

УДК 519.86

Трокоз Л.О. аспірантка

кафедра економіко-математичного моделювання,

ДВНЗ «Київський національний економічний університет

імені Вадима Гетьмана», м. Київ

МОДЕЛЮВАННЯ СТРЕСОСТИЙКОСТІ КРЕДИТНИХ ПОЗИК ПОРТФЕЛЯ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ

У статті досліджено стрес-тестування як один з важливих інструментів управління ризиками комерційного банку, зокрема, кредитним ризиком. Розроблена економіко-математична модель оцінювання рівня внутрішньобанківського кредитного рейтингу позичальників. Проведені розрахунки, направлені на виявлення уразливих місць у портфелі кредитів комерційного банку при виникненні можливих економічних потрясінь.

The article describes the stress-testing as an important tools risk management of commercial banks, including credit risk. The economic-mathematical model of estimation of intra credit ratings. The calculations aimed at identifying weaknesses in the credit portfolio of commercial banks in the event of possible economic shocks.

Постановка проблеми. Світова фінансова криза 2008-2009 років наглядно продемонструвала уразливість світової, зокрема, і вітчизняної банківської системи. Посткризовий період у банківському секторі характеризується збільшенням таких показників як питома вага сумнівних та безнадійних кредитів у портфелях комерційних банків, переоцінювання вартості майна у заставі, зниження балансової вартості активів комерційних банків. За таких умов все більшої популярності отримують системи стрес-тестування, метою яких є оцінювання загальної стійкості кредитної організації та здатності витримувати малоймовірні, проте, можливі потрясіння спричинені ризиками притаманними такій діяльності (у тому числі і кредитні ризики).

Стрес-тестування є універсальним інструментом, що оцінює потенційні збитки кредитних інститутів у випадках ймовірних економічних спадів. Такий інструментарій активно використовується у міжнародній фінансовій практиці. Кожна фінансова установа у більшій або меншій мірі має практично впроваджені системи стрес-тестування, що дозволяє здійснити оцінювання стійкості фінансового інституту, його кредитного портфеля. Крім того, Базельський комітет з банківського нагляду рекомендує здійснювати стрес-тестування у комерційних банках.

Аналіз останніх джерел та публікацій. Свої наукові роботи дослідженю систем стрес-тестування присвятили наступні вітчизняні науковці: Н.П. Верхуша, О.В. Дзюблюк, П.Є. Житний, І.Б. Іvasів, Р.С. Лисенко, Н.Г. Мазун, А.В. Максимова, С.Науменкова, Ю.С. Ребрик, О.С. Сенченко, М.В. Сугоняка, О.В. Тригуб, С.М. Шаповалова та інші.

Чимало російських науковців присвятили свої наукові дослідження питанню здійснення стрес-тестування у комерційних банках, серед яких І.К. Андрієвська, А.В. Виноградов, А.В. Гаврилін, Н.В. Коротаєва,

М.Г. Кудрявцева, О.А. Лобанов, І.Н. Рикова, Є.В. Самойлов, І.Т. Фаррахов та інші.

Варто зазначити і таких іноземних науковців, дослідження яких заслуговують окремої уваги, це В. Блашке, М. Дрехманн, Ф. Лонгін, Т. Ояма, Р. Ребонато та інші.

Питання стосовно застосування стрес-тестування як інструменту оцінювання фінансових ризиків у комерційних банках висвітлюється у науковій літературі як з позиції загальної перевірки стресостійкості фінансової установи, так і з позиції окремо взятих портфелів активів. Стрес-тестуванню саме кредитного портфеля комерційного банку приділено увагу у дослідженнях таких науковців, як І.К. Андрієвська [1], Н.П. Верхуша [2], А.В. Гаврилін [3, 4], П.Є. Житний [5], Н.В. Коротаєва [6], О.А. Лобанов [7], Н.Г. Мазун [8], А.В. Максимова [9], І.Н. Рикова [10], І.Т. Фаррахов [11], С.М. Шаповалова [5, 12].

Так, Н.П. Верхуша у своїй роботі [2] розглядає можливі види стрес-тестів щодо оцінювання кредитного ризику комерційного банку. П.Є. Житний [5] та С.М. Шаповалова [5, 12] досліджують та порівнюють закордонну і вітчизняну практику застосування стрес-тестів. Н.Г. Мазун [8] наводить перелік перешкод щодо розвитку систем стрес-тестування у практиці комерційних банків України. А.В. Максимовою [9] здійснено дослідження систем стрес-тестування банків США та виділено методологічні основи, що рекомендується впровадити у вітчизняну практику. Н.В. Коротаєва [6] наводить дослідження закордонних авторів щодо використання інструменту стрес-тестування у банківській практиці. І.К. Андрієвська [1] досліжує методологічні питання стрес-тестування як кредитних портфелів комерційних банків так і фінансової системи у цілому.

Незважаючи на такий широкий список авторів, що здійснювали наукову роботу стосовно систем стрес-тестування фінансових інститутів, результати проведених досліджень не вичерпують проблеми щодо моделювання стресостійкості комерційних банків, особливо оцінювання стресостійкості портфеля кредитних позик.

Варто відмітити, що дослідження питання стрес-тестування у комерційних банках як вітчизняних так і російських науковців у своїй більшості наведені крізь призму закордонного досвіду. Розглянуті роботи не містять готових економіко-математичних моделей та чисельних експериментів щодо проведення стрес-тестування кредитного портфеля комерційного банку.

Мета і завдання дослідження. Метою статті є огляд та дослідження існуючих підходів, що використовуються у методиках стрес-тестування. Завданнями статті є: побудова моделі оцінювання внутрішньобанківського кредитного рейтингу позичальників; проведення рейтингового оцінювання позичальників за звітними даними; виявлення слабких місць у кредитному портфелі за результатами реалізації заданого шокового сценарію у нестабільних економічних умовах. Крім цього, завданням статті є розробка актуальних рекомендацій, які дозволять здійснити впровадження таких систем стрес-тестування у практику фінансових інститутів, на основі яких керівництво

прийматиме адекватні рішення направлені на оптимізацію фінансових втрат, спричинених виникненням екстремальних ситуацій у вітчизняній чи світовій економіці.

Виклад основного матеріалу. Діяльність комерційних банків пов'язана з ризиками, тому основним завданням ризик-менеджменту було і залишається зведення до мінімуму збитків, спричинених такими ризиками. Серед важливих завдань ризик-менеджменту комерційного банку залишається моделювання стійкості банку до внутрішніх та зовнішніх «шоків», настання яких може відбутись з малою ймовірністю. Таке моделювання є незамінним при здійсненні стратегічного планування діяльності комерційного банку і у міжнародній банківській практиці називається стрес-тестуванням.

Основним завданням методики стрес-тестування є оцінювання потенційних втрат комерційного банку, на підґрунті чого й приймаються відповідні управлінські рішення [13]. Стрес-тестування надає можливість своєчасно розпізнати ризики та попередити керівництво комерційного банку про можливі збитки. Так, здійснення стрес-тестування «поточного стану дозволяє вжити тактичні заходи, які допоможуть врегулювати ситуацію з ліквідністю і максимально послабити тиск різних ризиків на діяльність банку» [14]. Таким чином, для керівництва фінансової установи результати проведеного стрес-тестування мають неабияку практичну цінність, оскільки надають можливість завчасно здійснити оцінювання потенційно можливих подій, що негативно відобразяться на ліквідності комерційного банку. Отже, важливо наголосити, що результати стрес-тестів допомагають прийняти коректні управлінські рішення [13].

У науковій літературі системи стрес-тестування класифікують наступним чином: системні стрес-тести (стрес-тестування на макрорівні) та стрес-тести окремих кредитних портфелів комерційних банків (стрес-тестування на мікрорівні) [13].

Метою проведення стрес-тестування кредитного портфеля є оцінювання кредитоспроможності позичальників комерційного банку за малоїмовірним, проте, можливим несприятливим сценарієм. Так, проведення стрес-тестування кредитного портфеля допоможе оцінити його стійкість у результаті настання несприятливого сценарію в країні чи у світі. Такий інструмент дає можливість спрогнозувати обсяги проблемної заборгованості та можливих дефолтів, а також обсяги реструктуризації кредитних позик, випадки зміни вартості застав тощо.

Стрес-тестування кредитного портфеля являє собою набір методів, що спрямовані на оцінювання його чутливості до низки надзвичайних подій, настання яких очікується з малою ймовірністю.

Серед підходів, що використовують у системі стрес-тестування розрізняють: аналіз чутливості; сценарний аналіз; оцінювання максимально можливого збитку; статистичне оцінювання [15, с. 29; 7, с. 642].

У свою чергу, М.В. Сугоняка [16, с. 132] виділяє чотири базових методи реалізації стрес-тестування, серед яких: метод еластичності, метод оцінки втрат, сценарний та індексний методи.

Щодо міжнародної банківської практики, то на сьогоднішній день тут налічується певна кількість різноманітних підходів, застосованих з метою здійснення стрес-тестування. Проте, останнім часом найбільш поширеною методикою при проведенні стрес-тестування є сценарний аналіз, що ґрунтуються на історичних чи гіпотетичних подіях. Основним завданням такого аналізу є оцінювання стратегічних перспектив комерційного банку, за допомогою яких виявляється ряд найвпливовіших факторів ризику діяльності кредитного закладу. Також, у процесі стрес-тестування аналізується чутливість портфеля активів комерційного банку щодо зміни факторів ризику та проводяться розрахунки максимально можливих втрат. Зазвичай, аналіз чутливості має короткостроковий ефект. Результатом проведення такого аналізу є виявлення змін певного фактора ризику, що безпосередньо впливає на кредитний портфель фінансової установи, та визначення комбінацій факторів ризику, за яких збитки набувають максимального значення [4, 6, 17].

За сучасних економічних умов комерційним банкам необхідно особливо ретельно здійснювати моделювання чинників ризиків з метою відпрацювання сценаріїв стрес-тестування. Такі сценарії мають ґрунтуватися на умовних припущеннях, що враховуватимуть як внутрішньобанківські показники (масове зниження внутрішньобанківських кредитних рейтингів позичальників, збільшення кількості безнадійних кредитів, підвищення концентрації наданих кредитів на невеликій кількості позичальників та інше), так і макроекономічні (світова фінансова криза, кардинальні зміни у галузях економіки). Досить важливим є розроблення плану фінансування для кожного з таких імовірних сценаріїв. Все це змушує комерційні банки здійснювати модернізацію управління ризиками своєї діяльності.

Отже, стрес-тестування є одним з важливих та незамінних інструментів управління ризиками комерційного банку. Така процедура дає можливість комерційному банку дізнатись та проаналізувати свої уразливі місця, що допоможе керівництву спланувати заходи з метою мінімізації втрат при настанні тієї чи іншої несприятливої події (економічні спади в країні, зростання безробіття тощо).

Так, зважаючи на викладене вище, варто наголосити, що вітчизняним комерційним банкам необхідно впроваджувати власні системи стрес-тестування, здійснювати накопичення необхідних ретроспективних даних та проводити розробку ймовірних сценаріїв, які можуть відбутися у процесі їхньої діяльності.

Щодо найбільш поширеного у світовій банківській практиці методу стрес-тестування – сценарного аналізу, то такі сценарії можуть ґрунтуватися на [4]: характерних змінах факторів ризику та їх волатильності, що мали місце у минулих фінансових кризах чи екстремальних подіях, які відбувалися у світовій економіці; ймовірних майбутніх змінах факторів ризику та їхньої волатильності, спричинених різкими змінами кон'юнктури ринку; можливих змінах факторів ризику та їхньої волатильності, що виникли у результаті настання гіпотетично можливих подій локального характеру, що відображають специфіку напрямів ведення кредитної діяльності фінансовим закладом.

Здійснити стрес-тестування кредитного портфеля шляхом сценарного аналізу можна наступним чином: кредитний портфель комерційного банку групується за галузями та/або за іншими умовами, що відображені у змісті стрес-тестування; здійснюється моделювання впливу шоків на показники позичальників; визначаються «слабкі місця» у кредитному портфелі шляхом розрахунку сумарних шоків на портфель кредитних позик комерційного банку.

Практики відмічають, що успішність і якість проведеного стрес-тестування залежить від якості моделі внутрішніх кредитних рейтингів, що використовується комерційним банком. Так, стрес-тестування прогнозує зниження рівня внутрішньобанківського кредитного рейтингу позичальника, що належить до окремої галузі, та оцінює як це може вплинути на якість та прибутковість кредитного портфеля комерційного банку.

З метою визначення впливу стресових ситуацій на кредитний портфель комерційного банку, що спричинені економічними коливаннями, автором здійснено низку розрахунків. Так, використовуючи згенеровану вибірку щодо даних кредитного портфеля окремого сегменту позичальників комерційного банку, зімітуємо задані шоки, направлені на показники фінансової діяльності цих позичальників. Обсяг підготовленої вибірки склав більш ніж десять тисяч кредитних операцій, серед яких майже чотири тисячі позичальників (38% вибірки) були позначені як такі, що мали «погану» кредитну історію через наявність активних прострочених платежів, або прострочених платежів тривалістю більше 30 днів. Всі інші позичальники були відмічені як такі, що мали «хорошу» кредитну історію за умови відсутності прострочених платежів на час проведення розрахунків та відсутності тривалих прострочень.

У якості змінних моделі розрахунку внутрішньобанківських кредитних рейтингів шляхом певного алгоритму [18, с. 315] було вибрано наступні показники щодо якісних та кількісних характеристик позичальників сегменту кредитування малого та середнього бізнесу: вік підприємця-позичальника (x_1); область (x_2); вид діяльності (x_3); термін існування бізнесу (x_4); вид застави (x_5); термін на який видано кредит (x_6); співвідношення обсягу реалізації до обсягу кредитування (x_7); співвідношення товарно-матеріальних запасів до обсягу кредитування (x_8); співвідношення власного капіталу до обсягу кредитування (x_9); співвідношення власного капіталу до валюти балансу та обсягу кредитування (x_{10}). Вибір саме такого переліку показників обґрунтовано попереднім дослідженням автора [18].

Далі у роботі діапазонами змінних називатимемо значення, яких можуть набувати змінні, наприклад, змінна «освіта позичальника» – діапазони змінної «віща», «незакінчена вища», «середня спеціальна», «середня» тощо.

Отже, здійснимо моделювання внутрішньобанківського рейтингового оцінювання позичальників сегменту кредитування малого та середнього бізнесу. Така модель має наступний вигляд:

$$\left\{ \begin{array}{l} IRB_q^{SME} = \frac{TR_q}{\max_{q=1,Q}(TR_q)}, \\ TR_q = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^{k_i} \{\alpha_q(x_{ij}) \times R(x_{ij})\}, \\ R(x_{ij}) = \frac{Bad_Rate(x_{ij})}{\max_{j=1,k_i}(Bad_Rate(x_{ij}))}, \\ Bad_Rate(x_{ij}) = \frac{BAD(x_{ij})}{BAD(x_{ij}) + GOOD(x_{ij})} \end{array} \right. \quad (1)$$

де IRB_q^{SME} – рівень нормованого рейтингу q -го позичальника за внутрішньою шкалою кредитних рейтингів позичальників малого та середнього бізнесу (SME); $q = \overline{1, Q}$; Q – кількість позичальників; TR_q – (total rating) загальна сума балів q -го позичальника за змінними моделі (x_i); i – індекс змінної; $i = \overline{1, I}$; I – кількість змінних моделі; $\alpha_q(x_{ij})$ – індикатор j -го діапазону значення i -тої змінної щодо q -го позичальника; $\alpha_q(x_{ij}) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } j = j_q \text{ за змінною } x_i; \\ 0, & \text{якщо } j \neq j_q \text{ за змінною } x_i; \end{cases}$ j – індекс діапазону змінної; j_q – значення індексу діапазону i -тої змінної (x_i) за q -тим позичальником; $j = \overline{1, k_i}$; k_i – кількість діапазонів для i -тої змінної; $R(x_{ij})$ – бал за j -тим діапазоном значення i -тої змінної; $Bad_Rate(x_{ij})$ – питома вага «поганих» позичальників по відношенню до загальної сукупності позичальників за j -тим діапазоном значення i -тої змінної; $BAD(x_{ij})$ – кількість «поганих» позичальників у j -тому діапазоні значення i -тої змінної; $GOOD(x_{ij})$ – кількість «хороших» позичальників у j -тому діапазоні значення i -тої змінної.

Результатом розрахунку буде визначена певна кількість балів кожному позичальнику, що у свою чергу відповідає окремому діапазону внутрішньобанківської рейтингової шкали.

Очевидно, що здійснюючи свою діяльність у нестабільному економічному просторі, підприємство є уразливим до економічних потрясінь, які викликані світовими економічними кризами й кризами вітчизняної економіки. Отже, після визначення рівнів рейтингів позичальників, змоделюємо наслідки впливу можливих ризиків шляхом здійснення стрес-тестування (сценарним методом) прорейтингованого кредитного портфеля. У якості «шоків» використаємо зниження ряду показників фінансової діяльності (виручка від реалізації продукції; чистий прибуток; власний капітал). Ці показники є складовими чотирьох змінних, що використовуються у моделі визначення внутрішніх кредитних рейтингів комерційного банку ($x_7 - x_{10}$). Інші характеристики позичальників залишимо без змін ($x_1 - x_6$).

Здійснююмо розрахунки за моделлю (1) за результатами стрес-тестування (IRB_{ST}^{SME}) та порівнюємо такі результати з попереднім розрахованим рейтингом (IRB^{SME}).

Результати проведених розрахунків представлені у таблиці 1, де позичальники комерційного банку розподіляються за фактичними внутрішньобанківськими кредитними рейтингами та рейтингами розрахованими на підставі імітації стресової ситуації. З таблиці видно, що результати за IRB^{SME} та IRB_{ST}^{SME} відрізняються. Так, частина клієнтів за умов «шокових» ситуацій здійснить «міграцію» рівня рейтингу на один, а у деяких випадках на два рівня нижче за попередній результат.

Таблиця 1
Матриця переходу внутрішніх кредитних рейтингів позичальників комерційного банку до та після здійснення стрес-тестування, %

Внутрішні кредитні рейтинги до стрес-тестування	Внутрішні кредитні рейтнги після стрес-тестування										Всього
	R1st	R2st	R3st	R4st	R5st	R6st	R7st	R8st	R9st	R10st	
R1	33%	53%	14%								100%
R2		58%	37%	5%							100%
R3			78%	20%	2%						100%
R4				87%	12%	1%					100%
R5					88%	11%	1%				100%
R6						87%	12%	1%			100%
R7							90%	10%	1%		100%
R8								94%	6%		100%
R9									97%	3%	100%
R10										100%	100%

У цілому, результати розрахунків показали, що стресостійкими виявились позичальники, питома вага яких від загальної кількості позичальників аналізованого кредитного портфеля становить 85,4%. Рівень кредитного рейтингу таких позичальників залишився без змін. Зниження рівня внутрішньобанківського рейтингу на один пункт спостерігалося у випадку 13,3% кредитних позик, а це 4% кредитного портфеля у грошовому виразі. Цю частку склало 830 «хороших» і 523 «поганих» кредитних позик. Більше 1% позичальників від загальної кількості позичальників аналізованого кредитного портфеля мали зниження кредитного рейтингу на два пункти.

Низький рівень кредитного рейтингу (R7, R8, R9) за внутрішньобанківською шкалою мали 25,5% позичальників від загальної кількості позичальників кредитного портфеля. Після здійснення стрес-тестування кредитного портфеля рівень кредитного рейтингу майже третини таких позичальників знизився ще на один пункт (R7→R8st, R8→R9st, R9→R10st), а це 2% позичальників від загального кредитного портфеля. У таких випадках комерційний банк має здійснити ряд невідкладних дій, спрямованих на оптимізацію/зниження збитків, що можуть бути спричинені дефолтом частини позичальників.

Висновки. Отже, провівши числові експерименти за побудованою моделлю оцінювання рівня внутрішнього кредитного рейтингу позичальників комерційного банку сегменту кредитування малого та середнього бізнесу, та проаналізувавши результати розрахунків, можна з впевненістю сказати, що моделі системи стрес-тестування мають бути впроваджені у практику кожного комерційного банку. Впровадження у бізнес-процеси комерційного банку таких моделей дозволить ризик-менеджменту кредитного закладу адекватно здійснювати оптимізацію фінансових втрат, що можуть бути спричинені можливими збитками унаслідок здійснення активних операцій.

Також, ризик-менеджменту комерційного банку слід регулярно переглядати та здійснювати моніторинг впроваджених систем стрес-тестування з метою оцінювання ефективності та доцільності їхнього використання.

З плином часу та змінами у світовій (чи вітчизняній) економіці дуже важливим є регулярне оновлення (перегляд) параметрів використовуваних моделей стрес-тестування. Постійних змін (переглядів параметрів моделей) потребують і такі системи стрес-тестування, що використовуються фінансовими закладами, які здійснюють кредитну діяльність у більш ризикованих напрямах.

Література

1. Андриевская И.К. Стресс-тестирование: обзор методологий [Текст] / И.К. Андриевская. – Управление в кредитной организации. – 2007. – №5. – С. 34-44.
2. Верхуша Н.П. Стрес-тестування кредитного ризику банку [Текст] / Н.П. Верхуша. – Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України: Зб. тез доповідей XIII Всеукр. наук.-практ. конференції (28-29 жовтня 2010 року). – Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ». – 2010. – Т. 2. – С. 88-91.
3. Гаврилин А.В. Стресс-тестирование кредитного риска: применение в банковской практике [Электронный ресурс] / А.В. Гаврилин. – Сборник научных трудов SWorld. – Режим доступа до статьи: <http://www.sworld.com.ua>.
4. Гаврилин А.В. Теоретические концепции стресс-тестирования банковских портфелей [Электронный ресурс] / А.В. Гаврилин. – Транспортное дело России. – 2009. – №2. – Режим доступа до статьи: <http://www.morvesti.ru>.
5. Житний П.Є. Світова практика стрес-тестування у банках України [Текст] / П.Є. Житний, С.М. Шаповалова, Г.М. Карамишева // Вісник Української академії банківської справи. – 2011. – №1(30). – С. 67-72.
6. Коротаєва Н.В. Новые инструменты оценки банковских рисков: методика стресс-тестирования [Электронный ресурс] / Н.В. Коротаєва. – Актуальные инновационные исследования: наука и практика : прил. к журн. – 2009. – №2. – Режим доступа до статьи: <http://actualresearch.ru>.
7. Энциклопедия финансового риск-менеджмента [Текст] / [Барбаумов В.Е., Рогов М.А., Щукин Д.Ф., Ситникова Н.Ю. и др.] ; под ред. А.А. Лобанова и А.В. Чугунова. – [3-е изд.]. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2007. – 878 с.
8. Мазун Н.Г. Теоретичні основи стрес-тестування як інструменту управління банківськими ризиками / Н.Г. Мазун. – Фінанси, облік і аудит. – 2010. – №16. – С. 122-129.

9. Максимова А.В. Методичні підходи до стрес-тестування кредитного ризику банків України [Електронний ресурс] / А.В. Максимова. – Ефективна економіка : електронне наукове фахове видання. – 2012. – №4. – Режим доступу до статті: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=1096>.
10. Рыкова И.Н. Реверсивное стресс-тестирование корпоративного портфеля [Текст] / И.Н. Рыкова, Н.В. Фисенко // Управление в кредитной организации. – 2011. – №2. – С. 34-42.
11. Фаррахов И.Т. Единая технология стресс-тестирования и VAR-анализа финансовых портфелей с учетом риска ликвидности. Методическое пособие [Текст] / И.Т. Фаррахов. – ООО НВП «ИНЭК» – М.: 2007. – 17 с.
12. Шаповалова С.М. Проблеми впровадження стрес-тестування в ризик-менеджменті банків України [Текст] / С.М. Шаповалова, Г.М. Карамишева, А.С. Шаповалова // Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України : збірник наукових праць. – Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ». – 2011. – Т. 30. – С. 296-301.
13. Ребрик Ю.С. Стрес-тестування як інструмент оцінки ризику ліквідності банку [Текст] / Ю.С. Ребрик. – Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України : збірник наукових праць. – Т. 25. – Суми: УАБС НБУ, 2009. – С. 338-342.
14. Самойлов Е.В. Подход к стресс-тестированию платежной позиции банка [Електронный ресурс] / Е.В. Самойлов. – Управление в кредитной организации : аналитический журнал. – 2006. – №1. – Режим доступу до статті: http://www.reglament.net/bank/mng/2006_1_article.htm.
15. Виноградов А.В. Комплекс моделей стресс-тестирования российского банковского сектора / А.В. Виноградов, К.Б. Кузнецов, К.В. Шимановский // Деньги и кредит. – 2011. – №3. – С. 29-33.
16. Сугоняка М.В. Формування системи антикризового управління системним банком на основі стрес-тестування з урахуванням макроекономічних показників [Текст] / М.В. Сугуняка. – Вісник Дніпропетровського університету. Серія «Економіка». – 2012. – Вип. 6(2). – С. 131-139.
17. Drehmann M. Stress Tests: Objectives, Challenges and Modelling Choices [Text] / M. Drehmann // Riksbank Economic Review. – 2008. – № 2. – pp. 60-92.
18. Великоіваненко Г.І. Моделювання внутрішніх кредитних рейтингів позичальників комерційного банку [Текст] / Г.І. Великоіваненко, Л.О. Трокоз // Економічний аналіз : збірник наукових праць / Тернопільський національний економічний університет; редкол.: С.І. Шкарабан (голов. ред.) та ін. – Тернопіль : Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету «Економічна думка», 2012. – Вип. 11. – Частина 1. – 468 с. – С. 313-319.