягів оброблюваної інформації, скороченням часу впровадження структурних змін сховищ і баз даних, незначним подовженням часу відклику на запити протоколів і версій даних і підтримкою можливості перегляду змін структури та оригінальних даних.

Перспективним шляхом вирішення означених проблем є побудова системи підтримки баз даних змінної структури на основі мультиагентного підходу [5; 6; 12]. У мультиагентних системах (МАС), які є посередницькою базою даних, дані для аналізу отримують із різноманітних джерел [3]. Мультиагентна система має такі властивості:

- розділення ведення архіву із збереженням усієї можливої інформації та створення медіанної схеми;
- підтримка різних стратегій оновлення та завантаження для важливих даних і даних інформаційного (допоміжного) характеру;
- забезпечення збереження усієї важливої інформації;
- підтримка аналізу прогнозів щодо навантаження серверів і створення планів завантаження;
- підтримка з одного боку уніфікованого аналізу усіх даних, з іншого — доступність важливих даних для оперативного аналізу.

Перевагами цього підходу є те, що мультиагентна система в автономному режимі може адаптуватись до змін зовнішнього середовища, залежно від налагоджень системи може аналізувати навантаження та працювати у моменти його спадів, легко може бути розподілена для роботи у гетерогенному середовищі та добре масштабується. Оскільки кожен агент відповідає за дані лише у момент роботи, МАС може без втручання коригувати навантаження на техніку і в той же час забезпечувати високу швидкість відповіді та можливості збереження змінних за структурою даних.

Висновки з проведеного дослідження. За результатами проведеного дослідження зроблено висновок, що для банків питання модернізації інформаційно-комунікаційних технологій у сфері управління інвестиціями є особливо актуальним. Вирішення цієї проблеми об'єктивно вимагає всебічного використання сучасних комп'ютерних технологій і засобів телекомунікації на всіх рівнях управління банком. Проте, впровадження нових технологій ще не гарантує швидкої та зручної роботи з ними, адже різні програмні продукти потребують різних методів підключення до них. Також не існує єдиного методу представлення, зберігання і доступу до даних. За результатами проведеного дослідження обґрунтовано, що незалежно від форми побудови, програмного та апаратного забезпечення, що використовуються, ефективним шляхом є побудова інформаційно-аналітичної системи на базі мультиагентного підходу. З огляду на останні тенденції розвитку інформаційних технологій необхідно будувати системи з довільною кількістю внутрішніх серверів для формування інтеграційного базису для побудови цілісної інформаційно-аналітичної системи банку та програмним забезпеченням, що дає користувачам системи можливість працювати з ними через Internet з будь-якої апаратної платформи.

Література

1. 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.
2. Leon, Alexis. Enterprise Resource Planning. — 2nd. — New Dehli: McGraw-Hill, 2008. — С. 224. — 500 с.
3. Luiz A. P. Paes Leme, Marco A. Casanova, Karin K. Breitman, Antonio L. Furtado. Database Mediation using Multi-Agent Systems. 32nd Annual IEEE Software Engineering Workshop, 2009 IEEE, 125-133.
4. Christopher G Marks, B. S. Extensible Multi-Agent System for Heterogeneous Database Association Rule Mining and Unification. THESIS. 1999.
5. Інформаційні системи в економіці: монографія// за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. С.В. Устенка. — К.: КНЕУ, 2012. — 425с.

6. *Гужва В.М.* Мультиагентні системи в економіці: суть, елементи реалізації та переваги від використання // Економіка та підприємництво: Зб. наук. праць — К. КНЕУ, 2006. — №17 — С. 214—223.

7. *Субботін С.О., Олійник А.О., Олійник О.О.* Неітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережних моделей: Монографія / Під заг. ред. С.О. Субботіна. — Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. — 375 с.

8. *Ситник Н.В.* Проектування сховищ і баз даних // Навчальний посібник. — К.: КНЕУ, 2004. — 348 с.

9. *Шаховська Н.Б., Пасічник В.В.* Сховища та простори даних: Монографія. — Л.: Видавництво Львівської політехніки, 2009. — 244 с.

10. *Булаев В.В.* Мультиагентные системы защиты баз данных. // «Искусственный интеллект», ГНУ НИИ «Спецвузавтоматика», Россия. — Ростов-на-Дону. — 2003. — №3 — С. 432—435.

11. *Yuji Takada, Takao Mohri, Hiroyuki Fujii.* Multi-agent System for Virtually Integrated Distributed Databases (note). FUJITSU Sci. Tech. J.,34,2, pp.245-255 (December 1998).

12. *Priti Srinivas Sajja.* Multi-Agent System for Knowledge-Based Access to Distributed Databases. Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management Volume 3, 2008.

13. *Guy Helmer, Johnny S.K. Wong, Vasant Honavar, Les Miller, Yanxin Wang.* Lightweight agents for intrusion detection. The Journal of Systems and Software 67 (200

14. *Моисєєв В.Л.* Використання методології KADS і середовища розробки ZEUS для розробки мультиагентної системи підтримки прийняття рішень при торгівлі акціями // Економіка та підприємництво: Зб. наук. праць — К. КНЕУ, 2008, №20 — С. 392—399.

15. Основні показники діяльності банків України на 1 серпня 2012 року // Вісник НБУ. — 2012. — №9. — С. 41.

Стаття надійшла до редакції 06.05.2012