

УДК 336.71.078.3

Доменіко Курсіо (Італія), Ігор Гіанфранцеско (Італія)

Визначення ціни банківських кредитів та Базель II: багатоперіодна методологія з поправкою на ризик за нових нормативних обмежень

За нової нормативної бази Базель II, потреба в ефективному механізмі визначення ціни з поправкою на ризик стала ще більш актуальною у банківській справі: банки отримували стимул на розвиток заходів з поправкою на ризик, на уникнення перехресного субсидування збиткових клієнтів та підтримання процесу утворення вартості акцій для своїх акціонерів. Стаття націлена на виявлення того, як внутрішній рейтинговий підхід впливає на механізм визначення ціни банківського кредита, використовуючи багатоперіодну методологію ціноутворення з поправкою на ризик, що дає можливість розрізняти «контрибуцію» двох компонентів втрат по кредитам (очікувані і неочікувані втрати) в межах широко розповсюджених схем погашення боргу. На думку Хасан і Зазара (2006), ціноутворення з поправкою на ризик можна поділити на дві головні частини: «технічну», що базується на Базель II – постійні ризикові фактори (вірогідність дефолту, втрати у разі дефолту, величина, підвладна ризику в разі дефолту та терміну погашення боргу), і так звану «комерційну», що включає комісійні, поточні та інші суб'єктивно розподілені витрати. У даному дослідженні автори зосереджуються на відшкодуванні очікуваних та неочікуваних втрат. Основні параметри, необхідні для формули визначення ціни, можна отримати з внутрішньої моделі оцінки та з ринкових даних (безризикова процентна ставка та норма прибутковості акціонерів). Запропонована формула визначення ціни відповідає новому нормативному підходу Базель II до управління кредитним ризиком та допомагає банківським менеджерам приймати кредитні цінові рішення.

Ключові слова: оцінка активів, банки, Базель II, управління ризиком.

Вступ

Вимірювання і оцінка кредитного ризику є важливим аспектом банківської діяльності. При встановленні цін кредита, на банки впливають різні фактори: партнери з вірогідністю дефолту; характерні особливості механізму кредитування, такі як наявність гарантій, термін погашення кредита, і т.д.; банківські внутрішні фактори, а саме, рівень диверсифікації кредитного портфеля або вартість структури фондування; інституційні (зовнішні) елементи, що мають часткове відношення до ринку (наявність механізмів хеджування або існування активного вторинного ринку), та до банківської нормативної бази.

Система утворення вартості акцій для банківських акціонерів, разом з новим режимом вимог до достатності капіталу (Базель II або Угода), стимулювали банківських менеджерів розробляти ефективні показники оцінки з поправкою на ризик (RAPMs) протягом минулих десятиліть.

Базель II, Принцип 1 визначає методологію підрахунку вимог до достатності капіталу для кредитних, ринкових та операційних ризиків. Стосовно кредитного ризику, Угода дозволяє банкам обирати серед двох підходів: стандартизованого, який удосконалює старий ряд показників ризику, запропонованих в Угоді 1988 року; та підходу на

основі внутрішніх рейтингів (Internal Ratings-Based, IRB), який дає можливість банкам використовувати свої внутрішні оцінки компонентів кредитного ризику – вірогідність дефолту контрагентів (PD), рівень можливого збитку (LGD), тобто втрата, якої може зазнати банк для певного механізму кредитування у випадку дефолту, сума вимог по активній операції (EAD) та термін погашення кредита (M). Існує два варіанти підходу IRB: IRB-Foundation, де банки лише дають оцінку PD кожного кредитотримувача, і IRB-Advanced, де банки оцінюють усі вищезгадані компоненти кредитного ризику¹.

Кредитний ризик може породжувати два види втрат: очікувані втрати (EL) та неочікувані втрати (UL). EL залежить від PD та LGD кредитотримувача. Припускаючи незалежність між PD та LGD, коефіцієнт очікуваних втрат (ELR) для окремого кредитора/кредитотримувача визначається наступним добутком: $PD_j \times LGD_j$, тоді як для цілого кредитного портфеля – це сума ELR кожного кредита. Оскільки ці втрати є очікуваними, то вони мають хеджуватися достатнім резервом на покриття втрат по кредитам. UL є функцією варіації PD та зв'язку між активами портфеля і має покриватися відповідною сумою економічного капіталу. Фактично, UL дорівнює

¹ Для подальшої детальної інформації стосовно Угоди, див. BCBS (2006), і стосовно нормативних вимог забезпечення достатності капіталу, див. Хасан та ін. (2009).

різниці між фактичними витратами та EL. Неочікувані витрати можна визначати через модель портфеля на основі методології ризикової вартості (VaR-методології). В межах нової нормативної бази, банки мають відкласти певну суму регулятивного капіталу у випадку ризику неочікуваних витрат.

Втілюючи один із підходів IRB, банки мають досягнути економії капіталу порівняно зі стандартизованим підходом, користуючись перевагою вищої ризикової чутливості, їм також необхідно втілювати більш селективні кредитні політики і приймати більш ризико-чутливі цінові рішення. Оскільки вимога регулятивного капіталу впливає на встановлення ціни банківського кредиту, кредитні заклади IRB будуть спроможні краще визначати та розраховувати очікувані та неочікувані витрати.

У даній статті досліджується механізм встановлення ціни банківського кредиту за підходом IRB, показуючи як капітал, поглинутий разовою позикою має братися до уваги у встановленні його ціни. Ми пропонуємо формулу для підрахунку цінових показників з поправкою на ризик для позик, погашених за різними планами погашення боргу.

Стаття побудована наступним чином. У розділі 1 проаналізовано питання встановлення ціни кредиту за новою нормативною базою; у розділі 2 описана прийнята кредитна цінова методологія; у розділах 3 і 4 показано застосування нашої формули встановлення ціни для підрахунку з поправкою на ризик процентних ставок та спредів для позик за різними схемами погашення боргу; в останньому розділі містяться висновки та пропозиції для подальшого дослідження.

1. Визначення ціни кредиту за нової схеми Базель II: огляд літературних джерел

Застосування Базель II для визначення ціни кредиту досліджувалося на основі останнього випуску кінцевої версії Угоди. У статті, присвяченій моделюванню кредитного ризику малих портфелів комерційного кредиту, Дітш та Пітей (2002) припускають, що банк має збільшити свій очікуваний прибуток портфеля за умови, що вимога економічного капіталу має дорівнювати екзогенній, певній кількості. Зважаючи на очікувану рентабельність капіталу (RoE), 1-річний термін погашення кредиту, фіксований коефіцієнт погашення, та нехтуючи податками та поточними витратами, вони визначають ціну з поправкою на ризик, що узгоджується з очікуваною RoE.

Репулло та Суарез (2004) аналізують вплив нормативів нового капіталу на визначення ціни кредиту на конкурентному ринку для позик комерційному підприємству. Банки мають нульові посередницькі витрати, фінансуються повністю застрахованими депозитами та акціонерним капіталом, відшкодовуючи останні більше, ніж попередні, хоча очікується, що банківські акціонери будуть байдужими до ризику, і надаватимуть кредит великій кількості безрейтингових фірм для фінансування ризикованих інвестиційних проектів. Вони доводять, що за справжньої конкуренції і 1-річним періодом планування, коефіцієнти, що прирівнюють очікувані платежі кредиту до його зважених маргінальних витрат на консолідування боргу, підраховуються за збільшенням очікуваної поточної вартості чистих активів (прибутки суми виданих кредитів мінус обов'язки валової суми депозитів), утримуючи мінімальну можливу суму регулятивного капіталу. Розглядаючи дві групи банків, кредитування надзвичайно ризикованим фірмам та фірмам з малим ризиком, відповідно, ставки позик з незначним ризиком будуть визначатися амортизаційними відрахуваннями підходу IRB і будуть нижчі ніж за умов Базель I, тоді як коефіцієнти високо ризикованих кредитів визначатимуться амортизаційними відрахуваннями стандартизованого підходу. З кількісної точки зору вони показують, що підхід IRB може означати зниження або збільшення по кредитних ставках, по відношенню до Базель I, в залежності від кредитоспроможності позичальників. На основі цих результатів, банки, що надаватимуть високо ризиковані кредити, будуть застосовувати стандартизований підхід, залишаючи свої ставки такими як за умов Базель I.

Хасан і Зазара (2006) пропонують методологію для оцінки спредів з поправкою на ризик для банківських корпоративних кредитів. Вони оцінюють банківські кредити за формулою, виведеною за допомогою тих самих величин, необхідних для підрахунку попиту на капітал за Базель II. На основі їх підходу, кредитний спред можна поділити на дві частини: «технічний» спред, який прямо і повністю виводиться з внутрішньої рейтингової моделі, і «комерційний» спред, що нараховує операційні витрати, комісії та інші суб'єктивно розподілені витрати. Вони зосереджуються на першому, пояснюючи його зв'язок з деякими показниками динаміки, як наприклад EVATM та RAROC, доводячи значний взаємозв'язок між ризиком та кредитним спредом.

На основі моделі байдужого до ризику банку, що діє в умовах невизначеності на недостатньо конкурентному кредитному ринку, Русенберг та Лендскронер (2008) виявляють вплив двох нових нормативних підходів (IRB та стандартизованого), використовуючи PD розподіл клієнтів PD кредитного банку Ізраїлю. Вони показують, що великі банки будуть приваблювати надійних позичальників зниженням процентних ставок, що виникає завдяки втіленню підходу IRB; ненадійні фірми будуть фінансуватися малими фінансовими посередниками, які націлені застосовувати стандартизований підхід; індивідуальні клієнти користуватимуться нагодою зниження кредитних ставок, беручи позики у банках IRB.

2. Методологія визначення ціни кредиту

У цьому розділі описано методологію визначення ціни кредиту для оцінки з поправкою на ризик ставок та спредів для банківських кредитних вкладів. На думку Хасан і Зазара (2006), ціна з поправкою на ризик для банківських кредитів може бути поділена на два головні компоненти: «технічна» частина, що бере до уваги очікувані та неочікувані втрати та альтернативні витрати для забезпечення асигнованих кредитних ліній; та «комерційний» компонент, який включає комісії, оперативні витрати, та інші суб'єктивно розподілені витрати.

Увага спрямовується на два головні компоненти «технічної» ціни: відшкодування за EL та UL для кредитів з фіксованим вкладом. Головні параметри, необхідні для нашої формули визначення ціни можна отримати з внутрішньої рейтингової моделі (PD, LGD, EAD та M) і з ринкових даних (безризикові процентні ставки та цільовий прибуток акціонерів). У наступних пунктах досліджується методологія визначення ціни для позик з нульовим купоном (ZCL), де проценти та основна сума погашаються єдиною сумою на умовах терміновості.

2.1. Очікувані втрати по позикам з нульовим купоном. Відшкодування банку на покриття очікуваних втрат підраховується за схемою: припустімо, що банк видає кредит в €1 терміном погашення в 1 рік позичальнику рейтингового класу i . Очікувана сума кредиту має дорівнювати майбутній вартості надійних інвестицій:

$$(1 + r_1 + s_1^{EL,i})[(1 - p_1^i) + Rp_1^i] = (1 + r_1) \quad (1)$$

де r_1 – надійна ставка для терміну в 1 рік; $s_1^{EL,i}$ – спред для відшкодування очікуваних витрат для

кредиту терміном погашення в 1 рік; p_1^i – вірогідність дефолту протягом 1 року; R – коефіцієнт погашення у випадку дефолту, що є безпроцентним для кожного рейтингового класу.

Очікувані витрати мають покриватися додаванням спреду до безризикової ставки. Ліва частина рівняння (1) – очікувана вартість кредиту, що дорівнює сумі майбутньої вартості кредиту у випадку «виживання», з вірогідністю $(1 - p_1^i)$, і величині погашеного кредиту у випадку дефолту, з вірогідністю p_1^i . Після деяких математичних дій можна отримати 1-річну безризикову процентну ставку $r_{1,neutral}^i$, виражену 1-річною безризиковою процентною ставкою плюс 1-річний спред для очікуваних витрат, і відповідний спред $s_1^{EL,i}$:

$$r_{1,neutral}^i = r_1 + s_1^{EL,i} = \frac{r_1 + p_1^i(1 - R)}{1 - p_1^i(1 - R)} \quad (2)$$

$$s_1^{EL,i} = \frac{r_1 + p_1^i(1 - R)}{1 - p_1^i(1 - R)} - r_1 \quad (2.1)$$

Розширюючи цей 1-річний аналіз до n -річного періоду, формула (1) стає:

$$(1 + r_n + s_n^{EL,i})^n [(1 - p_n^i) + Rp_n^i] = (1 + r_n)^n \quad (3)$$

де індекс n відображає n -річну перспективу, p_n^i є сумарною вірогідністю дефолту в межах n року, і R є постійним з часом.

З рівняння (3) можна отримати n -річну безризикову процентну ставку $r_{n,neutral}^i$, і відповідний спред $s_n^{EL,i}$, які підраховуються щорічно:

$$r_{n,neutral}^i = r_n + s_n^{EL,i} = \frac{1 + r_n}{\sqrt[n]{1 - p_n^i(1 - R_n)}} - 1 \quad (4)$$

$$s_n^{EL,i} = \frac{1 + r_n}{\sqrt[n]{1 - p_n^i(1 - R_n)}} - (1 + r_n) \quad (4.1)$$

2.2. Неочікувані втрати по кредитах з нульовим купоном. Оскільки припущення нейтрального відношення до ризику є нереалістичним для банків, ми включасмо їх підхід небажання приймати ризик у нашу формулу визначення ціни: для кожного кредиту кінцева процентна ставка має відшкодувати не лише вартість очікуваних втрат, але і неочікуваних також. Кінцева процентна ставка загалом визначається «з поправкою на ризик».

UL – функція зв’язку між банківськими кредитами, що може бути оцінена через моделі портфеля, кінцевою метою якої є підрахувати параметр VaR для разового кредиту та повного портфеля. VaR, що також називається CaR, який відноситься до банківського капіталу, представляє ступінь ризику, що має покриватися основним капіталом. За підходом VaR, різниця між максимальними потенційними збитками підраховується в межах певного часового інтервалу та для певного рівня значимості, а очікувані збитки є параметром для неочікуваних, і також представляють банківський капітал, що піддається ризику.

$$(1+r_1+s_1^{EL,i}+s_1^{UL,i})[(1-p_1^i)+Rp_1^i]=RC_1^{B,i}(1+r_1+s_B)+RC_1^{S,i}(1+r_1+s_S)+[1-(RC_1^{B,i}+RC_1^{S,i})](1+r_1), \quad (5)$$

де, окрім попередньо визначених змінних, s_C та s_S – постійні спреди при безризиковій процентній ставці; $RC_1^{C,i}$ and $RC_1^{S,i}$ – суми вимог основного та додаткового капіталу, що підраховуються за правилами Базель II для кредиту з терміном

Ми вимірюємо банківський економічний капітал, необхідний у випадку неочікуваних збитків через регуляторний капітал, який підраховується за замкнутою формулою IRB, і складається з Рівня 1, або основного капіталу, та Рівня 2, або додаткового капіталу. Остання величина, необхідна для нашої формули визначення ціни – функція прибутку, що очікується інвесторами.

У нашій моделі кожна позиція фінансується позиковим та власним капіталом, на відміну від деяких інших схем, де власний капітал має лише додаткову функцію. Включаючи вище згадані фактори, рівняння (1) можна замінити наступним чином:

погашення в 1 рік, відповідно. З рівняння (5), після деяких математичних підрахунків, ми можемо отримати процентну ставку з поправкою на ризик, що відшкодовує EL та UL для цього однорічного ZCL:

$$r_1^{i,adj.}=r_1+s_1^{EL,i}+s_1^{UL,i}=\frac{RC_1^{C,i}(1+r_1+s_B)+RC_1^{S,i}(1+r_1+s_S)+[1-(RC_1^{C,i}+RC_1^{S,i})](1+r_1)}{1-p_1^i(1-R)}-1. \quad (6)$$

Спред для компенсації неочікуваних збитків можна записати наступним чином:

$$s_1^{EL,i}+s_1^{UL,i}=\frac{RC_1^{C,i}(1+r_B)+RC_1^{S,i}(1+r_S)+[1-(RC_1^{C,i}+RC_1^{S,i})](1+r_1)}{1-p_1^i(1-R)}-(1+r_1). \quad (6.1)$$

Якщо врахувати n -річний ZCL, рівняння (5) буде мати наступний вигляд:

$$(1+r_n+s_n^{EL,i}+s_n^{UL,i})^n[(1-p_n^i)+Rp_n^i]=RC_n^{C,i}(1+r_n+s_B)^n+RC_n^{S,i}(1+r_n+s_S)^n+[1-(RC_n^{C,i}+RC_n^{S,i})](1+r_n)^n, \quad (7)$$

де індекс n відображає n -річну перспективу.

Необхідно зазначити, що використовуючи річні вірогідності дефолту як величини формули для оцінки регуляторного капіталу, ми відходимо від того, що запропоновано Базельським комітетом, оскільки для отримання ризикозважених функцій, вони використовують 1-річну

вірогідність дефолту, незважаючи на термін погашення кредиту.

У рівняннях (8) та (8.1) показано як підрахувати n -річну процентну ставку з поправкою на ризик та спред для відшкодування двох «технічних» компонентів, які ми беремо до уваги у нашому ціновому механізмі. Обидва підраховуються щорічно:

$$r_n^{i,adj.}=r_n+s_n^{EL}+s_n^{UL}=\sqrt[n]{\frac{RC_n^{C,i}(1+r_n+s_C)^n+RC_n^{S,i}(1+r_n+s_S)^n+[1-(RC_n^{C,i}+RC_n^{S,i})](1+r_n)^n}{1-p_n^i(1-R)}}-1, \quad (8)$$

$$s_n^{EL}+s_n^{UL}=\sqrt[n]{\frac{RC_n^{B,i}(1+r_n+s_B)^n+RC_n^{S,i}(1+r_n+s_S)^n+[1-(RC_n^{B,i}+RC_n^{S,i})](1+r_n)^n}{1-p_n^i(1-R)}}-(1+r_n). \quad (8.1)$$

3. Оцінка цінових параметрів з поправкою на ризик для кредитів з нульовим купоном з фіксованими вкладами: розподіл спреду з поправкою на ризик

У цьому розділі використовується вище описана методологія для оцінки тимчасової структури «технічних» з поправкою на ризик ставок і спредів для ZCL з фіксованими вкладами, стосовно корпоративного сектора Базель II. У наших моделюваннях ціноутворення для 2009 року:

- ♦ використовується багатоперіодна рейтингова шкала як джерело сумарної вірогідності дефолту для 10-річного часового періоду (таблиця 1), на основі якої підраховуються річні PD, щоб отримати формулу для кредитів з *n*-річним терміном погашення;
- ♦ застосовується тимчасова структура свопу процентних ставок, станом на 1 січня 2009 року, як доручення для тимчасової структури безризикових процентних ставок (див. нижній ряд Таблиці 1);

Таблиця 1. Багатоперіодна рейтингова шкала і тимчасова структура свопу процентних ставок

Середній кумулятивний глобальний дефолт (1983-2008)										
	Рік, коли настає термін платежу									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aaa	0.01%	0.02%	0.02%	0.05%	0.09%	0.14%	0.19%	0.19%	0.19%	0.19%
Aa	0.02%	0.06%	0.10%	0.17%	0.25%	0.29%	0.32%	0.35%	0.37%	0.41%
A	0.03%	0.13%	0.31%	0.48%	0.68%	0.89%	1.11%	1.34%	1.55%	1.71%
Baa	0.18%	0.52%	0.93%	1.41%	1.89%	2.36%	2.82%	3.24%	3.65%	4.14%
Ba	1.15%	3.17%	5.69%	8.29%	10.48%	12.47%	14.22%	15.85%	17.32%	18.74%
B	4.33%	9.83%	15.27%	20.09%	24.47%	28.67%	32.67%	36.00%	38.93%	41.45%
Saa	13.73%	23.51%	31.70%	38.41%	43.75%	47.62%	50.36%	53.52%	58.37%	64.78%
Sa-C	32.95%	44.30%	53.26%	58.41%	63.93%	66.49%	70.34%	74.99%	74.99%	74.99%
Категорія капіталовкладень	0.07%	0.23%	0.44%	0.67%	0.92%	1.15%	1.38%	1.60%	1.80%	2.01%
Ризиковий клас	4.35%	8.92%	13.37%	17.32%	20.69%	23.70%	26.39%	28.69%	30.71%	32.52%
Тимчасова структура свопу процентних ставок (на 1 січня 2009 року)										
Своп процентних ставок	2.68%	2.76%	2.96%	3.12%	3.36%	3.24%	3.57%	3.46%	3.66%	3.74%

Джерело: Moody's (2009) та Datastream™.

- ♦ Встановлюється постійний коефіцієнт погашення, що дорівнює 55% кредитного ризику;
- ♦ Ми припускаємо, що економічний капітал для кожного кредиту співпадає з регуляторним капіталом. На основі даних банківської системи Італії, ми припускаємо, що 70% регуляторного капіталу – основний капітал, а решта 30% – додатковий капітал;
- ♦ Не залежно від терміну погашення кредиту, ми висуваємо гіпотезу постійної премії за ризик для утримувачів основного та додаткового капіталу, що має додаватися до безризикової процентної ставки, щоб підрахувати їх відповідне орієнтовне відшкодування. Припускаючи, що додатковий капітал складається лише із субординованого боргу, і слідуючи деяким припущенням банківських менеджерів, ми встановлюємо премію за ризик у 800 та 200 базисних пунктів для основного капіталу та субординованого боргу, відповідно.

На основі формул (8) та (8.1), що містять вищезазначені величини, ми отримуємо тимчасову структуру цінових параметрів з поправкою на ризик (Таблиця 2). У середньому, спреди з поправкою на ризик для інвестиційних рівнів збільшуються з терміном погашення кредиту, тоді як вони зменшуються для спекулятивних рівнів.

3.1. Розподіл спреду EL порівняно з UL. У даному випадку ми підраховуємо “контрибуцію” двох компонентів (EL та UL) до загального спреду, оцінюючи частку загального спреду, поясненого EL та UL, відповідно. Підраховуються коефіцієнти спреду, щоб покрити EL до загального спреду, з одного боку, і спред для відшкодування UL до загального спреду, з іншого (див. таблицю 3). Для кожного терміну погашення кредиту спреди кращих рейтингових класів характеризуються нижчим розміром очікуваних витрат, по відношенню до неочікуваних витрат. Показник EL збільшується зі спадом кредитоспроможності контрагента, і стає більшим за показник UL з класу Ba. У середньому, розмір неочікуваних витрат збільшується з терміном погашення кредиту для спекулятивних рівнів, тоді як він зменшується для інвестиційних рівнів.

Таблиця 2. Тимчасова структура з поправкою на ризик ставок (R) та спредів (S) для корпоративного сегмента – кредит з нульовим купоном

	Рік, коли наступає термін платежу									
	1		3		5		7		10	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
Aaa	2.73%	0.04%	2.99%	0.03%	3.42%	0.07%	3.66%	0.10%	3.82%	0.09%
Aa	2.75%	0.06%	3.06%	0.10%	3.49%	0.14%	3.70%	0.14%	3.88%	0.14%
A	2.76%	0.08%	3.17%	0.21%	3.62%	0.27%	3.88%	0.31%	4.10%	0.36%
Vaa	2.98%	0.29%	3.40%	0.44%	3.89%	0.53%	4.15%	0.58%	4.38%	0.64%
Va	3.70%	1.02%	4.47%	1.51%	5.04%	1.69%	5.28%	1.71%	5.45%	1.71%
B	5.45%	2.77%	6.28%	3.31%	6.70%	3.34%	6.91%	3.34%	6.95%	3.21%
Саа	10.60%	7.91%	9.54%	6.57%	9.17%	5.81%	8.63%	5.06%	8.70%	4.97%
Са-С	22.02%	19.33%	14.23%	11.26%	12.03%	8.67%	10.79%	7.22%	9.56%	5.82%
Інвестиційний рівень	2.84%	0.16%	3.23%	0.27%	3.68%	0.33%	3.93%	0.36%	4.14%	0.40%
Спекулятивний рівень	5.47%	2.78%	5.91%	2.95%	6.24%	2.88%	6.34%	2.77%	6.34%	2.60%

Джерело: Moody's (2009) та Datastream™.

Таблиця 3. Розподіл спреду: EL* порівняно з UL*

	Рік, коли наступає термін платежу									
	1		3		5		7		10	
	UL	EL	UL	EL	UL	EL	UL	EL	UL	EL
Aaa	89.08%	10.92%	92.05%	7.95%	88.13%	11.87%	87.09%	12.91%	89.63%	10.37%
Aa	86.22%	13.78%	84.33%	15.67%	83.10%	16.90%	84.50%	15.50%	86.44%	13.56%
A	84.66%	15.34%	77.34%	22.66%	76.40%	23.60%	76.52%	23.48%	77.86%	22.14%
Vaa	71.26%	28.74%	67.42%	32.58%	66.66%	33.34%	67.52%	32.48%	69.54%	30.46%
Va	47.79%	52.21%	40.72%	59.28%	40.43%	59.57%	42.52%	57.48%	46.43%	53.57%
B	26.34%	73.66%	25.36%	74.64%	26.98%	73.02%	28.85%	71.15%	32.59%	67.41%
Саа	14.53%	85.47%	17.55%	82.45%	20.31%	79.69%	23.53%	76.47%	26.75%	73.25%
Са-С	7.53%	92.47%	12.58%	87.42%	16.34%	83.66%	19.86%	80.14%	25.11%	74.89%
Інвестиційний рівень	78.61%	21.39%	74.58%	25.42%	73.93%	26.07%	74.66%	25.34%	76.57%	23.43%
Спекулятивний рівень	26.28%	73.72%	27.08%	72.92%	29.29%	70.71%	31.96%	68.04%	36.47%	63.53%

Примітка: * у процентному відношенні загального спреда.
Джерело: Moody's (2009) та Datastream™.

4. Оцінка цінових параметрів з поправкою на ризик для різних графіків погашення кредиту

Модель визначення ціни, представлена вище, має відношення до позики з нульовим купоном, але, фактично, банківські позики видаються за різними графіками погашення боргу. У цьому розділі ми розглядаємо три різні схеми: «залпову» позику (BL), де проценти сплачуються регулярно, а капітал погашається за кінцевого терміну; суму постійного капіталу погашення боргу (CCR), де головний компонент часткового платежу визначається як постійний для кожного терміну погашення; та амортизацію прямих витрат (SLA), де частковий платіж залишається постійним з часом.

Для кожного з трьох планів погашення боргу, ми отримуємо тимчасову структуру щорічних з поправкою на ризик процентних ставок для кредиту в €1, що є еквівалентом до тимчасової структури процентних ставок з поправкою на ризик,

які мають відношення до випадку ZCL. Ми розбиваємо кожний план погашення боргу на серії ZCL, сума яких дорівнює вартості одноразового часткового платежу, і використовуємо процентні ставки з поправкою на ризик попередньо отримані для ZCL, щоб підрахувати постійну процентну ставку з поправкою на ризик для будь-якого рейтингового класу. У кожному з описаних нижче випадків наш аналіз базується на наступній умові рівняння за час t_0 , коли видається кредит:

$$1 = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r_{t,adj}^i)^t}, \quad (9)$$

де вартість кредиту (€1) має дорівнювати сумі нинішніх вартостей (CF_t) кредитних рухів готівки, що зменшуються при відповідних процентних ставках з поправкою на ризик ($r_{t,adj}^i$), підрахованих, для кожного рейтингового класу оцінки, використовуючи формулу (8) (представлені у таблиці 2).

4.1. Залповий кредит (BL). Розглянемо кредит в €1 позичальнику рейтингового класу i , з n -річним терміном погашення кредиту і погашенням процента в кінці кожного року. Згідно з умовою рівноваги, можна записати:

$$1 = \frac{r^{i}_{BL,adj}}{(1+r^{i}_{1,adj})} + \frac{r^{i}_{BL,adj}}{(1+r^{i}_{2,adj})^2} + \dots + \frac{r^{i}_{BL,adj} + 1}{(1+r^{i}_{n,adj})^n}, \quad (10)$$

де $r^{i}_{BL,adj}$ – річна ставка з поправкою на ризик, що є постійною з часом. Вищезазначену формулу можна переписати наступним чином:

$$1 = r^{i}_{BL,adj} \cdot \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+r^{i}_{t,adj})} + \frac{1}{(1+r^{i}_{n,adj})^n}. \quad (11)$$

$$1 = \frac{r^{i}_{CCR,adj} \cdot D_o + C}{(1+r^{i}_{1,adj})} + \frac{r^{i}_{CCR,adj} \cdot D_1 + C}{(1+r^{i}_{2,adj})^2} + \dots + \frac{r^{i}_{CCR,adj} \cdot D_{n-1} + C}{(1+r^{i}_{n,adj})^n}, \quad (13)$$

де D_t – непогашена заборгованість, що використовується для підрахунку процентного погашення за час $t+1$ і $r^{i}_{CCR,adj}$ – річна процентна ста-

$$1 = r^{i}_{CCR,adj} \cdot \left[\frac{D_o}{(1+r^{i}_{1,adj})} + \frac{D_1}{(1+r^{i}_{2,adj})^2} + \dots + \frac{D_{n-1}}{(1+r^{i}_{n,adj})^n} \right] + C \cdot \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+r^{i}_{t,adj})^t}. \quad (14)$$

З рівняння (14) отримуємо постійну річну процентну ставку з поправкою на ризик для цієї схеми погашення боргу:

$$r^{i}_{CCR,adj} = \frac{1 - C \cdot \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+r^{i}_{t,adj})^t}}{\left[\frac{D_o}{(1+r^{i}_{1,adj})} + \frac{D_1}{(1+r^{i}_{2,adj})^2} + \dots + \frac{D_{n-1}}{(1+r^{i}_{n,adj})^n} \right]}. \quad (15)$$

4.1. Амортизація прямих витрат (SLA). Розглянемо кредит в €1 позичальнику рейтингового класу i , з n -річним терміном погашення, постійні часткові платежі якого (I) здійснюються в кінці кожного року. У цьому випадку, «умову рівноваги» можна записати наступним чином:

$$1 = \frac{I}{(1+r^{i}_{1,adj})} + \frac{I}{(1+r^{i}_{2,adj})^2} + \dots + \frac{I}{(1+r^{i}_{n,adj})^n}. \quad (16)$$

Рівняння (16) можна також мати наступний вигляд:

$$1 = I \cdot \sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+r^{i}_{t,adj})^t} \quad (17)$$

на основі якого, використовуючи ставки з поправкою на ризик, отримані для випадку ZCL, можемо підрахувати частковий платіж за наступною формулою:

Оскільки ми підраховували процентні ставки з поправкою на ризик у знаменниках рівняння (11) за методологією, описаною у пунктах 2 і 3, ми визначаємо річну процентну ставку з поправкою на ризик наступним чином:

$$r^{i}_{BL,adj} = \frac{1 - \frac{1}{(1+r^{i}_{n,adj})^n}}{\sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+r^{i}_{t,adj})^t}}. \quad (12)$$

4.2. Сума постійного капіталу погашення боргу (CCR). Запропонуємо кредит в €1 позичальнику рейтингового класу i , з n -річним терміном погашення кредиту та погашенням виплат в кінці кожного року, з постійним погашенням основної суми заборгованості (C). Умовою рівноваги тут стає:

вка з поправкою на ризик, що є постійною з часом. Рівняння (13) можна переписати наступним чином:

$$I = \frac{1}{\sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+r^{i}_{t,adj})^t}}. \quad (18)$$

Крім того, для цього окремого плану погашення кредиту зв'язок між вартістю кредиту та частковим платежем можна записати наступним чином:

$$1 = I \cdot a_{n|r^{i}_{SLA,adj}}, \quad (19)$$

де

$$a_{n|r^{i}_{SLA,adj}} = \frac{1 - \frac{1}{(1+r^{i}_{SLA,adj})^n}}{r^{i}_{SLA,adj}}, \quad (20)$$

де $r^{i}_{SLA,adj}$ – річна процентна ставка з поправкою на ризик, яка є постійною для кожного

терміну погашення. Можемо замінити рівняння (20) на рівняння (19) і отримаємо річну процентну ставку з поправкою на ризик, розв'язуючи наступне рівняння і використовуючи методи чисельного розрахунку:

$$1 = I \cdot \frac{1 - \frac{1}{(1 + r_{SL,adj}^i)^n}}{r_{SL,adj}^i} \quad (21)$$

У таблиці 4 представлено процентні ставки з поправкою на ризик для трьох графіків погашення для п'яти термінів погашення кредиту. Коли кредит прострочується після 1 року, ми отримуємо такі ж процентні ставки для трьох схем погашення кредиту, і ці ставки також дорівнюють тим, що підраховані для випадку ZCL. Для термінів погашення більше 1 року результати різні, в залежності від рейтингового класу позичальника: не залежно від терміну погашення кредиту, для рейтингових класів від Ааа до В, залповий план показує вищі процентні ставки, ніж план рівних внесків, тоді як постійне погашення капіталу характеризується нижчими значеннями; і навпаки для рейтингових класів Саа та Са-С. Очевидно, що ці різниці виникають завдяки різному розподілу процентного прибутку та погашенню капіталу протягом періоду кредиту та послідовному впливу на кредитну ризикованість.

Для отримання спредів з поправкою на ризик, застосовуємо наступну три-крокову процедуру:

1. Підраховуємо тимчасову структуру байду-жих до ризику процентних ставок для кредитів з нульовим купоном, беручи до уваги лише очікувані витрати, за формулою (4).
2. Для кожного плану погашення боргу, оцінюємо постійні річні безризикові процентні ставки, використовуючи тимчасову структуру, отриману вище у пункті 1, щоб вивести формули (12), (15) та (21), відповідно.
3. Для кожного плану погашення боргу отримуємо постійну річну безризикову процентну ставку, використовуючи тимчасову структуру безризикових процентних ставок, представлених у нижній частині таблиці 1, щоб вивести формули (12), (15) та (21), відповідно.

Отже, спред для покриття EL – різниця від того, що ми отримали на другому кроці процедури (річні безризикові процентні ставки) і тим, що отримано на третьому кроці (річна безризикова процентна ставка). Спред на відшкодування UL – різниця між процентними ставками з поправкою на ризик (таблиця 4 нижче) та безризиковими процентними ставками, підрахованими у пункті 2. Ці спреди показано у таблиці 5.

Таблиця 4. Тимчасова структура ставок з поправкою на ризик – залповий кредит (BL), постійне погашення капіталу (CCR) та амортизація прямих витрат (SLA)

	Рік, коли наступає термін платежу														
	1			3			5			7			10		
	BL	CCR	SLA	BL	CCR	SLA	BL	CCR	SLA	BL	CCR	SLA	BL	CCR	SLA
Ааа	2.73%	2.73%	2.73%	2.99%	2.88%	2.88%	3.40%	3.12%	3.13%	3.61%	3.28%	3.29%	3.76%	3.46%	3.48%
Аа	2.75%	2.75%	2.75%	3.05%	2.93%	2.93%	3.46%	3.18%	3.19%	3.66%	3.33%	3.35%	3.81%	3.51%	3.54%
А	2.76%	2.76%	2.76%	3.16%	3.01%	3.01%	3.59%	3.29%	3.30%	3.82%	3.46%	3.48%	4.02%	3.67%	3.70%
Ваа	2.98%	2.98%	2.98%	3.39%	3.24%	3.24%	3.85%	3.53%	3.54%	4.08%	3.71%	3.73%	4.29%	3.93%	3.96%
Ва	3.70%	3.70%	3.70%	4.45%	4.19%	4.19%	4.98%	4.58%	4.61%	5.19%	4.79%	4.82%	5.34%	5.01%	5.05%
В	5.45%	5.45%	5.45%	6.24%	5.99%	6.00%	6.63%	6.31%	6.33%	6.81%	6.47%	6.51%	6.85%	6.62%	6.66%
Саа	10.60%	10.60%	10.60%	9.59%	9.85%	9.83%	9.25%	9.53%	9.50%	8.78%	9.21%	9.15%	8.77%	8.96%	8.88%
Са-С	22.02%	22.02%	22.02%	14.75%	16.70%	16.42%	12.68%	14.55%	14.19%	11.52%	13.28%	12.86%	10.46%	12.15%	11.70%
Інвестиційний рівень	2.84%	2.84%	2.84%	3.22%	3.07%	3.08%	3.65%	3.35%	3.36%	3.87%	3.52%	3.54%	4.06%	3.72%	3.75%
Спекулятивний рівень	5.47%	5.47%	5.47%	5.90%	5.74%	5.74%	6.20%	5.96%	5.98%	6.28%	6.05%	6.07%	6.29%	6.14%	6.16%

Джерело: Moody's (2009) та Datastream™.

Таблиця 5. Тимчасова структура спредів з поправкою на ризик – залповий кредит (BL), постійне погашення капіталу (CCR) та амортизація прямих витрат (SLA)

	Рік, коли наступає термін платежу														
	1			3			5			7			10		
	BL	CCR	SLA	BL	CCR	SLA	BL	CCR	SLA	BL	CCR	SLA	BL	CCR	SLA
Ааа	0.04%	0.04%	0.04%	0.03%	0.04%	0.04%	0.07%	0.05%	0.05%	0.09%	0.07%	0.07%	0.08%	0.08%	0.08%
Аа	0.06%	0.06%	0.06%	0.10%	0.09%	0.09%	0.13%	0.11%	0.11%	0.13%	0.12%	0.12%	0.14%	0.13%	0.13%
А	0.08%	0.08%	0.08%	0.21%	0.16%	0.17%	0.26%	0.21%	0.22%	0.30%	0.25%	0.25%	0.34%	0.29%	0.30%

Таблиця 5 (прод.). Тимчасова структура спредів з поправкою на ризик – залповий кредит (BL), постійне погашення капіталу (CCR) та амортизація прямих витрат (SLA)

	Рік, коли настає термін платежу														
	1			1			1			1			1		
Ваа	0.29%	0.29%	0.29%	0.44%	0.39%	0.39%	0.52%	0.46%	0.46%	0.56%	0.50%	0.51%	0.61%	0.55%	0.55%
Ва	1.02%	1.02%	1.02%	1.49%	1.34%	1.35%	1.65%	1.51%	1.53%	1.67%	1.58%	1.60%	1.67%	1.62%	1.64%
В	2.77%	2.77%	2.77%	3.29%	3.14%	3.15%	3.30%	3.24%	3.25%	3.29%	3.26%	3.28%	3.18%	3.24%	3.26%
Саа	7.91%	7.91%	7.91%	6.63%	7.01%	6.98%	5.92%	6.46%	6.42%	5.26%	6.00%	5.92%	5.10%	5.57%	5.48%
Са-С	19.33%	19.33%	19.33%	11.79%	13.85%	13.58%	9.35%	11.48%	11.11%	8.00%	10.06%	9.64%	6.79%	8.77%	8.29%
Інвестиційний рівень	0.16%	0.16%	0.16%	0.26%	0.23%	0.23%	0.32%	0.28%	0.28%	0.35%	0.31%	0.31%	0.38%	0.34%	0.35%
Спекулятивний рівень	2.78%	2.78%	2.78%	2.94%	2.89%	2.90%	2.87%	2.89%	2.90%	2.76%	2.84%	2.85%	2.61%	2.75%	2.75%

Джерело: Moody’s (2009) та Datastream™.

Для кожного плану погашення кредиту ми підраховували розподіл спреду, щоб дослідити “контрибуцію” EL та UL для цілого спреда: дані підтримують результати випадку кредиту з нульовим купоном, оскільки спреди кращих рейтингових класів показують менший розмір очікуваних витрат, порівняно з неочікуваними. Показник очі-

куваних витрат збільшується зі зростанням ризикованості контрагента і стає більшим, ніж показник неочікуваних витрат з рейтингу Ва. У середньому, розмір неочікуваних витрат зростає з терміном погашення кредиту для спекулятивних рівнів, тоді як він зменшується для інвестиційних рівнів (див. таблиці 6, 7 та 8 нижче).

Таблиця 6. Розподіл спреду: EL* порівняно з UL* – залповий кредит

	Рік, коли настає термін платежу									
	1		3		5		7		10	
	UL	EL	UL	EL	UL	EL	UL	EL	UL	EL
Ааа	89.08%	10.92%	91.97%	8.03%	88.21%	11.79%	87.18%	12.82%	89.43%	10.57%
Аа	86.22%	13.78%	84.34%	15.66%	83.14%	16.86%	84.42%	15.58%	86.16%	13.84%
А	84.66%	15.34%	77.39%	22.61%	76.44%	23.56%	76.51%	23.49%	77.67%	22.33%
Ваа	71.26%	28.74%	67.45%	32.55%	66.67%	33.33%	67.43%	32.57%	69.21%	30.79%
Ва	47.79%	52.21%	40.77%	59.23%	40.39%	59.61%	42.27%	57.73%	45.63%	54.37%
В	26.34%	73.66%	25.32%	74.68%	26.80%	73.20%	28.45%	71.55%	31.60%	68.40%
Саа	14.53%	85.47%	17.48%	82.52%	20.06%	79.94%	22.95%	77.05%	25.55%	74.45%
Са-С	7.53%	92.47%	12.45%	87.55%	15.96%	84.04%	19.09%	80.91%	23.45%	76.55%
Інвестиційний рівень	78.61%	21.39%	74.61%	25.39%	73.95%	26.05%	74.61%	25.39%	76.29%	23.71%
Спекулятивний рівень	26.28%	73.72%	27.04%	72.96%	29.09%	70.91%	31.50%	68.50%	35.34%	64.66%

Примітка: * у процентах загального спреда.

Джерело: Moody’s (2009) та Datastream™.

Таблиця 7. Розподіл спреду: EL* порівняно з UL* – погашення постійного капіталу

	Рік погашення кредиту									
	1		3		5		7		10	
	UL	EL	UL	EL	UL	EL	UL	EL	UL	EL
Ааа	89.08%	10.92%	90.77%	9.23%	89.26%	10.74%	88.12%	11.88%	88.46%	11.54%
Аа	86.22%	13.78%	84.56%	15.44%	83.68%	16.32%	83.89%	16.11%	84.81%	15.19%
А	84.66%	15.34%	78.72%	21.28%	77.24%	22.76%	76.83%	23.17%	77.02%	22.98%
Ваа	71.26%	28.74%	68.31%	31.69%	67.26%	32.74%	67.24%	32.76%	68.00%	32.00%
Ва	47.79%	52.21%	42.42%	57.58%	40.99%	59.01%	41.36%	58.64%	42.90%	57.10%
В	26.34%	73.66%	25.44%	74.56%	26.03%	73.97%	26.95%	73.05%	28.62%	71.38%
Саа	14.53%	85.47%	16.47%	83.53%	18.13%	81.87%	19.83%	80.17%	22.04%	77.96%
Са-С	7.53%	92.47%	10.64%	89.36%	13.01%	86.99%	15.08%	84.92%	17.81%	82.19%
Інвестиційний рівень	78.61%	21.39%	75.48%	24.52%	74.49%	25.51%	74.46%	25.54%	75.13%	24.87%
Спекулятивний рівень	26.28%	73.72%	26.73%	73.27%	27.81%	72.19%	29.19%	70.81%	31.42%	68.58%

Примітка: * у процентах загального спреда.

Джерело: Moody’s (2009) та Datastream™.

Таблиця 8. Розподіл спреду: EL* порівняно з UL* – амортизація прямих витрат

	Рік погашення кредита									
	1		3		5		7		10	
	UL	EL	UL	EL	UL	EL	UL	EL	UL	EL
Aaa	89.08%	10.92%	90.80%	9.20%	89.23%	10.77%	88.07%	11.93%	88.47%	11.53%
Aa	86.23%	13.77%	84.59%	15.41%	83.64%	16.36%	83.89%	16.11%	84.88%	15.12%
A	84.67%	15.33%	78.68%	21.32%	77.20%	22.80%	76.80%	23.20%	77.04%	22.96%
Baa	71.26%	28.74%	68.29%	31.71%	67.23%	32.77%	67.25%	32.75%	68.08%	31.92%
Ba	47.79%	52.21%	42.40%	57.60%	40.98%	59.02%	41.41%	58.59%	43.10%	56.90%
B	26.34%	73.66%	25.45%	74.55%	26.08%	73.92%	27.07%	72.93%	28.89%	71.11%
Saa	14.53%	85.47%	16.50%	83.50%	18.21%	81.79%	19.99%	80.01%	22.39%	77.61%
Sa-C	7.53%	92.47%	10.70%	89.30%	13.14%	86.86%	15.33%	84.67%	18.29%	81.71%
Інвестиційний рівень	78.64%	21.36%	75.45%	24.55%	74.46%	25.54%	74.45%	25.55%	75.20%	24.80%
Спекулятивний рівень	26.28%	73.72%	26.75%	73.25%	27.87%	72.13%	29.33%	70.67%	31.73%	68.27%

Примітка: * у процентах загального спреду.

Джерело: Moody's (2009) та Datastream™.

Висновок

У даній статті досліджується як підхід Базель II IRB-Foundation впливає на визначення ціни банківського кредиту, застосовуючи багатоперіодну методологію визначення ціни для оцінки ставок та спредів з поправкою на ризик для кредитних вкладів за різними схемами погашення боргу. Основні величини, необхідні для нашої

формули визначення ціни можна отримати з зовнішньої моделі оцінки і з ринкових даних. Зв'язок нашої моделі з новою нормативною схемою оцінки кредитного ризику допомагає банківським менеджерам приймати кредитні цінові рішення і дозволяє отримати дані важливого взаємозв'язку між параметрами ризику та «технічними» спредами.

Список використаних джерел

1. BCBS (Basel Committee on Banking Supervision) International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards. A Revised Framework. – Basel: Bank for International Settlements, 2006. – 333 pp.
2. Bank of Italy, Annual Report for 2008. – Rome: 2009.
3. Dietsch M., Petey J. (2002). The credit risk in SME loans portfolios: modelling issues, pricing, and capital requirements, *Journal of Banking and Finance*, N°26, pp. 303-322.
4. Gordy M.B. (2003). A risk-factor model foundation for ratings-based bank capital rules, *Journal of Financial Intermediation*, N°12, pp. 199-232.
5. Hasan I., Siddique A., Sun X. (2009). Capital Adequacy Revisit: a Market Perspective, *Working Paper Rensselaer Polytechnic Institute and Office of the Comptroller of Currency*.
6. Hasan I., Zazzara C. (2006). Pricing Risky Bank Loans in the New Basel II Environment, *Journal of Bank Regulation*, N°7, pp. 243-269.
7. Moody's Investors Service. Corporate default and recovery rates, 1920-2008. Special Comment. – New York: February 2009.
8. Repullo R., Suarez J. (2004). Loan pricing under Basel II capital requirements, *Journal of Financial Intermediation*, N°13, pp. 496-521.
9. Resti A., Sironi A. Risk Management and Shareholders' Value in Banking. From Risk Measurement Models to Capital Allocation Policies. – Chichester: Wiley & Sons Ltd, 2007. – 782 pp.
10. Ruthenberg D., Landskroner Y. (2008). Loan pricing under Basel II in an imperfectly competitive banking market, *Journal of Banking and Finance*, N°32, pp. 2725-2733.
11. Saita F. (2003). Measuring risk-adjusted performances for credit risk, *Working Paper SDA Bocconi*, N°89, pp. 27.

Отримано 14.10.2009

Переклад з англ. Філатової Ю.