

Система розрахунку кредитних ризиків з використанням методів регресійного аналізу

Виконала:

студентка IV курсу, групи КА-54

Снігурська Марина Олексіївна

Керівник:

в. о. завідувача кафедри, доцент, к. т н.

Тимощук Оксана Леонідівна

Мета, об'єкт і предмет дослідження

- **Мета:** аналіз кредитного ризику та його розрахунок.
- **Об'єкт дослідження:** кредитний ризик у банківській діяльності.
- **Предмет дослідження:** методи регресійного аналізу та їх застосування для розрахунку кредитного ризику.
- **Актуальність:** фінансові ризики утворюють найчисленнішу групу банківських ризиків. У структурі банківських активів кредити становлять близько 50—60 % і забезпечують 2/3 усіх доходів. Оскільки кредитні операції банку є найбільш дохідними, але разом з тим і найризикованішими, необхідно вміти точно їх розраховувати.

Постановка задачі

- Необхідно розробити програмний продукт, що буде розраховувати кредитний ризик, використовуючи методи регресійного аналізу
- Розв'язання задачі включає в себе виконання наступних завдань:
 1. Загальний огляд поняття кредитного ризику та дослідження основних методів, що використовуються для цього розрахунку у банківській діяльності
 2. Аналіз регресійних моделей та вибір тієї, яка найбільш підходить для вирішення поставленої задачі
 3. Розробка програмного продукту на основі результатів попередніх кроків
 4. Перевірка розробленого алгоритму з застосуванням статистичних даних.

Поняття кредитного ризику

- Кредитний ризик (credit risk) — це ймовірність того, що кредитор понесе фінансові втрати внаслідок неспроможності або небажання позичальника виконувати свої зобов'язання.

Класифікація кредитних ризиків

Зовнішній ризик:

- ризик контрагента:
 - ризик до здійснення розрахунків;
 - ризик розрахунків.
- ризик країни;
- ризик обмеження переказу грошових коштів за межі країни внаслідок дефіциту валютних резервів;
- ризик концентрації портфеля.

Внутрішній ризик:

- ризик невиплати основної суми боргу і відсотків по ньому;
- ризик заміщення позичальника;
- ризик завершення операції;
- ризик забезпечення кредиту.

Показники оцінки кредитного ризику

- Кредитні збитки (CL) — різниця між усіма грошовими потоками, які має сплатити контрагент відповідно до умов договору, та всіма грошовими потоками, які кредитор очікує отримати, що дисконтується за ефективною ставкою відсотка.
- Імовірність дефолту (PD) — параметр кредитного ризику, що відображає ймовірність припинення виконання боржником своїх зобов'язань перед кредитором.
- Рівень втрат у разі дефолту (LGD) — параметр кредитного ризику, що відображає рівень втрат (збитків) внаслідок дефолту боржника.
- Експозиція під ризиком дефолту (EAD) — сума під ризиком, що визначається як потенційна заборгованість перед кредитором на момент настання події дефолту позичальника, включає непогашену основну суму боргу, нараховані та несплачені проценти, неамортизований дисконт/премію станом на звітну дату.

Показники оцінки кредитного ризику

$$CL = PD \cdot LGD \cdot EAD$$

- Очікувані кредитні збитки (ECL) — середньозважене значення кредитних збитків, де за коефіцієнти зважування використовується ймовірність дефолту позичальників або ймовірність реалізації сценаріїв погашення кредиту залежно від основи оцінки.

$$ECL = PD \cdot M(EAD) \cdot M(LGD)$$

Оцінка кредитного ризику

Для регуляторних вимог

Базельська угода по капіталу:

- стандартний підхід:
 - простий;
 - всеосяжний;
- Підхід на основі внутрішніх рейтингів:
 - базовий;
 - передовий;

Методика Національного банку України

Для цілей бухгалтерського обліку

МСФЗ 9 :

- модель на основі побудови очікуваних грошових потоків;
- модель на основі ймовірності дефолту;
- модель норми збитків.

Поняття регресійного аналізу

- Регресія — це одностороння стохастична залежність однієї випадкової змінної від іншої або кількох інших випадкових змінних. У цьому сенсі регресія використовується для дослідження і оцінки залежностей між економічними явищами, породжених, як правило, сукупною дією комплексу причин.
- Регресійний аналіз — це метод визначення відокремленого і спільного впливу факторів на результативну ознаку та кількісної оцінки цього впливу шляхом використання відповідних критеріїв.

Види регресійних моделей

$$Y_x = f(X) + \varepsilon$$

Щодо числа явищ:

- проста (парна) регресія;
- множинна (або багатofакторна) регресія.

Щодо форми залежності між змінними:

- лінійна регресія;
- нелінійна регресія:
 - квазілінійна (істотно лінійна);
 - істотно нелінійна.

МОДЕЛЬ МНОЖИННОЇ ЛІНІЙНОЇ РЕГРЕСІЇ

$$y_x = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_m x_m + \varepsilon \quad \text{або} \quad Y_x = F\beta + \varepsilon$$

Метод найменших квадратів: $\hat{\beta} = (F^T F)^{-1} F^T Y$

- Мінімізація квадрату вектора нев'язок.

Властивості оцінок МНК:

- Оцінки параметрів є незміщеними, тобто математичне очікування оцінок параметрів дорівнює істинному значенню параметрів. Такі оцінки можна використовувати для порівняння результатів за різними дослідженнями.
- Оцінки параметрів є ефективними, тобто вони характеризуються мінімальною дисперсією. У практичних дослідженнях це означає можливість переходу від точкового оцінювання до інтервального (неперервного).
- Оцінки консистентні (спроможні), тобто їх точність повинна зростати зі збільшенням числа спостережень.

Оцінка адекватності побудованої моделі

- Кореляційний аналіз;
- Аналіз варіації результуючої змінної;
- Дисперсійний аналіз;
- Довірчий інтервал для індивідуальних значень результуючої змінної.

Дослідження оцінок коефіцієнтів:

- стандартна похибка;
- індивідуальна значущість;
- довірчий інтервал.

Алгоритм розрахунку кредитного ризику

Базовий IRB-підхід

Побудова моделі для розрахунку ймовірності дефолту

$$APD_t = \beta_0 + \beta_1 FX_t + \beta_2 GDP_t + \beta_3 APD_{t-1}$$

Коригування відносно макроекономічного сценарію

$$APD_t = \sum_{j=1}^3 w_j APD_j^{scenario}$$

Розрахунок величини кредитного ризику

$$ECL = PD \cdot LGD \cdot EAD$$

Credit Risks

Розрахунок | Аналіз адекватності | Оцінка коефіцієнтів | Імпорт Даних

ECL=PD*LGD*EAD

LGД (%) 80,00

EAD (%) 90,00

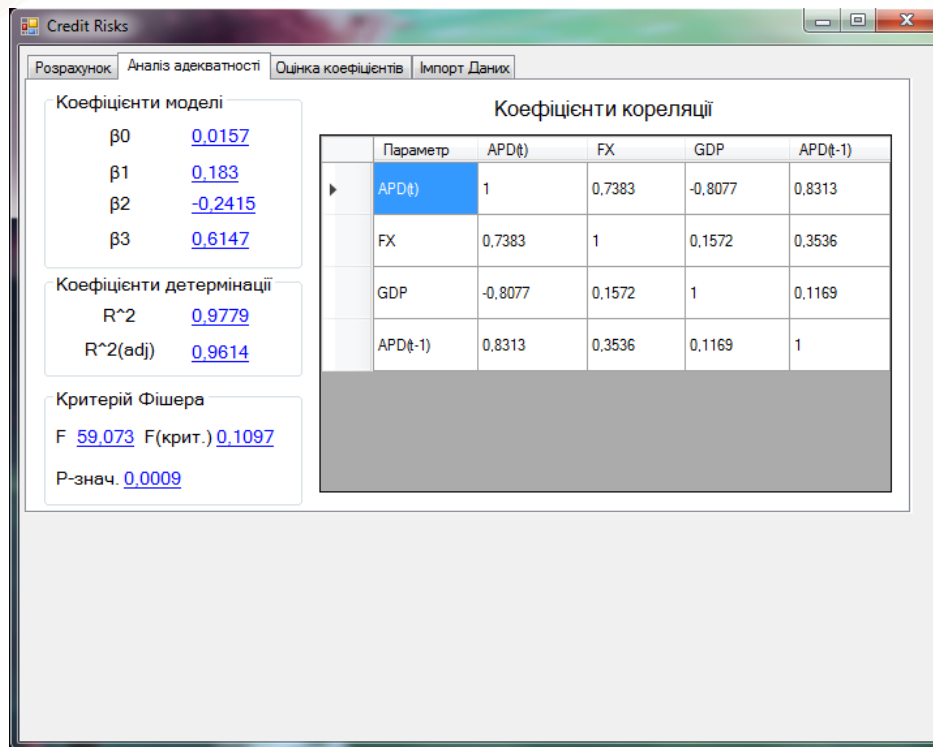
Розрахунок Заповнити

FX		GDP	
Базовий (%)	3,55	Базовий (%)	3,51
Позитивний (%)	5,36	Позитивний (%)	3,90
Негативний (%)	0,00	Негативний (%)	0,98

APD (%) 34,54 ECL (%) 24,87

Результати роботи програми

Основна вкладка для введення прогнозованих даних і виведення результатів розрахунку
 Кнопка «Заповнити» автоматично вводить тестові данні



Результати роботи програми

Друга вкладка, що показує результати аналізу адекватності моделі, а також коефіцієнти коерялції

Оцінка коефіцієнтів

Параметр	Значення	Стандартне Відхилення	t-статистика	P-значення	Довірчий Інтервал
β_0	0,0157	0,0388	0,4037	0,3535	[0,1234; -0,0921]
β_1	0,183	0,0271	6,7604	0,0012	[0,2582; 0,1079]
β_2	-0,2415	0,0725	-3,3291	0,0146	[-0,0401; -0,4429]
β_3	0,6147	0,0731	8,4096	0,0005	[0,8176; 0,4118]

Результати роботи програми

Третя вкладка, що виводить значення відповідних оцінок коефіцієнтів

Year	PD	FX	GDP
2009	0,380920749539...	1,221916026752...	-0,037
2010	0,365186219535...	1,007133264070...	0,185
2011	0,383455087585...	1,002440589263...	0,216
2012	0,433435920760...	1,002861338052...	0,07
2013	0,490805314268...	1,210496677553...	0,033
2014	0,616755964209...	1,708762353719...	0,077
2015	0,605950619141...	1,540491977833...	0,263

Результати роботи програми

Четверта вкладка для імпорту статистичних даних з файлу Excel

Висновки

- Було розроблено програмний продукт для розрахунку кредитного ризику для банків-позичальників
- Модель розрахунку кредитного ризику ґрунтується на IRB-підході та моделі множинної регресії з вектором авторегресії
- Таким чином, побудований програмний продукт дозволяє розраховувати очікувані кредитні втрати для банків-позичальників
- Наступним кроком у розвитку системи має стати удосконалення моделі, яка зможе розраховувати очікувані кредитні збитки в тому числі і для позичальників-фізичних і юридичних осіб



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!