

## ФІНАНСИ, БАНКІВСЬКА СПРАВА ТА СТРАХУВАННЯ

DOI: 10.26565/2311-2379-2021-100-01  
УДК 336.717.061.1

**Т.В. Біткова**

кандидат економічних наук, доцент

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

E-mail: [tbitkova@karazin.ua](mailto:tbitkova@karazin.ua), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6287-0392>

**Т.С. Верховод**

студентка

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

E-mail: [verkhovod.tatiana407@gmail.com](mailto:verkhovod.tatiana407@gmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6754-9482>

### ОЦІНКА ЙМОВІРНОСТІ ДЕФОЛТУ ПОЗИЧАЛЬНИКІВ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ: CASE STUDY

У роботі охарактеризовано сутність ризиків, з якими стикаються банки у своїй діяльності, насамперед, – кредитного ризику, рівень якого відповідає розміру фінансових втрат у разі неповернення позичальником кредитних коштів та відсотків за користування ними. Розглянуто моделі оцінки ймовірності дефолту позичальника (статистичні, основані на штучному інтелекті і теоретичні), проведено їх порівняння та визначено їх переваги й недоліки. Показано, що, як правило, одна з теоретичних моделей є підґрунтям для застосування статистичних моделей чи моделей штучного інтелекту, а вибір моделі залежить від мети оцінки, інформації, яка може бути використана, техніко-технологічного забезпечення та кадрового потенціалу банку. Проведено аналіз конкретного позичальника банку – фірми (юридичної особи), яка реалізує свою діяльність у галузі сільського господарства. Процедура оцінки кредитного ризику, яку було використано, базується на положенні НБУ про визначення банками України розміру кредитного ризику за активними банківськими операціями. Етапами реалізації процедури є: розрахунок інтегрального показника, визначення класу боржника та ймовірності його дефолту, розрахунок експозиції під ризиком та рівня втрат у разі дефолту і, безпосередньо, оцінка кредитного ризику. Для визначення ймовірності дефолту позичальника використано класичну модель Альтмана, яка дозволила провести розрахунок інтегрального показника на основі фінансової звітності підприємства; за внутрішнім рейтингом банку визначено клас підприємства та ймовірність дефолту. Розраховано розмір кредитного ризику та визначено його вплив на стан банку. Наданий кредит відноситься до групи великої заборгованості, тому банк повинен проводити постійний моніторинг щодо впливу наданої позики на окремі нормативи кредитного ризику. Надано основні рекомендації щодо видачі та обслуговування кредиту.

**Ключові слова:** кредитний ризик, ймовірність дефолту, позичальник, боржник, модель оцінки, комерційний банк, банківська діяльність.

**JEL Classification:** G21, G32, G33.

Банківський сектор є найбільш схильним до ризиків серед інших видів економічної діяльності. Ризик у банківській сфері – це ймовірність виникнення збитків, додаткових витрат, недоотримання доходу чи невиконання стороною своїх обов'язків відповідно до договору через негативні внутрішні або зовнішні події (Положення про організацію системи управління ризиками в банках України та банківських групах № 64, 2018).

Сьогодні кожен з українських комерційних банків має свою систему оцінки ризиків банку, у тому числі кредитного. Потенційні втрати від кредитного ризику можуть складати більше половини втрат від усіх ризиків банку, тому дуже важливо приділяти необхідну увагу процесу оцінки кредитоспроможності боржників та завчасно вдосконалювати методи оцінки ймовірності їх дефолту.

**Аналіз останніх досліджень.** Вивченням ризиків банку і оцінкою ймовірності дефолту займалися такі зарубіжні та вітчизняні науковці, як E. Altman (Altman, 1968), W. Beaver (Beaver, 1966), E. Deakin, R. Taffler, В. Я. Вовк, К. М. Д'яконов, В. М. Бойченко, В. І. Сушко (Сушко & Павлюк, 2014), С. В. Войтов (Войтов, 2015), К. М. Тотьмянина (Тотьмянина, 2011) та інші. Їх внесок в розвиток науки, знань про ризики та підходи до їх зменшення є досить вагомим, але це питання досі залишається актуальним і потребує подальших досліджень.

Рівень кредитного ризику відповідає розміру фінансових втрат у разі неповернення позичальником кредитних коштів та відсотків за користування ними. Відсоткова ставка за кредитом є відображенням оцінки потенційного кредитного ризику у разі зменшення ринкової вартості застави або неможливості зі сторони позичальника виконувати свої зобов'язання.

До компонентів розрахунку кредитного ризику відносяться:

- ймовірність дефолту позичальника (PD) – оцінка можливості того, що клієнт не виплатить кредит у повному обсязі;
- експозиція під ризиком (EAD) – сума, яка піддається ризику, тобто частина кредиту, що буде втрачена у разі дефолту;
- середньоочікувана частка втрат коштів у разі дефолту (LGD) –пропорційна EAD і представляє саме ту частину, яку буде втрачено у разі дефолту.

Ключовою характеристикою кредитного ризику є дефолт. На сьогодні ні міжнародна, ні вітчизняна законодавчі бази не містять моделі, за якою банки повинні розраховувати ймовірність дефолту. Тому є багато наукових досліджень щодо моделей, які б дозволили найточніше розрахувати кредитні втрати та вчасно застосувати відповідні заходи по їх зменшенню (Тарнавський, 2018).

**Метою роботи** є порівняльний аналіз моделей оцінки дефолту позичальника та застосування методики оцінки дефолту ПрАТ «ОвочФірма» і порушення окремих нормативів діяльності банку.

#### **Результати дослідження.**

*1. Огляд і порівняльний аналіз моделей оцінки дефолту.* У (Сушко & Павлюк, 2014) запропоновано класифікацію моделей оцінки дефолту на статистичні, основані на штучному інтелекті і теоретичні. Дамо їх стислу характеристику.

Статистичні моделі допомагають знаходити так звані симптоми банкрутства та пояснюють чому деякі фірми стали дефолтними. Найбільш популярним є метод дискримінантного аналізу. Він полягає в оцінці коефіцієнтів впливу фінансових показників діяльності та побудові інтегрального показника  $Z$ , що дозволяє визначити ймовірність дефолту боржника:

$$Z = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n, \quad (1)$$

де  $Z$  – індекс ймовірності банкрутства;  $a_i$  – параметри ступеня впливу показників діяльності  $x_i$  на ймовірність дефолту.

Відомою моделлю одно факторного дискримінантного аналізу є класична модель У. Бівера (Beaver, 1966), який у своїх дослідженнях показав, що ще задовго до економічної кризи на підприємствах спостерігається розрив між певними фінансовими показниками. Однак, проблемою є те, що «свідчення» деяких показників не співпадають.

Більш достовірну оцінку ймовірності банкрутства дає багатофакторний аналіз, який дозволяє відстежити вплив одразу декількох показників на стан фірми. Найбільш відомою є модель Е. Альтмана (Altman, 1968), який розрахував інтегральний індекс кредитоспроможності. Цей індекс визначається на основі певного ряду фінансових коефіцієнтів ( $R_n$ ), які зважуються за допомогою коефіцієнтів  $a_n$ . Загальний вигляд моделі Альтмана:

$$Z = a_1 \cdot R_1 + a_2 \cdot R_2 + a_3 \cdot R_3 + \dots + a_n \cdot R_n - a_0 \quad (2)$$

Значення факторів  $R_n$  оцінюються на основі фінансової звітності про діяльність фірми, зміст коефіцієнта залежить від сектору економіки, в якому працює фірма та її організаційної форми;  $a_n$  визначаються на базі історичних даних про дефолти фірм аналогічної галузі. Після розрахунку інтегрального показника за допомогою спеціальних матриць  $Z$  його переводять в значення ймовірності дефолту.

Альтман і його послідовники не одноразово змінювали в своїх моделях кількість фінансових показників в залежності від специфіки діяльності конкретної фірми, але базова концепція залишається незмінною (Войтов, 2015).

Недоліком дискримінантних моделей є те, що вони базуються на лінійних залежностях і передбачають нормальний розподіл даних.

До статистичних моделей відносяться також: моделі, основані на умовній ймовірності (дозволяють розділити вибірку позичальників на дві групи – «банкрути» та «не банкрути»); моделі кластерного аналізу (дозволяють виділяти кластери фірм, схильних чи не схильних до банкрутства); моделі бінарного вибору (Logit-моделі та Probit-моделі) тощо.

Моделі штучного інтелекту (дерева рішень, нейромережеве моделювання, метод опорних рішень, експертні системи, теорія нечітких множин, генетичні алгоритми) фокусуються на можливих симптомах банкрутства, що визначаються на основі фінансової звітності. Позитивною стороною їх використання є можливість побудови багатовимірних моделей. Ці моделі мають певні переваги, наприклад, нейромережеві моделі не потребують визначення виду функціональної залежності змінних; метод опорних векторів дозволяє будувати доволі точні моделі класифікації навіть на малих вибірках; експертні системи імітують хід логічних міркувань людини-експерта в певній сфері, наприклад, фінансового аналізу; генетичні алгоритми зручні, тому що не мають чітких вимог до виду функції та можуть використовуватись для пошуку рішень у великих складних просторах тощо. Але є і недоліки, наприклад, при застосуванні теорії нечітких множин є велика ймовірність зміщення оцінки через суб'єктивність кожного з рішень (Кононова, 2020).

Головною перевагою моделей на основі штучного інтелекту перед статистичними моделями є можливість їх застосування на вибірках, де дані нечітко визначені, неповні, неточні.

Теоретичні моделі. Більшість базових теоретичних моделей поєднуються зі статистичними моделями, що є основою для подальшої побудови та використання їх для комплексного дослідження ймовірності банкрутства.

Перший метод – *балансова зміна* – полягає в дослідженні зміни структури балансу підприємства. Різка зміна фінансових результатів при незначній зміні активів та зобов'язань фірми породжує припущення щодо неспроможності досягнення рівноваги, що в довгостроковій перспективі може привести до банкрутства (Сушко & Павлюк, 2014).

З позицій *теорії кредитного ризику* (Базельські угоди) дефолтом вважається така подія, коли боржник не може виконати свої зобов'язання без продажу заставного майна (якщо таке є) або боржник має прострочені платежі більше, ніж на 90 днів за суттєвими зобов'язаннями.

Моделі кредитного ризику розраховані на визначення межі критичного рівню, при перетині якого фірма вважається банкрутом. Базельський комітет має такі рішення по визначенню кредитного ризику: стандартний підхід на основі оцінки зовнішніх рейтингових агентств та підхід на основі внутрішніх рейтингів (Internal Ratings-Based Approach – IRB-підхід).

*Моделі рейтингових агенцій* як частина теорії кредитного ризику широко використовується міжнародними компаніями. Вони є простими до використання та доволі чіткими, але не всі компанії мають змогу оцінюватись рейтинговими агентствами, до того ж даний метод має часову затримку, яка виникає під час переоцінки. Оцінка втрат передбачає розрахунок Credit-VaR – максимальних збитків кредитного портфелю на певному проміжку часу при заданій ймовірності. Прогноз дефолту за таким методом дорогий і трудомісткий, тому, наприклад, дискримінантний аналіз є доцільнішим.

Визначенні моменту, коли боржник може стати банкрутом, на базі *теорії розорення гравця* – це класична задача теорії ймовірностей. Компанія розглядається як гравець з деякою ймовірністю збитку. Гра компанії буде продовжуватись, доки чиста приведена вартість активів при негативних грошових потоках не стане рівною нулю, тоді компанія неминуче стане банкрутом.

Істотна кількість моделей належить до ринкових, основою яких є інформація, що доступна учасникам фондового ринку. Серед ринкових моделей виділяють *структурні* та *моделі скорочених форм*.

*Структурні моделі* ґрунтуються на тому, що вартість акцій компанії є Call-опціоном на її активи. Надання кредиту є купівлею активів компанії у розмірі та зі строком погашення, що відповідають умовам кредиту (Тотьмянина, 2011).

*Моделі скорочених форм* для оцінки ймовірності дефолту передбачають використання вартості боргових зобов'язань позичальника, порівняння спреду цих зобов'язань та безризикової ставки. Такі моделі визначають ймовірність дефолту, але не розкривають його причини.

В основі *моделей динаміки макроекономічних показників* лежить те, що ймовірність банкрутства позичальників зумовлюється та пояснюється циклічністю економічних процесів. Оцінка в більшості випадків передбачає багатофакторний регресійний аналіз залежності ймовірності дефолту від ВВП, інфляції, курсу валюти, рівню безробіття та інших макроекономічних показників.

Моделі, у яких макроекономічні показники задані екзогенно, не задовольняють потребам визначення ймовірності дефолту окремого контрагента, але добре відображають ситуацію за певним сегментом в портфелі.

Моделі, в яких макроекономічні фактори відображені ендогенно, базуються на припущенні, що економічна рецесія, а отже і дефолти суб'єктів господарювання, впливають на самі макроекономічні показники. Наприклад, зменшення доходу фірм призводить до зменшення інвестиційного потенціалу та – як результат – до зниження ВВП країни. В Україні даний підхід використовується у стрес-тестуваннях ймовірності дефолтів банків та стабільності банківської системи в цілому.

Макроекономічні моделі не призначені для оцінки ймовірності дефолту кожного з позичальників окремо, але вони гарно описують залежність між дефолтами в конкретній галузі та циклами економіки і часто використовуються в комплексі з іншими моделями для оцінки втрат банку від банкрутств його позичальників.

2. *Порядок визначення величини кредитного ризику на прикладі ПрАТ «ОвочФірма» (case-study)*. Основою оцінки кредитного ризику є Постанова НБУ № 351 «Положення про визначення банками України розміру кредитного ризику за активними банківськими операціями» (Про затвердження..., 2016). Ця процедура включає такі послідовні етапи: розрахунок інтегрального показника (Z), визначення класу боржника та ймовірності його дефолту (PD), розрахунок експозиції під ризиком (EAD), рівня втрат у разі дефолту (LGD) та, безпосередньо, оцінка кредитного ризику (CR) за формулою:

$$CR = PD \times LGD \times EAD \quad (5)$$

Визначення класу ґрунтується на інтегральному показнику, який розраховується за формулою:

$$Z = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i x_i \quad (6)$$

де Z – інтегральний показник;  $\beta_0$  – вільний член логістичної моделі, значення якого актуалізується Національним банком;  $\beta_i$  – коефіцієнти логістичної моделі, що визначаються з урахуванням вагомості показників, які залежать від розміру фірми та виду її діяльності;  $x_i$  – показники, що визначаються на підставі фінансових коефіцієнтів, розрахованих за даними фінансової звітності боржника (Про затвердження Положення..., 2016).

ПрАТ «ОвочФірма» діє у галузі сільського господарства. Розрахунок інтегрального показника для визначення класу боржника, який належить до цієї галузі, проведено з використанням коефіцієнтів значимості показників, що визначені НБУ (НБУ, 2021) в залежності від виду діяльності позичальника за формулою (7):

$$Z = 2,866 + 0,551 \cdot X_1 + 0,461 \cdot X_3 + 0,364 \cdot X_7 + 0,706 \cdot X_{13} \quad (7)$$

Результати розрахунків представлено у табл.1.

Таблиця 1

Розрахунок класу позичальника ПрАТ «ОвочФірма» на 01.07.2020

Найменування показника	Характеристика коефіцієнта	Фактичне значення	X	секція А
МК1 – капіталу	Частка капіталу в балансі підприємства	22%	$X_1$	-1,441
МК3 – покриття боргу прибутком до оподаткування	Спроможність обслуговування боргу прибутком до оподаткування	12%	$X_3$	0,333
МК7 – заборгованості	Частка боргу підприємства до активів	60%	$X_7$	-1,281
МК 13 – частки неопераційних елементів балансу	Частка активів, яка не має прямого відношення до операційної діяльності підприємства	14%	$X_{13}$	-0,673
Інтегральний показник	Значення на дату балансу			1,2841
Клас позичальника				Клас 8

Джерело: авторська розробка

Відповідно до таблиці 1 Постанови НБУ №351 (Про затвердження..., 2016) значення  $PD$  для класу 8 коливаються в діапазоні 0,26–0,32. Для розрахунку оптимального покриття ризику за рахунок сформованих резервів та забезпечення достатньої прибутковості операції будемо використовувати середнє значення  $PD=0,29$ .

При сумі кредиту 57 699 390,00 UAH це і буде значенням  $EAD$ .

Показник  $LGD$  розраховується як зворотна величина від повернутих у разі дефолту коштів банку за рахунок продажу застави ( $RR$ ) та інших надходжень ( $RC$ ):

$$LGD = 1 - RR \quad (8)$$

$$RR = (\sum_{i=1}^j (CV * k) i + RC) / EAD \quad (9)$$

де  $CV$  – вартість  $i$ -го виду забезпечення, що береться до розрахунку;

$k_i$  – коефіцієнт ліквідності  $i$ -го виду забезпечення за вирахуванням витрат на реалізацію забезпечення (визначається відповідно до Постанови НБУ № 351).

Розрахуємо  $LGD$  на основі даних про заставу ПрАТ «ОвочФірма» для отримання кредиту (табл.2).

Таблиця 2

## Розрахунок суми застави зваженої на коефіцієнти ліквідності

№	Вид залогу	Сума залогу	К-т ліквідності	Скоректована сума залогу
1	Нерухоме майно, що не належить до житлового фонду (крім земельних ділянок), оформлене на правах власності	2 544 690,00	0,6	1526 814,00
2	Устаткування	926 300,00	0,5	463 150,00
3	Нерухоме майно, що не належить до житлового фонду (крім земельних ділянок), оформлене на правах власності	4 982 800,00	0,6	2989 680,00
	<b>CV</b>			4 979 644,00

Джерело: авторська розробка

Відповідно,  $RC = (57\,699\,390,00 - 4\,979\,644,00) * 0,05 = 2\,635\,987,30$  (UAH)

За формулою (9) розрахуємо  $RR$ :

$$RR = \frac{4\,979\,644,00 + 2\,635\,987,30}{57\,699\,390,00} = 0,132$$

та за формулою (8) визначимо  $LGD$ :

$$LGD = 1 - 0,132 = 0,868.$$

Розрахуємо  $CR$  за формулою (5):

$$CR = 0,29 * 0,868 * 57\,699\,390,00 = 14\,524\,290,02$$
 (UAH)

При оцінці можливості надання кредиту позичальнику важливо також досліджувати прямий вплив такої операції на нормативи банку (Про банки і банківську діяльність ..., 2000).

Співвідношення заборгованості найбільшого позичальника до регулятивного капіталу Банку (Н7) станом на 01.09.2020 р. складає 20,67% та не перевищує нормативного значення 25%. Заборгованість ПрАТ «ОвочФірма» не є максимальною і не потягне за собою зміни цього показника, але відноситься до категорії великої (складає більше 10% від регулятивного капіталу), що має вплив на збільшення значення Н8 – нормативу великих кредитних ризиків (Про затвердження Інструкції ..., 2016).

Відобразимо вплив надання кредиту на даний норматив (табл.3).

При наданні кредиту, значення Н8 не перевищить нормативного значення, що дорівнює восьми регулятивним капіталам банку, тобто 800%.

Вплив на норматив Н9 (Норматив максимального розміру кредитного ризику за операціями з пов'язаними з банком особами) відсутній, а на ліміти ліквідності, процентний та ринковий ризику вплив несуттєвий.

Відсутні дані щодо інших підприємств, які дають підстави вважати підприємства групою пов'язаних осіб під час розрахунку нормативу максимального розміру кредитного ризику на одного контрагента (Н7) та нормативу великих кредитних ризиків (Н8) – відносини контролю, ознаки економічної залежності.

Достатність капіталу банку відображається нормативом достатності регулятивного капіталу (Н2) та основного капіталу (Н3).

Таблиця 3

**Вплив видачі кредиту ПрАТ «ОвочФірма» на значення нормативу великих кредитних ризиків Н8**

	Регулятивний капітал, грн	Сукупна заборгованість великих боржників, грн	Н8
Фактичні дані на 01.09.2020	994 048 611,99	3 330 438 431,55	335,04%
У врахуванням кредиту, що надається	994 048 611,99	3 388 137 821,55	340,84%

Джерело: авторська розробка

Проаналізуємо вплив виданого кредиту на ці показники, зменшивши регулятивний та основний капітал банку на розмір кредитного ризику, а також збільшивши активи зважені на ризик на суму кредиту (табл.4) (Національний банк України, 2021).

Таблиця 4

**Вплив видачі кредиту ПрАТ «ОвочФірма» на значення нормативів достатності капіталу банку**

	Регулятивний капітал, грн	Основний капітал, грн	Активи зважені на ризик, грн	Н2	Н3
Фактичні дані на 01.09.2020	994 048 611,99	641 170 623,58	9 036 298 376,79	11,00%	7,10%
У врахуванням кредиту, що надається	979 524 321,97	626 646 333,56	9 079 473 476,77	10,79%	6,90%

Джерело: авторська розробка

Видача кредиту у розмірі 57 699 390,00 UAH збільшить сукупний кредитний ризик банку на 14 524 290,02 UAH. При цьому норматив достатності регулятивного капіталу (Н2) зменшиться на 0,21 п. п. та не перетне мінімальну межу (10%), а норматив достатності основного капіталу (Н3) зменшиться на 0,19 п.п. та стане менше норми (7%). Для того, щоб не допустити порушення нормативів, банк має сформувати резерви за кредитом та за можливості залучити додаткове забезпечення.

Таким чином, за даними фінансової звітності на 01.07.2020 р. позичальник має 8 клас; прогнозний кредитний ризик (згідно Постанови НБУ № 351) складає 14,5 млн. UAH. Враховуючи це, рекомендації у зв'язку з наданням кредиту ПрАТ «ОвочФірма» включають:

- формування резерву для часткового покриття кредитного ризику;
- запит додаткового забезпечення за активом;

- проведення регулярного моніторингу фінансового стану підприємства та відповідності нормативам кредитного ризику (позичальник відноситься до групи великих клієнтів, і є ризик, що він стане найбільшим та буде впливати на показник Н7).

Отримані результати свідчать про те, що модель Альтмана є доволі практичною та доступною для банків, яка не потребує затратних методів при зборі інформації та довгого часу її обробки. IRB-підхід також є зручним та доступним, якщо необхідно оцінити багатьох позичальників протягом обмеженого проміжку часу. Отриману оцінку рівня кредитного ризику можна використовувати далі для розрахунків впливу наданої послуги на стан банку, що є дуже важливим при ризикових операціях.

В моделі при розрахунку було використано коефіцієнти вагомості, що розраховуються Національним банком України. Збільшення частоти верифікації моделі та актуалізації даних коефіцієнтів дали б змогу більш точно оцінювати ймовірність дефолтів, а отже і максимізувати ефективність діяльності банків за рахунок балансу між фактично необхідним та оптимальним розрахунковим рівнем резервування.

**Висновки.** Ризики – це невід'ємна складова діяльності банківських установ. Вони притаманні всім процесам, що відбуваються у банку, тому потребують належного контролю та

управління. Уникнення ризиків викликає зменшення прибутковості діяльності банків, отже їх слід не уникати, а оцінювати рівень ризиків та втрат від них, проводити роботу по їх мінімізації.

Ризики в банківській діяльності можна класифікувати та об'єднати в групи для підвищення якості управління ними. Одним з суттєвих ризиків банку є кредитний.

Ймовірність дефолту позичальника є основним компонентом кредитного ризику, її оцінка може базуватись на одному або комбінації методів, які відображують фінансовий стан позичальника чи групи позичальників у конкретному випадку. Зазвичай, одна з теоретичних моделей є підґрунтям для застосування статистичних моделей чи моделей штучного інтелекту. Вибір моделі залежить від мети оцінки, інформації, що може бути використана, техніко-технологічного забезпечення та кадрового потенціалу.

Для визначення ймовірності дефолту позичальника – юридичної особи ПрАТ «ОвочФірма» – використано класичну модель Альтмана для розрахунку інтегрального показника на основі фінансової звітності підприємства, за внутрішнім рейтингом банку визначено клас підприємства та ймовірність дефолту. Для розрахунків використано допоміжні таблиці з Постанови НБУ № 351.

Розраховано розмір кредитного ризику та визначено його вплив на стан банку. Наданий кредит відноситься до групи великої заборгованості, тому банк повинен проводити постійний моніторинг щодо впливу наданої позики на нормативи кредитного ризику Н7 та Н8. Окрім цього, при кредитуванні у повному розмірі, що пропонується, порушується норматив достатності основного капіталу Н3, тому банк повинен залучити додаткову заставу та сформувати резерв під дану заборгованість.

Визначення кредитного ризику за кожною з активних операцій, рівня сукупного кредитного ризику, а також управління ним є однією з головних задач ризик-менеджменту банків. Грамотна побудова роботи з кредитним ризиком є запорукою фінансової стабільності та прибутковості банківської діяльності.

#### Список літератури

1. Altman E.I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*. 1968. Vol. 23, № 4. P. 589–609. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1968.tb00843.x>.
2. Beaver W. H. Financial Ratios and Predictions of Failure. *Empirical Research in Accounting: Selected Studies. Supplement to Journal of Accounting Research*. 1966. Vol. 4. P. 71–111. DOI: <https://doi.org/10.2307/2490171>.
3. Сушко В.І., Павлюк Т.С. Класифікація моделей оцінки ймовірності банкрутства підприємств. *Економіко-математичне моделювання процесів бізнесу*. 2014. № 1. С. 72–83.
4. Войтов С. В. Аналіз моделей оцінки кредитного ризику позичальника на основі визначення ймовірності дефолту. Проблеми їх імплементації в умовах банківської системи України. *Молодий вчений*. 2015. № 9(24). С. 55–59. URL: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2015/9/11.pdf>.
5. Тотьмянина К. М. Обзор моделей вероятности дефолта. *Управление финансовыми рисками*. 2011. №01(25). С. 12–24.
6. Тарнавський М. Мінімальні вимоги до капіталу: доповідь: 17.05.2018 р. 40 с. URL: [https://bank.gov.ua/admin\\_uploads/article/Risks\\_Tarnavskiy.pdf?v=4](https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Risks_Tarnavskiy.pdf?v=4).
7. Кононова К. Ю. Машинне навчання: методи та моделі. Підручник для бакалаврів, магістрів та докторів філософії спеціальності 051 «Економіка». Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. 301 с.
8. Національний банк України (НБУ): веб-сайт. 2021. URL: <https://bank.gov.ua/>.
9. Про банки і банківську діяльність: Закон України від 07 груд. 2000 р. № 2121-14. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2121-14#Text>.
10. Про затвердження Інструкції про порядок регулювання діяльності банків в Україні : Постанова від 28.08.2001 р. № 368. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0841-01#Text>.
11. Про затвердження Положення про визначення банками України розміру кредитного ризику за активними банківськими операціями: Постанова від 30.06.2016 р. № 351. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0351500-16#Text>.
12. Про затвердження Положення про організацію системи управління ризиками в банках України та банківських групах: Постанова від 11.06.2018 р. № 64. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0064500-18/conv#n85>.



**References**

1. Altman, E. I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*, 23(4), 589-609. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1968.tb00843.x>.
2. Beaver, W. H. (1966) Financial Ratios and Predictions of Failure. *Empirical Research in Accounting: Selected Studies, Supplement to Journal of Accounting Research*, 4, 71-111. doi: <https://doi.org/10.2307/2490171>.
3. Sushko, V. I., Pavlyuk, T. S. (2014). Classification of the models for estimating the probability of bankruptcy of sub-enterprises. *Economic and mathematical modeling of business processes*, 1, 72-83. (in Ukrainian)
4. Voytov, S. V. (2015). Analysis of the models of borrower credit risk assessment, based on determining default probability. Problems of their implementation in the banking system of Ukraine. *Young scientist*, 9(24), 55-59. Retrieved from <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2015/9/11.pdf>. (in Ukrainian)
5. Totmyanina, K. M. (2011). Review of default probability models. *Financial risk management*, 01(25), 12-24. (in Russian)
6. Tarnavsky, M. (2018). Minimum capital requirements: report: 17.05.2018. Retrieved from [https://bank.gov.ua/admin\\_uploads/article/Risks\\_Tarnavskiy.pdf?v=4](https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Risks_Tarnavskiy.pdf?v=4). (in Ukrainian)
7. Kononova, K. Yu. (2020). Machine learning: methods and models. Textbook for bachelors, masters and PhD students, specialty 051 "Economics". Kharkiv: V.N. Karazin University. (in Ukrainian)
8. National Bank of Ukraine (2021). Retrieved from <https://bank.gov.ua>.
9. On banks and banking: Law of Ukraine of 07.12.2000, № 2121-14 (2000). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2121-14#Text>. (in Ukrainian)
10. On approval of the Instruction on the procedure for regulating the activities of banks in Ukraine: Resolution of 28.08.2001, № 368 (2001). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0841-01#Text>. (in Ukrainian)
11. On approval of the Regulations on determining the amount of credit risk by banks of Ukraine for active banking operations: Resolution of 30.06.2016, № 351 (2016). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0351500-16#Text>. (in Ukrainian)
12. On approval of the Regulations on the organization of the risk management system in banks and banking groups of Ukraine: Resolution of June 11, 2018 № 64 (2018). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0064500-18/conv#n85>. (in Ukrainian)

Стаття надійшла до редакції 01.03.2021

Стаття рекомендована до друку 25.03.2021

**Tatiana Bitkova**

Ph.D. (Economics), Associate Professor

V.N. Karazin Kharkiv National University

4 Svobody Sq., 61022, Kharkiv, Ukraine

E-mail: [tbitkova@karazin.ua](mailto:tbitkova@karazin.ua), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6287-0392>

**Tatiana Verkhovod**

Student

V.N. Karazin Kharkiv National University

4 Svobody Sq., 61022, Kharkiv, Ukraine

E-mail: [verkhovod.tatiana407@gmail.com](mailto:verkhovod.tatiana407@gmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6754-9482>

**ESTIMATION OF THE DEFAULT PROBABILITY OF COMMERCIAL BANK  
BORROWERS: CASE STUDY**

The paper describes the essence of the risks that banks face in their activities, first of all, that of the credit risk, the level of which is determined by the size of financial losses if a borrower does not repay credit funds and interest for using them. The models for assessing the probability of a borrower default (statistical, based on artificial intelligence and theoretical ones) are considered and compared; their advantages and disadvantages are determined. It is shown that, as a rule, one of the theoretical models underlies the application of statistical models or artificial intelligence models, and the choice of a model depends on the purpose of the assessment, information that can be used, technical and technological support and the bank's personnel potential. The analysis of a particular borrower of a bank – a firm, carrying out its activities in the field of agriculture, is done. The procedure used for assessing credit risk is based on the NBU regulation on the determination by Ukrainian banks of the size



of credit risk for active banking operations. The stages of the procedure are: calculation of the integral indicator, debtor's class determination and the probability of borrower default, calculation of the exposure at risk and the level of losses in case of default and the assessment of the credit risk itself. To determine the probability of a borrower's default, the classic Altman's model was used, which made it possible to calculate an integral indicator using financial indicators of the enterprise; according to the internal rating of the bank, the class of the enterprise and the probability of default are determined. The size of the credit risk was calculated and its impact on the bank's norms was estimated. The loan provided belongs to the group of large indebtedness, therefore, the bank must constantly monitor the impact of the loan provided on certain standards of credit risk. basic recommendations for issuing and servicing a loan are provided.

**Keywords:** credit risk, probability of default, borrower, debtor, valuation model, commercial bank, banking.

**JEL Classification:** G21, G32, G33.

#### **Т. В. Биткова**

кандидат экономических наук, доцент

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61022, Украина

E-mail: [tbitkova@karazin.ua](mailto:tbitkova@karazin.ua), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6287-0392>

#### **Т. С. Верховод**

студентка

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61022, Украина

E-mail: [verkhovod.tatiana407@gmail.com](mailto:verkhovod.tatiana407@gmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6754-9482>

### **ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ДЕФОЛТА ЗАЕМЩИКОВ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА: CASE STUDY**

В работе охарактеризована сущность рисков, с которыми сталкиваются банки в своей деятельности, прежде всего, – кредитного риска, уровень которого определяется размером финансовых потерь в случае невозврата заемщиком кредитных средств и процентов за пользование ними. Рассмотрены модели оценки вероятности дефолта заемщика (статистические, основанные на искусственном интеллекте и теоретические), проведено их сравнение и определены их преимущества и недостатки. Показано, что, как правило, одна из теоретических моделей является основой для применения статистических моделей или моделей искусственного интеллекта, а выбор модели зависит от цели оценки, информации, которая может быть использована, технико-технологического обеспечения и кадрового потенциала банка. Проведен анализ конкретного заемщика банка – фирмы (юридического лица), осуществляющей свою деятельность в сфере сельского хозяйства. Используемая процедура оценки кредитного риска, базируется на положении НБУ об определении банками Украины размера кредитного риска по активным банковским операциям. Этапами реализации процедуры являются: расчет интегрального показателя, определение класса должника и вероятности его дефолта, расчет экспозиции под риском и уровня потерь в случае дефолта и, непосредственно, оценка кредитного риска. Для определения вероятности дефолта заемщика использована классическая модель Альтмана, которая позволила провести расчет интегрального показателя на основе финансовой отчетности предприятия; по внутреннему рейтингу банка определен класс предприятия и вероятность дефолта. Рассчитан размер кредитного риска и оценено его влияние на состояние банка. Предоставленный кредит относится к группе высокой задолженности, поэтому банк должен проводить постоянный мониторинг влияния предоставленного займа на отдельные нормативы кредитного риска. Предоставлено основные рекомендации по выдаче и обслуживанию кредита.

**Ключевые слова:** кредитный риск, вероятность дефолта, заемщик, должник, модель оценки, коммерческий банк, банковская деятельность.

**JEL Classification:** G21, G32, G33.