

Анатолій БЕГУН

*к.е.н., професор, професор кафедри системного аналізу та кібербезпеки
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана,*

Anatoliï BIEHUN

*candidate of economic sciences, professor,
Professor of the Department of System Analysis and Cybersecurity,
Kyiv National Economic University named after Vadym Getman,
begun@kneu.edu.ua*

Ольга ОСИПОВА

*к.е.н., доцент, доцент кафедри математичного моделювання та статистики
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана,*

Olha OSYPOVA

*candidate of economic sciences, associate professor,
Associate Professor of the Department of Mathematical Modeling and Statistics,
Kyiv National Economic University named after Vadym Getman,
osypova@kneu.edu.ua*

**АНАЛІТИКА РИЗИКІВ У ФІНАНСОВОМУ ПІДПРИЄМНИЦТВІ:
ПРОГНОЗУВАННЯ ДЕФОЛТІВ НА ОСНОВІ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ
ІНДИКАТОРІВ**

**RISK ANALYTICS IN FINANCIAL ENTREPRENEURSHIP: DEFAULT
PREDICTION BASED ON MACROECONOMIC INDICATORS**

Анотація. Представлено результати побудови економетричної моделі для прогнозування ймовірності дефолтів на основі макроекономічних індикаторів, зокрема девальвації національної валюти та суверенних кредитних рейтингів. Обґрунтовано вплив зазначених факторів на рівень кредитного ризику та доведено статистичну значущість моделі. Запропоновано підходи до вдосконалення моделі з урахуванням сучасних економічних викликів.

Ключові слова: кредитний ризик, прогнозування дефолтів, макроекономічні фактори, регресійна модель, фінансове підприємництво, девальвація, суверенний рейтинг.

Abstract. The results of building an econometric model for predicting default probabilities based on macroeconomic indicators are presented, particularly national currency devaluation and sovereign credit ratings. The influence of these factors on credit risk levels is substantiated, and the statistical significance of the model is confirmed. Approaches for improving the model in light of current economic challenges are proposed.

Keywords: credit risk, default prediction, macroeconomic factors, regression model, financial entrepreneurship, devaluation, sovereign rating.

У сучасних умовах економічної нестабільності та глобальних криз прогнозування ймовірності дефолтів є надзвичайно важливим для забезпечення фінансової стійкості. Особливо актуальним це питання є для банківського сектору та підприємств, що мають справу з кредитними ризиками. Міжнародні стандарти фінансової звітності (IFRS 9) вимагають врахування прогнозної інформації при оцінці кредитних втрат, тому моделі ймовірності дефолту повинні включати макроекономічні фактори [1]. Таким чином, необхідно розробляти інструменти, які дозволяють врахувати вплив змін економічного середовища на кредитний ризик.

Одними з ключових макроекономічних індикаторів стану фінансової системи є суверенні кредитні рейтинги країни та валютний курс. Зміни суверенного рейтингу відображають сприйняття міжнародними інвесторами кредитоспроможності країни, а отже й опосередковано вказують на рівень ризику дефолтів в економіці. Пониження рейтингу зазвичай супроводжується зростанням ймовірності дефолту, що було помітно, наприклад, під час повномасштабної російської агресії – у 2022 році відбулося кілька суверенних дефолтів, три з яких були безпосередньо пов'язані з війною в Україні [2]. Девальвація національної валюти також тісно пов'язана з кредитними ризиками: різке падіння курсу гривні під час економічних криз призводило до погіршення платоспроможності позичальників і збільшення кількості дефолтів. Також різні макроекономічні показники (наприклад, ВВП, інфляція, обмінний курс тощо) суттєво впливають на рівень кредитного ризику та ймовірність дефолту [3]. Крім того, використання макроекономічних індикаторів дозволяє побудувати ранні попереджувальні моделі фінансових криз. Зокрема, агреговані моделі на основі макропоказників успішно сигналізували про наближення системних криз задовго до їх початку [4].

Отже, тема оцінки ймовірності дефолтів на основі макроекономічних факторів є актуальною і практично значущою. Вона знаходиться на перетині фінансового менеджменту та аналітики даних, що робить її важливою як для наукових досліджень, так і для практиків у сфері управління ризиками. Розробка подібних моделей сприяє підвищенню рівня проактивного фінансового планування та відповідає сучасним тенденціям цифрового лідерства і впровадження аналітичних технологій штучного інтелекту в підприємстві.

Метою дослідження є побудова економетричної моделі, що оцінює ймовірність дефолту позичальників під впливом ключових макроекономічних факторів – суверенного кредитного рейтингу та девальвації національної валюти. Задача полягає в тому, щоб кількісно визначити, якою мірою зміна зазначених макропоказників відбивається на рівні кредитного ризику.

В якості залежної змінної моделі використано частоту (ймовірність) дефолтів, обчислену на підставі суверенних рейтингів країни. Історичні значення цього показника визначаються згідно з рейтингами Moody's, Fitch Ratings та S&P Global Ratings, яким ставляться у відповідність певні рівні ймовірності дефолту [5]. Таким чином, суверенний рейтинг країни слугує проксі-змінною для загального рівня кредитного ризику в економіці.

Незалежними змінними в моделі обрано: лаговану на 4 квартали середню ймовірність дефолту PD_{t-4} – показник, що відображає стан кредитного ризику приблизно рік тому; темп девальвації національної валюти DEV_{t-1} з лагом 1 квартал – відсоткову зміну обмінного курсу гривні за останній квартал. Вибір саме цих факторів обґрунтований тим, що попередній рівень дефолтів може враховувати інерційність кредитного циклу, а девальвація оперативно відображає шоки у фінансовій системі.

Для реалізації поставленої задачі було зібрано квартальні дані за період 2010–2024 років, що включають динаміку суверенних рейтингів (та відповідних PD) і курсу національної валюти. На основі цих даних побудовано економетричну модель, яка кількісно пов'язує зміну ймовірності дефолту із зазначеними макроекономічними факторами. Зокрема, отримано таку специфікацію моделі:

$$\text{Log}PD_t = 0,2669 \cdot PD_{t-4} + 0,6915 \cdot DEV_{t-1},$$

де $\text{Log}PD_t$ – ймовірність дефолту (частота дефолтів) у прогностному періоді t , PD_{t-4} – значення ймовірності дефолту чотири квартали тому, DEV_{t-1} – відносна зміна валютного курсу за попередній квартал. Показник $\text{Log}PD_t$ являє собою логарифмічне відношення шансів дефолту і використовується для лінеаризації моделі. Таким чином, модель має форму множинної лінійної регресії на перетворених значеннях ймовірності дефолту.

Результати оцінювання параметрів моделі підтвердили статистичну значущість обох незалежних змінних ($p\text{-value} < 0,05$), що вказує на істотний вплив як суверенного рейтингу (через лаговане значення PD_{t-4}), так і девальвації валюти на рівень ймовірності дефолту. Знак

і величина коефіцієнтів узгоджуються з очікуваннями. Коефіцієнт при PD_{t-4} є додатним (0,2669), тобто при підвищенні середнього рівня дефолтів на ринку роком раніше прогнозована ймовірність дефолту зростає. Коефіцієнт при змінній девальвації також додатний і навіть більший за величиною (0,6915), що свідчить про сильний ефект різких коливань валютного курсу на платоспроможність боржників.

Аналіз якості моделі проведено за допомогою основних індикаторів, що дозволяють оцінити її здатність адекватно відображати залежність між змінними. Значення коефіцієнта детермінації R^2 становить близько 0,58. Це означає, що модель пояснює понад половину варіації частоти дефолтів, що є доволі високим показником для моделей, побудованих на агрегованих макроекономічних даних. Результати F-тесту підтвердили значущість всієї регресії в цілому (модель є статистично адекватною при рівні значущості 5%), а t-тести показали значимість кожного з регресійних коефіцієнтів окремо.

Водночас модель можна вдосконалювати та розширювати. Основні рекомендації стосуються таких напрямів удосконалення:

- По-перше, доцільно врахувати вплив шоків та неординарних подій, які не повністю відображені стандартними макропоказниками. Яскравим прикладом є повномасштабна війна 2022 року: додавання до моделі спеціальної змінної (бінарного індикатора періоду війни) дозволить врахувати різку структурну зміну в економіці та підвищити точність прогнозу.

- По-друге, перспективним є розширення набору незалежних змінних. Можна випробувати залучення інших макроіндикаторів (ВВП, рівень безробіття, інфляція, відсоткові ставки тощо) для підвищення пояснювальної здатності моделі. Це дозволить захопити додаткові аспекти економічної кон'юнктури, що впливають на платоспроможність позичальників.

Таким чином, побудована модель закладає основу для подальших досліджень у напрямі прогнозування кредитних ризиків на макrorівні. Її вдосконалення може здійснюватися як шляхом інтеграції додаткових даних та методів, так і через адаптацію до нових умов (наприклад, по мірі появи повоєнних статистичних даних та нових економічних реалій). Отримані результати сприяють покращенню системи управління ризиками та ухваленню більш обґрунтованих рішень у фінансовій сфері.

Література

1. Breed, D. G., Hurter, J., Marimo, M., Raletjene, M., Raubenheimer, H., Tomar, V., & Verster, T. (2023). A Forward-Looking IFRS 9 Methodology, Focussing on the Incorporation of Macroeconomic and Macroprudential Information into Expected Credit Loss Calculation. *Risks*, 11(3), 59. <https://doi.org/10.3390/risks11030059>.
2. S&P Global Ratings. (2023, April 28). 2022 Annual Global Sovereign Default and Rating Transition Study. URL.: <https://www.spglobal.com/ratings/en/research/articles/230428-default-transition-and-recovery-2022-annual-global-sovereign-default-and-rating-transition-study-12695994>
3. Matias, A., & Nogueira, J. R. (2007). *Assessing country risk: Selected approaches – The BNDES experience*. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Retrieved from https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1702/1/assessing-country-risk-full2_P-final.pdf
4. Hlazunov, A., & Verchenko, O. (2020). *Predicting bank defaults in Ukraine: A macro-micro perspective*. *Visnyk of the National Bank of Ukraine*, (250), 33–44. <https://doi.org/10.26531/vnbu2020.250.03>
5. Country Economy. (2024). *Ukraine: Sovereign credit ratings – Moody's, S&P, Fitch*. Retrieved from <https://countryeconomy.com/ratings/ukraine>

References

1. Breed, D. G., Hurter, J., Marimo, M., Raletjene, M., Raubenheimer, H., Tomar, V., Verster, T. (2023). A Forward-Looking IFRS 9 Methodology, Focussing on the Incorporation of Macroeconomic and Macroprudential Information into Expected Credit Loss Calculation. *Risks*, 11(3), 59. <https://doi.org/10.3390/risks11030059>.
2. S&P Global Ratings. (2023, April 28). *2022 Annual Global Sovereign Default and Rating Transition Study*. URL.: <https://www.spglobal.com/ratings/en/research/articles/230428-default-transition-and-recovery-2022-annual-global-sovereign-default-and-rating-transition-study-12695994>
3. Matias, A., & Nogueira, J. R. (2007). *Assessing country risk: Selected approaches – The BNDES experience*. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Retrieved from https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1702/1/assessing-country-risk-full2_P-final.pdf
4. Hlazunov, A., & Verchenko, O. (2020). *Predicting bank defaults in Ukraine: A macro-micro perspective*. *Visnyk of the National Bank of Ukraine*, (250), 33–44. <https://doi.org/10.26531/vnbu2020.250.03>
5. Country Economy. (2024). *Ukraine: Sovereign credit ratings – Moody's, S&P, Fitch*. Retrieved from <https://countryeconomy.com/ratings/ukraine>