

**Чорноус Г.О., Урсуленко Г.В., Стрік Я.**

## **ВИКОРИСТАННЯ АНАЛІТИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В УПРАВЛІННІ БАНКІВСЬКИМИ РИЗИКАМИ**

Останніми роками на банківському ринку України спостерігається значне підсилення конкурентної боротьби за клієнта і ресурси. Банки змушені підвищувати якість управління і вибудовувати облікові схеми, що дозволяють краще прогнозувати та оцінювати результати діяльності за найважливішими бізнес-напрямами. Однією з найважливіших при розробці стратегії розвитку банку стає проблема управління ризиками.

Завдання управління ризиками більше не розглядаються у відриві від завдань управління капіталом і рентабельністю. Бурхливий розвиток бізнесу на тлі зростаючої конкуренції вимагає ретельнішої оцінки рентабельності операцій та підвищення якості клієнтського обслуговування. Це призвело до того, що одночасно з посиленням бізнес-вимог на принципово новий рівень вийшли і нові технологічні вимоги: підтримка інтегрованого обліку прибутковості операцій з врахуванням ризику; урахування специфічних особливостей управління ризиками для різних підрозділів банку; можливість аналітичного обліку доходності і ризику на рівні окремих угод; доступність результатів спеціалізованих розрахунків користувачами з різних підрозділів банку; підвищені вимоги до якості даних.

Всі ці ускладнення відбуваються на тлі тенденцій до поступового введення міжнародних стандартів фінансового обліку та управління ризиками, що вносять принципово нові (та обов'язкові для виконання) акценти в систему управління. Очевидно, що розв'язувати нові завдання за допомогою фактично єдиної для багатьох банків облікової схеми неможливо.

Світові фінансові інститути та міжнародні організації, включаючи Світовий банк, Банк міжнародних розрахунків, Базельський комітет з банківського нагляду, приділяють все більшу увагу розв'язанню питань з управління фінансовими ризиками та контролю над ними. Так в «Основних принципах ефективного банківського нагляду», розроблених Базельським

комітетом, підкреслюється необхідність наявності в банках інформаційних систем, які дозволяють точно вимірювати, відслідковувати і відповідним чином контролювати фінансові ризики [1].

Протягом багатьох років ІТ-підрозділи банків розв'язували поточні завдання отримання базової управлінської звітності і консолідації даних з різних, слабо пов'язаних між собою оперативних автоматизованих банківських систем (АБС). Зростання потреб бізнес-підрозділів призвело до того, що ключові аспекти використання банківських інформаційних систем стали зміщуватись до розв'язання завдань аналітичного характеру, які вимагають новітніх методичних підходів. Серед цих завдань: реалізація клієнтської аналітики (сегментація клієнтської бази, розрахунок ймовірності повернення кредиту, визначення життєвого циклу клієнта та його прибутковості тощо); розрахунок трансфертних цін; розрахунок показників ризику: очікувані та непередбачені втрати, чутливість ціни інструмента до змін факторів ризику.

Важливим є те, що ці задачі корелюють з регуляторними вимогами розрахунку достатності капіталу (відповідно до рекомендацій Базельського комітету з банківського нагляду – «Базель II» та «Базель III») та оцінки фінансових інструментів у відповідності зі стандартами IFRS (на основі ринкових або модельних даних). В результаті до інформаційних систем банків стали висуватися вимоги виконання значних обчислювальних завдань, що виходять за межі функціональних можливостей АБС і пов'язані з підтримкою стратегічного управління, управління прибутковістю, фінансового менеджменту і консолідації, управлінського обліку і бюджетування, ризик-менеджменту [2].

Основне завдання управління ризиками у банку – це підтримання прийнятних співвідношень прибутковості з показниками безпеки і ліквідності в процесі управління активами і пасивами банку, тобто мінімізація банківських втрат. Ефективне управління рівнем ризику в банку повинно розв'язувати цілу низку проблем – від моніторингу ризику до його

вартісної оцінки. Рівень ризику, пов'язаного з тією чи іншою подією, постійно змінюється через динамічний характер зовнішнього середовища. Це змушує банк регулярно уточнювати своє місце на ринку, давати оцінку ризику тих чи інших подій, переглядати відносини з клієнтами й оцінювати якість власних активів і пасивів, отже, коригувати свою політику в галузі управління ризиками.

Процес управління ризиками в банку включає в себе: прогнозування ризиків, визначення їх ймовірної величини і наслідків, розробку та реалізацію заходів щодо запобігання або мінімізації пов'язаних з ними втрат.

Все це передбачає розробку кожним банком власної стратегії управління ризиками, тобто основ політики прийняття рішень в такий спосіб, щоб своєчасно і послідовно використовувати всі можливості розвитку банку й одночасно утримувати ризики на прийнятному і керованому рівні.

Завдання управління ризиками більше не можуть розглядатися у відриві від завдань управління капіталом і рентабельністю. Інтегроване управління фінансами і ризиками створює передумови для розробки нової технологічної основи процесу ціноутворення: прибутковість розраховується з врахуванням ризиків (Рис.1).

Управління ризиками є життєво важливим процесом для будь-якого банку, йому приділяється значна увага, однак способи інформаційної підтримки ризик-менеджменту істотно розрізняються за ступенем розвиненості. Багато в чому це обумовлено, по-перше, тим, що банківські ризики – кредитний, ринковий, операційний – різні за своєю природою і потребують для свого оцінювання специфічних даних, по-друге, інформаційна підтримка управління ризиками істотно залежить від використовуваної в банку аналітичної системи [3].

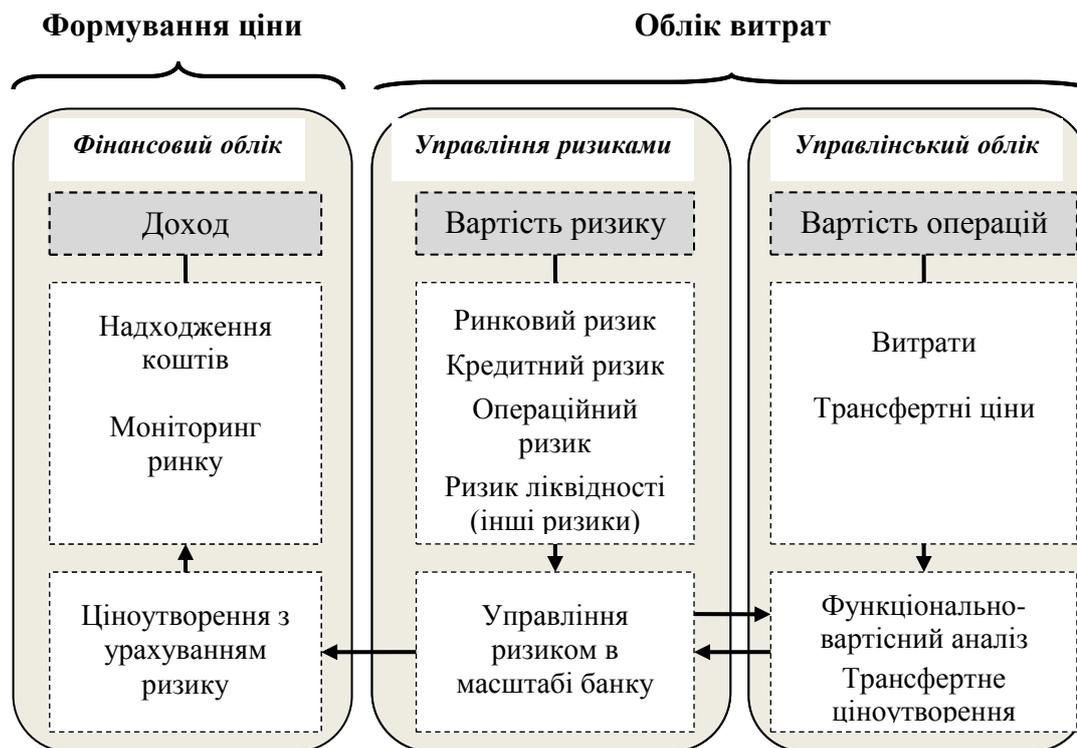


Рис.1. Місце управління банківськими ризиками в розрахунку прибутковості на рівні фінансового інструменту

Отже, основними напрямками удосконалення процесу управління банківськими ризиками є розвинення методичної бази оцінювання ризиків та забезпечення банків інформаційними системами, що враховують нові регуляторні і технологічні вимоги і реалізують інтегрований підхід до управління фінансами і ризиками. Вивченню цих питань і присвячене дане дослідження.

Його завданням є, по-перше, проаналізувати особливості банківських ризиків, основні методи їх оцінювання, що використовуються на практиці, та запропонувати нові перспективні підходи до оцінювання, що базуються на найсучасніших методах аналізу даних; по-друге, визначити перспективні напрями удосконалення банківських інформаційних систем та запропонувати можливості їх реалізації.

Кредитний ризик визначають як можливість невиконання позичальником або протилежною стороною взятих на себе зобов'язань

відповідно до встановлених умов [4]. Для його оцінки банк повинен мати потужну клієнтську базу за тривалий період. При цьому можуть використовуватись поведінкові моделі, які оцінюють ймовірність дефолту клієнта з урахуванням його кредитної історії, а також скорингові моделі за даними заявки (демографічні дані про клієнта, інформація про його місце роботи, параметри запитаного кредитного продукту тощо). Для розробки скорингових моделей використовуються статистичні методи та методи інтелектуального аналізу даних, зокрема, логістична і лінійна регресії, дерева рішень, сегментація за методом К-середніх, нейронні мережі [5]. Сукупність скорингових моделей за даними заявки, кредитних бюро, а також інформація, що отримується від систем запобігання шахрайства, дозволяють визначати, які сегменти клієнтів можуть бути схвалені автоматично, а за якими потрібна додаткова перевірка силами кредитних аналітиків. Інформацію щодо найвідоміших моделей для оцінювання кредитних ризиків систематизовано в Табл.1.

Ринкові ризики є специфічною частиною фінансових ризиків, поява яких зумовлена інвестиційно-фінансовою діяльністю організації. Ринковий ризик обумовлений можливим впливом ринкових факторів, які позначаються на вартості активів, пасивів та позабалансових статей.

Існують різні методології оцінки можливих втрат за фінансовими інструментами. Найпоширенішим є метод кількісної оцінки величини ринкового ризику торговельних позицій (Value At Risk – VaR). Базою для оцінки VaR є динаміка курсів і цін інструментів за встановлений період часу в минулому. Для оцінки потенційного рівня ринкового ризику також використовують класичні методи оцінки волатильності: параметричний метод, метод Монте-Карло, історичне моделювання [6].

Таблиця 1

Запроваджені в практику моделі для оцінювання кредитних ризиків

Вхідні дані	Метод оцінювання	Тип моделей	Результуючий показник
-------------	------------------	-------------	-----------------------

Вхідні дані	Метод оцінювання	Тип моделей	Результуючий показник
Дані про фінансові показники компанії	Оцінка даних на основі лінійної моделі	Аналітичні описові моделі (модель Z-Score Альтмана)	Індекс кредитоспроможності – скорингова змінна
Дані про ліквідні боргові зобов'язання, торги, що відбуваються на ринку	Оцінка даних на основі лінійної моделі	Моделі ринкової вартості боргових зобов'язань компанії	Рівень кредитного ризику
Дані про характеристики позичальника і макроекономічні фактори	Оцінка даних на основі Пуасонівського процесу зі ступенем ризику $\lambda$	Моделі скорочених форм	Ймовірність дефолту (як правило, бінарна змінна: 1 – у випадку дефолту, 0 – дефолту не відбулося)
Дані про вартість фірми у даний момент часу	Оцінка даних на основі функції капіталу фірми	Гібридні моделі	Ймовірність дефолту; причини, які до нього призвели
Дані про непогашений борг у вигляді облігації В з нульовим купоном, номінальною вартістю F та терміном погашення T	Визначаються оцінки емітованого фірмою боргу. Вартість фірми підпорядковується стандартному геометричному Броунівському руху	Ринкові (структурні) моделі (KMV, CUSP, Credit Grades)	Ймовірність дефолту, як ймовірність того, що вартість фірми впаде нижче від номінальної вартості F облігації
Дані річних фінансових звітів	Знаходження коефіцієнтів регресії	Моделі, засновані на даних звітності (модель Portfolio Manager компанії KMV; логістична регресійна модель).	Коефіцієнти регресії

Зі зростанням масштабів бізнесу та банківських операцій, а також глобалізації у сфері банківських послуг невпинно зростає схильність до операційного ризику – ризику збитків, що виникають у результаті неадекватних або невдалих внутрішніх процесів, дій персоналу чи систем або у результаті зовнішніх факторів [7]. Поняття операційного ризику включає правовий ризик, але виключає стратегічний ризик та ризик втрати ділової репутації; містить перелік можливих причин та проблем (недосконалість бізнес-процесів, помилкові дії співробітників, відмови інформаційних систем, розкрадання, шахрайство тощо).

Щоб керувати операційними ризиками, необхідно розуміти їх джерела, причини і ступінь впливу на діяльність банку. Цього можна досягти, лише

створивши якісну базу інцидентів за досить тривалий період. При цьому організаційних методів, що зводяться до збору періодичної звітності, виявляється недостатньо. Необхідно професійне рішення, що забезпечує зручний інтерфейс реєстрації інцидентів будь-яким співробітником банку, з підтримкою наступних бізнес-процесів операційного ризик-менеджменту, аж до аналітики і розрахунку рівня операційних ризиків з використанням складних математичних методів і моделей (Табл.2).

Таблиця 2

Запроваджені в практику моделі для оцінювання операційних ризиків

<b>Вхідні дані</b>	<b>Метод оцінювання</b>	<b>Тип моделей</b>	<b>Результуючий показник</b>
Адекватний обсяг репрезентативних історичних даних про інциденти	Оцінка невідомих параметрів з набору спостережень	Статистичні моделі (актуарні підходи; симуляції на базі стохастичних диференційних рівнянь)	Ймовірність дефолту
Дані, отримані від експертів	Визначення експертних оцінок, рангів	Експертні моделі (метод Делфі; дерева рішень; діаграми впливу)	Ймовірність дефолту
Статистичні дані доповнюються експертними	Експертні оцінки, ранги, визначення невідомих параметрів та коефіцієнтів	Гібридні моделі (нечітка логіка; симуляція динаміки системи)	Ймовірність дефолту

У документах «Базель II» передбачені три методи оцінки операційних ризиків: метод базових показників (Basic Indicator Approach), стандартизований метод (Standardised Approach) і вдосконалений метод (Advanced Measurement Approach) [7]. В рамках третього методу банк може самостійно оцінювати власні операційні ризики. Зрозуміло, для застосування цього методу необхідні якісні дані по всіх напрямках операційних ризиків і дозвіл НБУ на використання цього методу при формуванні обов'язкової звітності. Щоб використовувати удосконалений метод, банк повинен мати систему управління ризиками професійного рівня і глибоку статистичну базу інцидентів.

Сучасні технології, що поєднують в собі останні досягнення штучного інтелекту, чисельних математичних методів, статистики, евристичних

підходів дають змогу запропонувати нові перспективні підходи до оцінювання ризиків. Ці підходи дають позитивні результати навіть при невеликій кількості даних. Інформацію щодо методів оцінювання ймовірності дефолту подано в Табл.3.

Таблиця 3

Новітні підходи до оцінювання ймовірності дефолту

Необхідні вхідні дані	Метод оцінювання	Тип моделей
<b>Кредитний ризик</b>		
Дані про дефолт, дані публічної фінансової звітності, дані зі звітів регулюючих органів.	Оцінка невідомих параметрів з набору спостережень	Байєсівські моделі
Логарифмічні ціни на акції	Оцінка на основі біноміального розподілу	Структурні моделі з шумами (метод Монте-Карло, ланцюги Маркова)
Логарифмічні ціни на акції	Оцінка коефіцієнтів регресії за допомогою методів Гауса та Лапласа	Статистичні моделі (комплексна оцінка методом Лапласа)
<b>Ринковий ризик</b>		
Дані про доходність фінансових інструментів, на основі яких будується коваріаційна матриця	Знаходження оцінок VaR в аналітичному вигляді.	Параметричні та непараметричні моделі коваріацій
Дані про доходність фінансових інструментів у вигляді часового ряду з рівними вагами	Визначення незміщеної та ефективної оцінки коваріаційної матриці	Моделі постійних коваріацій
Дані про доходність фінансових інструментів у вигляді нестационарного часового ряду	Визначення незміщеної та ефективної оцінки коваріаційної матриці	Моделі експоненційно-зважених коваріацій (наприклад, RiskMetrics компанії J.P.Morgan)
<b>Операційний ризик</b>		
Дані про збитки від подій, суми збитків або річні збитки від операційної діяльності	Оцінка невідомих параметрів з набору спостережень	Байєсівські моделі

Моделі, що базуються на теорії екстремальних значень, дозволяють знаходити значення VaR для ринкових та операційних ризиків з рівнем надійності, вищим за 99%. Оцінки параметрів моделі визначаються для

$(X_1, \dots, X_n)$  – вибірки незалежних однаково розподілених випадкових величин на основі знаходження розподілу екстремуму такої функції  $G(x)$ , що :

$$P\left(\frac{\min\{X_1, \dots, X_n\} - b_n}{a_n} \leq x\right) \rightarrow G(x) \text{ при } n \rightarrow \infty, \text{ де } \{a_n\} \text{ та } \{b_n\} \text{ – деякі числові}$$

послідовності [8].

Перевагами нових підходів до оцінювання ймовірності дефолту є точність та коректність оцінок навіть для горизонту прогнозування в один день та довірчого інтервалу 99% (наприклад, застосування моделей теорії екстремальних значень). Варто зазначити, що Базельський комітет з банківського нагляду (у рамках підходу на основі внутрішніх моделей) не дозволяє банкам використовувати моделі з короткостроковим (менше 250 днів) періодом спостережень для розрахунку величини капіталу, що резервується під ризик (зокрема, ринковий). Моделі розрахунку VaR на основі коваріаційного методу (за критеріями Базельського комітету з банківського нагляду) є неадекватними для оцінки можливих збитків як при сталому розвитку ринку, так і в кризові періоди. Ще однією перевагою нових підходів щодо оцінювання ризику (особливо це стосується операційного ризику) є здатність таких методів, як байєсівські, давати точні ймовірнісні оцінки навіть при відсутності або недостатній кількості статистичних даних.

Базельські угоди передбачають, в першу чергу, додаткові регуляторні вимоги, яким виконання яких дає можливість банкам оцінити ризики та керувати ними. Вони дозволяють оптимізувати регуляторний капітал з точки зору реально прийняттого ризику на певну транзакцію.

Новизна регуляторних вимог полягає в тому, що основою для обґрунтування рішень повинна тепер виступати статистика, а не окрема практика і розуміння топ-менеджерів банків. Отже, основними стають вимоги до якості і структури даних.

Найскладнішим завданням у впровадженні Базельських угод є не освоїти основні методики розрахунків, а домогтися їх впровадження в

реальних управлінських рішеннях, і саме розв'язати це надзвичайно важливе завдання покликані сучасні банківські інформаційні системи.

Інформаційна підтримка ризик-менеджменту наразі висуває серйозні вимоги до аналітичних банківських систем. Систематизація основних бізнес-завдань з урахуванням нагальних регуляторних та технологічних вимог дає змогу представити інформаційну систему управління банком у вигляді трирівневого рішення, в якому важливе місце посідає управління ризиками (Рис.2).

На кожному з рівнів передбачається розв'язання певних бізнес-завдань; різні бізнес-завдання умовно відтворюють «вертикаль управління», що забезпечує максимальну ефективність за рахунок зворотного зв'язку між рівнями управління, які створюють єдиний інформаційний простір. Це забезпечує контроль виконання за бізнес-напрямами від топ-менеджерів (стратегічне управління) до операціоністів та клієнтських менеджерів (операційна діяльність) за безпосередньої участі економістів, ризик-менеджерів і аналітиків (оперативний аналіз та управління).

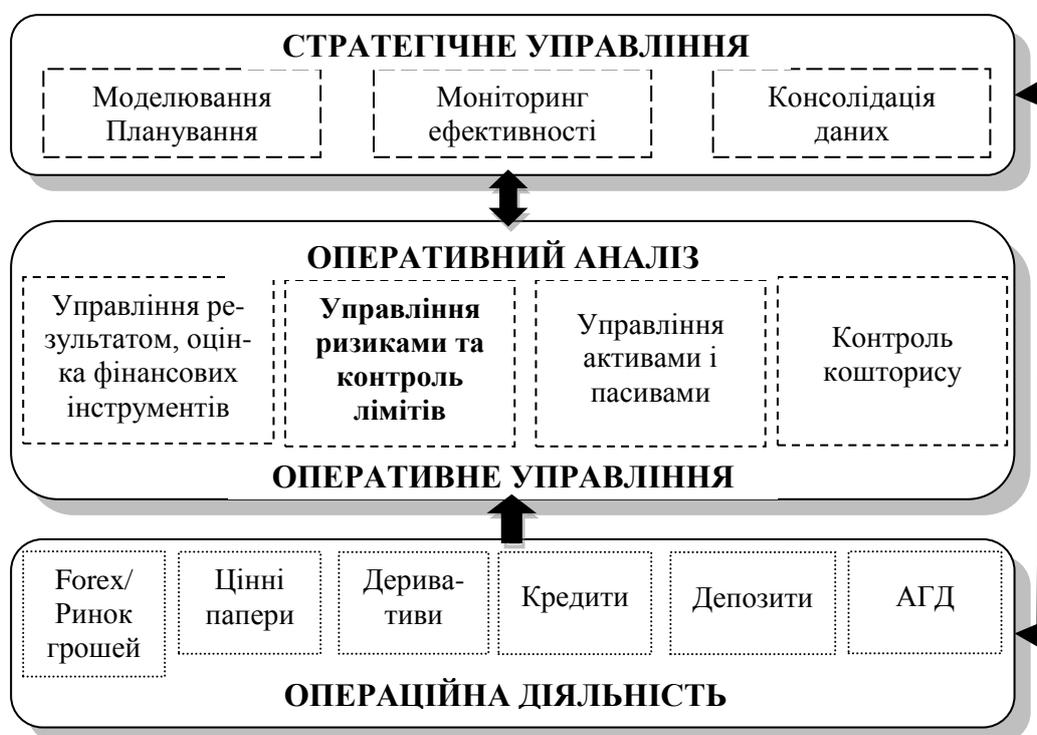


Рис.2. Трирівнева інформаційна система управління банком

Пропонована архітектура забезпечує повну прозорість даних та повноцінний контроль за досягненням стратегічних та бюджетних показників діяльності через порівняння «план-факт» та виконання факторного аналізу відхилень. Верхній рівень – це фактично пульти управління банком та окремими бізнес-напрямами, що подають аналітику у вигляді зручних для сприйняття та обговорення графіків та показників. Для реалізації завдань верхнього рівня управління найпростіше використовувати класичне сховище даних.

Основне обчислювальне навантаження (розрахунок трансфертної ціни, ризиків тощо) лежить на середньому рівні – оперативного управління і аналізу. Принципово важливо, що цей рівень має бути максимально наближеним до транзакційних АБС нижнього рівня, оскільки це забезпечує виконання вимог аналітичного обліку доходності та ризику на рівні окремої угоди. Наявність засобів оцінки фінансових інструментів на цьому рівні є першим кроком до створення системи паралельного обліку. На середньому рівні виконується велика кількість обчислювальних задач, що вимагає використання ІТ-рішень, відмінних від класичного сховища даних. На нижньому рівні розташовані оперативні АБС, що виконують традиційні функції.

В такій архітектурі з розділенням функцій оперативної обробки даних, обчислення та аналізу, не потрібно доопрацювання існуючих АБС при появі нових управлінських завдань. Питання доступності даних дещо ускладнює ситуацію через необхідність реалізації перехресних зв'язків, але це не суперечить загальній логіці роботи управлінської вертикалі та її поділу на рівні. Питання доступності результатів розрахунку окремих параметрів розв'язуються в межах загальноприйнятого підходу до використання «сервісів за запитом» в рамках сервісно-орієнтованої архітектури.

Необхідність потужної інформаційної підтримки управління банківською діяльністю пояснює зростаючий інтерес українських банків до аналітичних інформаційних систем [9].

Найчастіше проблеми розвинення аналітики в банківській інформаційній системі розв'язують або силами власних розробників, або через закупку спеціалізованих компонентів у постачальників. Це призводить до неконтрольованого зростання кількості і складності підсистем, підвищення витрат на підтримку та погіршення показника ROI (Return On Investment, повернення інвестицій). Такий підхід, як правило, призводить до того, що розвиток інформаційної системи банку стає непрогнозованим, і сам по собі вносить додаткові фактори ризику. Останні дослідження провідних аналітичних компаній однозначно оцінюють цей підхід як глухий кут з точки зору цінності та перспективності використання в банку, що динамічно розвивається [10].

Світовими лідерами на ринку систем інтегрованого ризик-менеджменту для банків є продукти SAS Risk Management for Banking, Oracle Financial Services Liquidity Risk Management та SAP Bank Analyzer [11].

Ефективне використання зазначених продуктів також повинно підпорядковуватись розглядуваній тривірневій системі управління банком (Рис.2). В цьому плані показовою є структура рішення SAP «Інтегрована архітектура управління фінансами і ризиками» (SAP Integrated Finance and Risk Architecture, SAP IFRA), в якому зроблено принциповий крок до подальшого зближення стандартів побудови бухгалтерського, міжнародного та управлінського обліку (Рис.3). Компанія SAP є однією з перших постачальників банківських інформаційних систем, що реалізували концепцію аналітичного управління ризиками та доходністю, а також відображення фінансових даних за різними стандартами звітності. Облік за стандартами IFRS потребує оцінок різних видів ризику при роботі з фінансовими інструментами (угодами).

Рівень, що відповідає оперативному управлінню та аналізу, в такій архітектурі може бути розвинений для управління ризиками інструментами SAP Bank Analyzer [12]. Вбудованими є наступні можливості: всі варіанти розрахунків кредитного ризику (за методиками «Базель II»); скоринг,

калібрування та затвердження рейтингів постачальників; управління лімітами; управління активами/пасивами (ALM); портфельне управління кредитними ризиками; управління ринковим ризиком; оцінка операційного ризику; звітність з сукупного ризику. Окрім оцінки фінансових продуктів присутні також можливості моделювання (PD, LGD, CCF, історичні дані). Отже, для реалізації розрахунків використовуються найсучасніші методики оцінки кредитного, ринкового, операційного ризиків, а також оцінки фінансових інструментів за стандартами IFRS з врахуванням ринкових або модельних даних.



Рис.3. Інтегрована ІТ-архітектура для управління ризиками

Потрібно зауважити, що рівень оцінок може розвиватися за рахунок нових методик до оцінювання (Табл.3).

Проведене дослідження з питань автоматизації діяльності банків України дає змогу зробити висновок, що в переважній більшості банків протягом останніх років спостерігаються наступні стійкі тенденції: усвідомлення ролі інформаційних технологій (ІТ) як фактору, спроможного значно підсилити конкурентні переваги банку; зміщення фокусу

автоматизації на область управління банком за рахунок розвитку ІТ-засобів аналітичної підтримки прийняття рішень; відмова від власних розробок та перехід до використання стандартних рішень від провідних виробників банківського програмного забезпечення.

Відповідні процеси супроводжуються розробкою та впровадженням нових моделей оцінки ризиків. Це завдання є досить складним та потребує багато зусиль, а також значних фінансових ресурсів від банківських установ.

Вибір найкращого методу розрахунку залежить від повноти даних та специфіки банківського портфеля. Основними труднощами при використанні нових підходів є проблеми пов'язані зі статистичними даними: недостатність або повна відсутність історичних даних; відсутність або невідповідність даних у зв'язку зі специфікою діяльності банку чи особливостями кредитної політики. Проте це не повинно заважати банкам у розробці та застосуванні нових моделей (наприклад, дані для байесівських моделей на першому етапі можуть ґрунтуватися на інформації відкритих джерел або на експертних висновках). Надзвичайно важливим кроком для вітчизняних банків є розвиток власних методик, які дозволять у подальшому збирати необхідні дані для побудови та вдосконалення моделей оцінки ризиків.

Байесівська теорія та теорія екстремальних значень є досить дієвими інструментами при розв'язанні зазначених проблем, проте застосування цих методів часто зіштовхується з певними перешкодами, пов'язаними з недосконалістю використовуваних в банках інформаційних систем. Ефективний аналіз даних передбачає створення інтегрованих інформаційних систем для управління ризиками і фінансами, основою яких є сучасні аналітичні системи.

Банки, що використовують точковий підхід до реалізації регуляторних вимог, витратять в десятки разів більше коштів, ніж у випадку інтегрованого, комплексного підходу [10]. Прагнення досягти відповідності до Базельських вимог дозволить створити ефективну систему комплексного управління ризиками, на наступному кроці – інтегрованого управління фінансами і

ризиками, що в результаті значно підвищить ефективність діяльності банківської установи.

Література:

1. Основні принципи ефективного банківського нагляду. – Базельський комітет з банківського нагляду. Банк міжнародних розрахунків. – Базель, 2006. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.bank.gov.ua/doccatalog/document?id=45251>
2. Смирнов Н. С прицелом на «Базель»/ Н.Смирнов // Computerworld Россия. – 2011. – № 9 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.osp.ru/cw/2011/09/13007949/>
3. Поляков К. Риски с точки зрения ИТ / К.Поляков// Директор информационной службы. – 2011. – № 12 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.osp.ru/cio/2011/12/13012292/>
4. Принципи управління кредитними ризиками. – Базельський комітет з банківського нагляду. Банк міжнародних розрахунків. – Базель, 2000. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/996\\_035/page](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/996_035/page)
5. Löffler G. Bayesian methods for improving credit scoring models / G.Löffler, P. N. Prosch, C. Schöne. – Technical report, Department of Finance, University of Ulm. – Germany, 2005. – 27 p.
6. Энциклопедия финансового риск-менеджмента / Под. ред. А.А. Лобанова и А.В. Чугунова. – М.: Альпина Паблицер, 2003. – 786с.
7. Basel II: International convergence of capital measurements and capital standards: A revised framework. Technical report. – Bank for international settlements, 2006. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.bis.org/publ/bcbs128.htm>
8. Embrechts P. Modeling Extreme Events for Insurance and Finance. Applications of Mathematics. Stochastic Modeling and Applied Probability /

- P.Embrechts, C. Kluppelberg, T. Mikosch. — Berlin: Springer-Verlag, 1997. – 420 p.
9. «Аналитическое решение управления банком» Продукт SAP [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.sap.com/cis/pdf/Banking\\_analyt.pdf](http://www.sap.com/cis/pdf/Banking_analyt.pdf) - 2008-01-28
- 10.Improve Business Decision Making With Risk-Adjusted Value Management: Gartner research [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gartner.com/technology/research/security-risk-management/risk-adjusted-value-management.jsp>
- 11.Big hitters target GRC [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.insurancebusinessonline.com.au/cri/article/big-hitters-target-grc-113782.aspx>
- 12.Волков А. Интегрированная архитектура управления финансами и рисками как основа комплексной системы управления банком / А.Волков [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.sap.com/cis/about/events/2010/russia/WT/present/B066\\_SAP\\_Volkov.pdf](http://www.sap.com/cis/about/events/2010/russia/WT/present/B066_SAP_Volkov.pdf) - 2010-07-02