

ІНТЕГРАЦІЯ МАТЕМАТИЧНОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ В РЕЙТИНГОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ БАНКІВ INTEGRATION OF MATHEMATICAL TOOLS IN BANKS' MODELLING RATING

Дмитро СТАЦУК,
аспірант,
Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана



Dmytro STASHCHUK,
Post-graduate student,
Kyiv National Economic University named after
Vadym Hetman

Стан фінансового сектору в більшості випадків є індикатором загального стану економіки країни. В Україні банківська система є ще й одним з основних інституційних інвесторів на фондовому ринку, що забезпечує вагому частку операцій із цінними паперами довго- та короткострокового характеру.

З огляду на це необхідність рейтингового оцінювання банківських установ не викликає сумнівів ні в аналітиків-практиків, ні в науковців, ні в регуляторів фінансового ринку – Національного банку України, Міністерства фінансів, Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку. З метою регулювання рейтингового оцінювання (внутрішнього та зовнішнього) цими інституціями було сформовано й прийнято ряд нормативно-правових актів, переважна більшість з яких адаптована до вимог європейської та світової фінансової спільноти.

Разом з тим в окремих випадках спостерігається уникнення рейтингування суб'єктами банківської діяльності, що обумовлено головним чином спрямованістю окремих банків на діяльність у межах фінансово-промислової групи, до якої вони входять. За таких умов необхідність отримання кредитного рейтингу зводиться до мінімальної. Однак такі банки є частиною загальної банківської системи і можуть (хоча і незначною мірою) впливати на стан фінансового сектору економіки в цілому. Тому для цілей зовнішнього рейтингування банків-контрагентів необхідно створити універсальну математичну модель, за допомогою якої можливим було б отримання порівняльних рейтингових оцінок для будь-якого банку без залучення уповноважених рейтингових агенцій.

Питаннями рейтингування банків у вітчизняній практиці займаються в основному світові та національні рейтингові агентства. Однак у відкритому доступі не було виявлено жодної інтегральної математичної моделі, що використовується під час рейтингового оцінювання. Методики вітчизняних банківських установ переважно є закритими і класифікуються як службова інформація. Тому вважаємо, що дане питання на сьогодні у відкритих джерелах висвітлено недостатньо.

Ключовою проблематикою даного наукового дослідження є встановлення на основі статистики охоплення кредитними рейтингами українських банків. Метою дослідження є розробка фундаментальних засад створення математичної рейтингової моделі для оцінювання банків, що не мають кредитних рейтингів.

Український ринок рейтингових послуг перенасичений рейтинговими агенціями національного походження (див. табл. 1). Так, до квітня 2010 року існувало тільки одне рейтингове агентство-монополіст – Кредит-Рейтинг. На квітень 2013 року таких агентств було вже шість.

Крім того, починаючи з 2006 року, на національному ринку діють три світові рейтингові агентства: *Fitch Ratings* (Велика Британія, Сполучені Штати Америки), *Moody's Investors Service* (Сполучені Штати Америки), *Standard and Poor's* (Сполучені

Штати Америки). Всього налічується дев'ять національних та світових агентств. На нашу думку, це дещо забагато, що може мати наслідком погіршення якості надаваних послуг з метою збільшення частки ринку – в першу чергу це стосується національних рейтингових агентств.

Таблиця 1. Хронологія ліцензування рейтингової діяльності [1]

Дата появи	Подія	К-сть РА
07.04.2010	Поява двох нових РА: «Рюрік» та «ІВІ Рейтинг»	3
08.06.2010	Поява ще одного РА: «Експерт-Рейтинг»	4
15.03.2011	Відкликання ліцензії РА «Кредит-Рейтинг»	3
10.04.2012	Поява двох нових РА і поновлення «Кредит-Рейтинг»	6

Таблиця 2. Умовні позначення рейтингових агентств

№	Назва рейтингового агентства	Позначення
1	Кредит-Рейтинг	CRR
2	ІВІ Рейтинг	ІВІ
3	НРА Рюрік	RUR
4	Експерт-Рейтинг	EXP
5	Українське кредитно-рейтингове агентство	UCR
6	Стандарт-Рейтинг	STR
7	Fitch Ratings	FRA
8	Moody's Investors Service	MIS
9	Standard and Poor's	SNP

Нижче нами наведено статистику охоплення вітчизняної банківської системи кредитними рейтингами вітчизняних та світових рейтингових агентств на кінець 1-го кварталу 2013 року. Для зручності візуалізації статистичних даних введемо такі умовні позначення (табл. 2).

На основі даних офіційних веб-сайтів зазначених вище рейтингових агентств нами було здійснено статистичну обробку даних стосовно рейтингів українських банків. Зведені результати представлено на рис. 1.

Слід зазначити, що 16 банків мають рейтинги 2 агентств, тому фактично кредитний рейтинг має 101 банк із 175 діючих станом на початок 2013 року. На рис. 2 показано розподіл банків за групами класифікації НБУ та рейтинговими зонами. У випадку, якщо банк має 2 рейтинги, відбір здійснювався за нижчим рейтингом.

Як бачимо, банків спекулятивного класу майже немає. На нашу думку, це зумовлено тим, що в разі низького кредитного рейтингу банк, як правило, відмовляється від його присвоєння та публікації. Дану процедуру передбачає більшість національних рейтингових агентств.

Додатково 60 банків зі 101 мають рейтинг BBB – мінімальний рівень інвестицій-

У статті здійснено аналіз сучасного ринку рейтингування банків. Виділено основні проблеми охоплення банків рейтингами та запропоновано комплексний підхід щодо їх вирішення шляхом побудови математичної моделі. Описано процедуру використання математичного та економетричного інструментарію з метою рейтингування банківських установ.

The article analyses current banks rating market. Basic problems of coverage bank ratings are discovered and an integrated approach to solving them is proposed, using mathematical rating models. The paper describes how to use mathematical and econometric tools for the purpose of banks rating analysis.

The research approach is generic and can have different versions depending on the mathematical skills of an analyst and the software in use. However, these principles, the steps should remain unchanged.

Using the model will overcome the information asymmetry by making decisions about setting limits on operations, optimizing interest rates, default probabilities clarification, correction in the calculation of reserves, the management by Balanced Scorecard, the formulation of strategic initiatives and others.

Рис. 1. Кількість присвоєних рейтингів українським банкам

Кількість Рейтинг	CRR	IBI	RUR	EXP	UCR	FRA	MIS	SNP	Разом
AAA	1					6			7
AA+	1			1			3		5
AA-	2			1		2	1		6
AA	2			2			1		5
A+	3	1					1		5
A-	2	2	1	3			1		9
A	4	1		3			1		9
BBB+	12	4	3		3				22
BBB	10	4	10	1	3				28
BBB-	3	4	1	2	2	2	1	2	17
BB+		1					1		2
BB							1		1
B						1			1
Разом	40	17	15	13	8	11	11	2	117

Джерело: побудовано автором

Рис. 2. Класифікація банків за кредитними рейтингами

Група за класифікацією НБУ	Рейтингова зона							Міжн. рейтинг	Інв. рейтинг	Всього банків			
	C	CC	CCC	B	BB	BBB	A				AA	AAA	
1				1	1	3	5	3	13	2	15		
2				1	2	3	4	5	17	3	20		
3						13	6	2	21	4	25		
4						43	5	1	50	65	115		
Банки спекулятивного класу				Банки інвестиційного класу									
				4				97					

Джерело: побудовано автором

Рис. 3. Кількісний розподіл ринку рейтингових послуг

Кількість Рейтинг	CRR	IBI	RUR	EXP	UCR	FRA	MIS	SNP	Разом	
AAA	1%					5%			6%	
AA+	1%			1%			3%		4%	
AA-	2%			1%		2%	1%		5%	
AA	2%			2%			1%		4%	
A+	3%	1%					1%		4%	
A-	2%	2%	1%	3%			1%		8%	
A	3%	1%		3%			1%		8%	
BBB+	10%	3%	3%		3%				19%	
BBB	9%	3%	9%	1%	3%				24%	
BBB-	3%	3%	1%	2%	2%	2%	1%	2%	15%	
BB+		1%					1%		2%	
BB							1%		1%	
B						1%			1%	
Разом	34%	15%	13%	11%	7%	9%	9%	2%	100%	
		79%			21%					

Джерело: побудовано автором

Рис. 4. Вартісний розподіл ринку рейтингових послуг

Активи Рейтинг	CRR	EXP	IBI	RUR	UCR	FRA	MIS	SNP	Разом	
AAA	0,9%					9,8%			10,8%	
AA+	0,7%	1,1%					18,0%		19,8%	
AA-	2,7%	0,1%				14,3%	3,4%		20,5%	
AA	0,8%	2,6%					3,9%		7,2%	
A+	1,3%		0,3%				0,8%		2,4%	
A-	0,5%	1,4%	0,8%	0,4%			2,3%		5,4%	
A	1,4%	2,6%	0,5%				7,1%		11,5%	
BBB+	3,7%		0,9%	0,7%	0,7%				5,9%	
BBB	3,0%	0,1%	0,7%	0,8%	0,9%				5,5%	
BBB-	0,4%	0,0%	0,4%	0,2%	0,3%	2,8%	0,4%	2,5%	7,0%	
BB+							1,1%		1,1%	
BB							1,8%		1,8%	
B						0,7%			0,7%	
Разом	15%	8%	4%	2%	2%	28%	39%	2%	100,0%	
		31%			69%					

Джерело: побудовано автором

ного класу. Це ще раз підтверджує висунуту вище гіпотезу про необхідність не самого рейтингу як такого, а саме рейтингу інвестиційної категорії. Цей факт зумовлює багато питань стосовно об'єктивності методик і адекватності рейтингових систем діючих агенцій.

Рис. 5. Розподіл ринку серед українських гравців

Активи Рейтинг	CRR	EXP	IBI	RUR	UCR	Разом
AAA	3,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,0%
AA+	2,1%	3,5%	0,0%	0,0%	0,0%	5,6%
AA-	8,8%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	9,2%
AA	2,7%	8,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,7%
A+	4,2%		0,8%	0,0%	0,0%	5,0%
A-	1,6%	4,6%	2,5%	1,1%	0,0%	9,9%
A	4,6%	8,1%	1,6%			14,2%
BBB+	11,8%		2,8%	2,2%	2,2%	19,0%
BBB	9,8%	0,2%	2,3%	2,5%	3,0%	17,7%
BBB-	1,2%	0,1%	1,3%	0,5%	1,1%	4,1%
BB+			1,4%	0,0%	0,0%	1,4%
Разом	50%	25%	13%	6%	6%	100%

Джерело: побудовано автором

Розподіл ринку рейтингових послуг у кількісному вираженні (кількість оцінених банків) представлено на рис. 3.

Як бачимо, лідером ринку за кількісним розподілом є агентство Кредит-Рейтинг (34% ринку банківських рейтингів). При цьому національними агентствами присвоєно 79% усіх банківських рейтингів, а міжнародними – 21%.

Однак більш точну картину може дати вартісний аналіз розподілу рейтингів, а саме розподіл рейтингових оцінок за обсягом активів банків, яким присвоєно рейтинг. Адже рейтинг системного банку (наприклад, Приватбанк) є значно суттєвішим для розуміння часток ринку, ніж рейтинг дрібного банку 4-ї групи. Тоді як у кількісному аналізі вони є рівними (по 1 присвоєному рейтингу). З огляду на це введемо поняття банківського активу під рейтингом.

Банківський актив під рейтингом (*bank assets under rating*) – вартість активів банку, що має кредитний рейтинг національного чи міжнародного рейтингового агентства.

Розподіл вітчизняного ринку рейтингових послуг за банківськими активами під рейтингом представлено на рис. 4.

Бачимо, що картина діаметрально протилежна кількісному розподілу: міжнародні рейтингові агенції охоплюють 69% банківських активів під рейтингом. Це обумовлено тим, що основними клієнтами таких агенцій є системні банки 1-ї групи НБУ. При цьому лідер українських рейтингових агентств – Кредит-Рейтинг – володіє лише 15% ринку.

Якщо розглядати суто українські агентства, то Кредит-Рейтинг володіє близько 50% ринку (див. рис. 5) при 34% у кількісному розподілі. Це також свідчить про те, що банки – клієнти цього агентства значно більші, ніж у інших.

На рис. 6 побудовано розподіл за рейтинговими зонами за вартістю активів (за аналогією з рис. 2).

Банки першої групи НБУ, оцінювані переважно міжнародними агентствами, мають рейтинги класу AA (38% активів), при тому, що це всього 5 банків із 175 діючих (≈3%).

На рис. 7 представлено поділ банківських активів на тих, що мають рейтинг, та тих, що не мають рейтингу, в розрізі груп класифікації НБУ. В цілому по українській банківській системі 87% активів знаходяться під кредитним рейтингом, а 13% залишаються непрорейтингованими.

Стосовно 9 банків груп 1-3, що не мають рейтингу жодного із 9 агентств, то розміри їх активів наведено на рис. 8 (станом на 01.01.2013).

Таким чином, із 13% банківських активів, що не мають кредитного рейтингу, 9% припадає на наведені на рис. 8 банки.

Для вирішення проблеми непрорейтингованих банків нами пропонується циклічна математична модель (рис. 9). За її допомогою можна періодично розраховувати та прогнозувати майбутнє значення рейтингу.

Далі нами описано кожен із чотирьох етапів роботи математичної моделі.

Етап створення. На даному етапі слід спочатку здійснити вибір найбільш значущих із точки зору оцінювання кредитного рейтингу по-

Рис. 6. Класифікація банківських активів за рейтингами

Група за класифікацією НБУ	Рейтингова зона									Всього
	C	CC	CCC	B	BB	BBB	A	AA	AAA	
1					2,3%	2,6%	13,7%	38,2%	10,1%	67%
2				0,9%	1,9%	2,5%	3,8%	6,7%	1,7%	17%
3						5,4%	2,5%	0,8%		9%
4						5,8%	0,8%	0,2%	0,2%	7%
В цілому	0%	0%	0%	1%	4%	1,6%	21%	4,6%	12%	100%
	Активи спекулятивного класу					Активи інвестиційного класу				
	5%					95%				

Джерело: побудовано автором

Рис. 7. Банківські активи «під рейтингом» та «без рейтингу» в розрізі груп НБУ

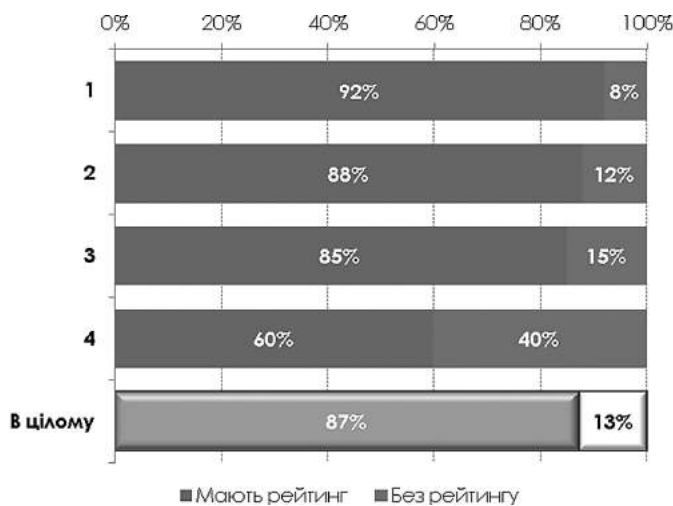


Рис. 8. Великі банки, що не мають кредитного рейтингу

Банк	Активи, млн. грн.	% системи
ДЕЛЬТА БАНК	29 842	2,6%
НАДРА	27 684	2,5%
ВІЕЙБІ БАНК	13 283	1,2%
РОДОВІД БАНК	8 875	0,8%
КИЇВСЬКА РУСЬ	5 590	0,5%
СПІВБАНК	5 202	0,5%
КРЕДОБАНК	4 508	0,4%
ДІВІ БАНК	4 151	0,4%
ТАВРИКА	2 653	0,2%
Всього	101 787	9,0%

Джерело: дані НБУ

казників. Це може бути, наприклад, розрахунок 22 показників із рис. 10 за 16 календарних кварталів (4 роки).

Критерієм вибору показників є те, що незалежні змінні дискримінантної моделі мають репрезентувати групи показників, що характеризують різні параметри фінансового стану.

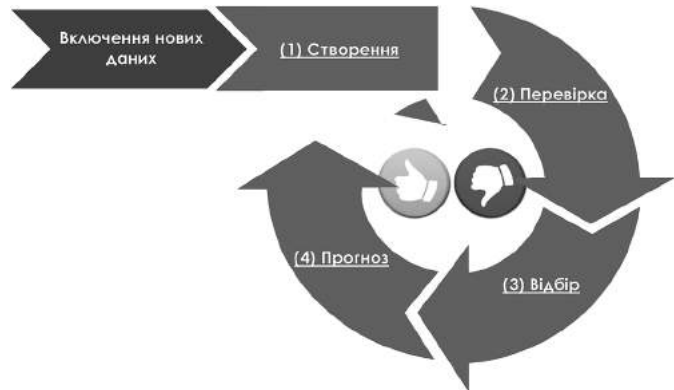
Після розрахунків фінансових коефіцієнтів їх слід нормалізувати і перевести в рейтингові бали. У ранніх публікаціях автора [8, с. 121] описано механізм, представлений на рис. 11.

Приклад рейтингової шкали запропоновано на рис. 12. Попередньо бали мають бути переведені у відсотки шляхом ділення набраної суми на теоретичний максимум.

Після визначення кредитного рейтингу здійснюємо кореляційно-регресійний аналіз за таким алгоритмом:

- i) Розраховуємо коефіцієнт кореляції між кожним із 22 показників та рівнем кредитного рейтингу у відсотках (див. рис.12).

Рис. 9. Цикл математичної моделі кредитного рейтингу

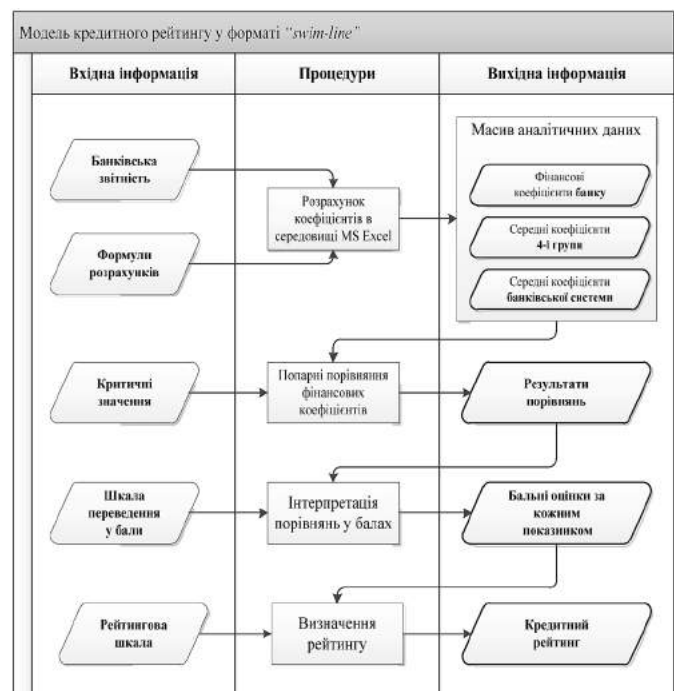


Джерело: побудовано автором

Рис. 10. Приклад показників для розрахунку рейтингу

QA	Аналіз і оцінка якості активів	CS	Показники достатності капіталу
QA ₁	Коефіцієнт використання потужностей	CS ₁	Коефіцієнт заповненості зауважених депозитів власним капіталом
QA ₂	Питома вага дохідних активів у сукупних активах	CS ₂	Занаятість виданих кредитів власним капіталом
QA ₃	Відношення дохідних активів до платіжних ресурсів	CS ₃	Коефіцієнт заповненості капіталу
QA ₄	Коефіцієнт забезпечення резервами кредитних вимог, %	PL	Показники фінансово-економічних результатів
QA ₅	Частка основних засобів у активах	PL ₁	Загальна рентабельність (рентабельність витрат)
QA ₆	Аналіз і оцінка якості зобов'язань	PL ₂	Рентабельність активів, ROA
QA ₇	Коефіцієнт структури зобов'язань	PL ₃	Рентабельність власного капіталу, ROE
QA ₈	Коефіцієнт структури депозитів за строковістю	PL ₄	Коефіцієнт співвідношення капіталів до процентного доходу
QA ₉	Коефіцієнт ефективності використання залучених коштів	PL ₅	Спеціалізація процентних доходів та витрат
FS	Оцінка фінансової стійкості банку	PL ₆	Коефіцієнт ефективності витрат
FS ₁	Коефіцієнт фінансової стійкості	PL ₇	Коефіцієнт ефективності покриття витрат
FS ₂	Коефіцієнт фінансової незалежності	PL ₈	Операційна ефективність
FS ₃	Коефіцієнт покриття робочих активів		

Рис. 11. Модель кредитного рейтингу у форматі «swim-line»



- ii) Визначаємо ранги коефіцієнтів кореляції: найвищий коефіцієнт кореляції за модулем отримує найвищий ранг (1), найгірший коефіцієнт кореляції отримує найнижчий ранг (22).
- iii) Здійснюємо відбір 5 найкращих за критерієм коефіцієнта кореляції між показником і рівнем кредитного рейтингу.
- iv) На основі обраних 5 показників та рівня кредитного рейтингу будуюмо 4 типи 5-факторних моделей: лінійна, степенева, показникова, експоненціальна.

У табл. 3 наведено формули зазначених вище моделей. Алгоритм розрахунку вказаних моделей детально описаний у [9].

Після того як параметри моделей розраховані, необхідно їх перевірити на предмет значущості, а саму модель – на предмет адекватності відображення дійсності.

Рис. 12. Приклад шкали переведення відсотка набраних балів у рейтинг

Рейтинг	Відсоток балів	ВВ	40 ... 50%
AAA	> 80%	В	30 ... 40%
AA	70 ... 80%	CCC	20 ... 30%
A	60 ... 70%	CC	10 ... 20%
BBB	50 ... 60%	С	< 10%

Джерело: [8, с. 122]

Таблиця 3. Формули моделей кредитного рейтингу

№	Назва моделі	Формула
1	Лінійна	$y = a + bx$
2	Степенева	$y = a \times x^b$
3	Показникова	$y = a \times b^x$
4	Експоненціальна	$y = e^{a+bx}$

Рис. 13. Приклад матриці кореляцій показників моделі

	FS1	FS2	CS1	CS2	PL1	PL3	CS4	PL2	QA4	QA3	PL4	
FS1	1,00											yes
FS2	1,00	1,00										no
CS1	-0,94	-0,93	1,00									no
CS2	-0,86	-0,86	0,81	1,00								no
PL1	-0,57	-0,57	0,58	0,70	1,00							yes
PL3	0,68	0,67	-0,74	-0,75	-0,89	1,00						no
CS4	-0,60	-0,59	0,64	0,85	0,65	-0,69	1,00					no
PL2	0,62	0,62	-0,64	-0,74	-0,90	0,98	-0,69	1,00				no
QA4	-0,42	-0,42	0,42	0,27	0,20	-0,22	0,37	-0,18	1,00			yes
QA3	0,40	0,40	-0,39	-0,03	-0,15	0,20	0,10	0,15	-0,68	1,00		yes
PL4	0,11	0,10	-0,19	-0,07	-0,60	0,54	-0,10	0,54	-0,12	0,48	1,00	yes

Етап перевірки. Першочерговою задачею перевірки є виключення з моделі ознаки мультиколінеарності. Під останню розуміють наявність лінійної залежності між двома або більше факторними змінними в регресивній моделі. Наслідками мультиколінеарності можуть бути: зміщення оцінок параметрів моделі; збільшення коваріації оцінок; незначущість параметрів моделі. У підсумку – використання моделі стає неможливим.

Для виявлення ознаки мультиколінеарності побудуємо матрицю кореляції між параметрами моделі, як показано на рис. 13.

Якщо між показниками є тісний зв'язок, то виключається з моделі той, який має менш тісний зв'язок із значенням кредитного рейтингу, обчислений на етапі створення моделі. Позначення «yes» означає «включаємо в модель», «no» – відповідно не включаємо. Таким чином, модель буде складатися з 5 перших «yes».

Після виключення ознаки мультиколінеарності здійснюємо розрахунки коефіцієнтів детермінації R^2 для кожної із 4 моделей, описаних в табл. 3. Алгоритм розрахунку вказаних моделей детально описаний в [9, с. 102].

Далі здійснюємо перевірку моделі на гетероскедастичність за допомогою тестів Уайта та Бройша-Пагана [9, с. 157]. Гетероскедастичність означає неоднорідність спостережень, що виражається в неоднаковій (непостійній) дисперсії випадкової помилки регресійної (економетричної) моделі. У разі наявності гетероскедастичності модель далі не розглядається.

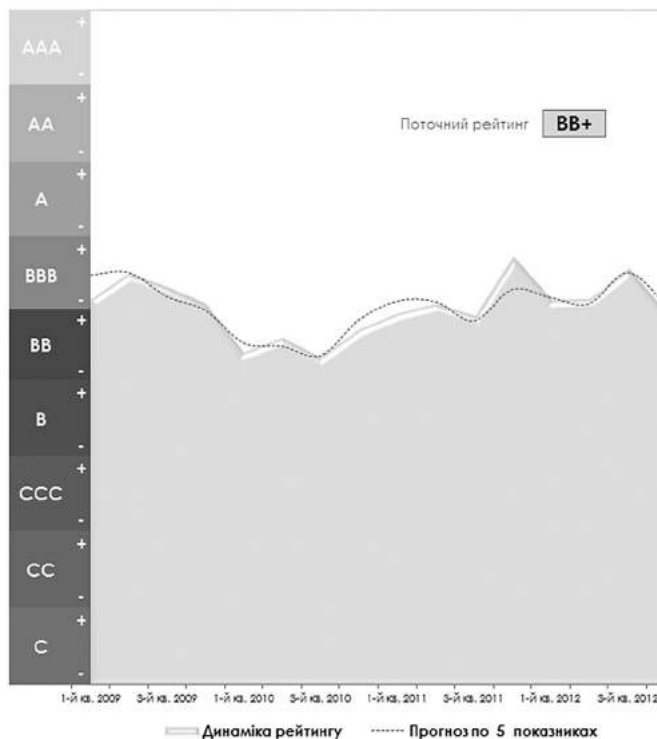
Насамкінець здійснюється перевірка значущості моделей за F-критерієм та t-критерієм Стюдента [9, с. 70].

Етап відбору найкращої моделі. Критеріями найкращої моделі із 4 створених є:

- b) відсутність гетероскедастичності;
- c) значущі параметри моделі;
- d) найвищий коефіцієнт детермінації (R^2).

Етап прогнозування. Прогноз 5 показників за моделлю ARIMA, детально описаний у джерелі [10, с. 110]. Оскільки розрахунки досить громіздкі, рекомендуємо використання таких програмних середовищ: SPSS 20, EViews7, Statistica 10 або в найбільш відомому MS Excel 2010. Розрахунок рейтингу здійснюємо за найкращою з 4 моделей. Це і є кредитний рейтинг, адже рейтинг – це прогноз майбутнього стану.

Рис. 14. Результати моделювання кредитного рейтингу



Включення нових даних: щокварталу відбувається зсув на 1 квартал уперед, постійна вибірка складається із 16 кварталів. Таким способом забезпечується ковзний механізм прогнозування кредитного рейтингу.

На рис. 14 показано результати моделювання. Чим ближче лінія прогнозу до динаміки фактично розрахованого рейтингу, тим точнішою (адекватнішою) є модель кредитного рейтингу. Для прогнозного періоду фактичне значення на графіку буде відсутнє, а відобразиться тільки лінія прогнозу. Такий формат представлення інформації можна включити до системи управлінської звітності (контролінгу) банківської установи.

Описаний у дослідженні підхід є узагальненим і може мати різні модифікації залежно від математичної підготовки аналітика та використовуваного програмного забезпечення. Однак зазначені принципи та послідовності дій мають залишатись незмінними.

Застосування моделі дозволить подолати інформаційну асиметрію при прийнятті рішень стосовно встановлення лімітів за операціями, оптимізації процентних ставок, уточнення ймовірностей дефолту, корегування при розрахунку резервів, управління згідно з *Balanced Scorecard*, формування стратегічних ініціатив тощо.

Подальші дослідження в галузі моделювання кредитних рейтингів буде відображено в наступних публікаціях автора в наукових фахових виданнях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сайт Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nssmc.gov.ua/fund/rateagencies> – Назва з екрану.
2. Сайт Кредит-Рейтинг [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.credit-rating.ua/> – Назва з екрану.
3. Сайт ІВІ Рейтинг [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ibi.com.ua/> – Назва з екрану.
4. Сайт НРА Рурік [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rurik.com.ua/> – Назва з екрану.
5. Сайт Експерт-Рейтинг [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.expert-rating.com/> – Назва з екрану.
6. Сайт Українського кредитно-рейтингового агентства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ucra.com.ua/> – Назва з екрану.
7. Сайт Стандарт-Рейтинг [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.standard-rating.com/> – Назва з екрану.
8. Стащук Д. М. Техніка визначення експрес-рейтингу комерційного банку. Сучасна економічна наука: теорія і практика / Збірник тез наукових робіт учасників Міжнародної науково-практичної конференції (Одеса, 26-27 жовтня 2012 року). – Одеса, 2012. – 128 с.
9. Економетрика: учебник для вузов / под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 311 с.
10. Айвазян С. А. Прикладная статистика. Основы эконометрики: учебник для вузов: в 2 т., 2-е изд., испр. – Том 2: Айвазян С. А. Основы эконометрики. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 432 с.
11. Сайт Національного банку України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bank.gov.ua/> – Назва з екрану.