

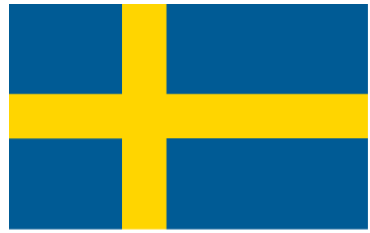


ФОНД ГАРАНТУВАННЯ ВКЛАДІВ

Підсумковий звіт

Дослідження факторів ціноутворення та моделювання продажу активів неплатоспроможних банків на підставі історичних даних за операціями, проведеними ФГВФО на платформі Prozorro.sale

Спонсори проекту



Sweden
Sverige



WORLD BANK GROUP
Finance, Competitiveness & Innovation

Financial Sector Advisory Center (FinSAC)

Зміст

Огляд проекту	4-6
Створення консолідованого набору даних	7-12
Аналіз даних та побудова моделей	13-23



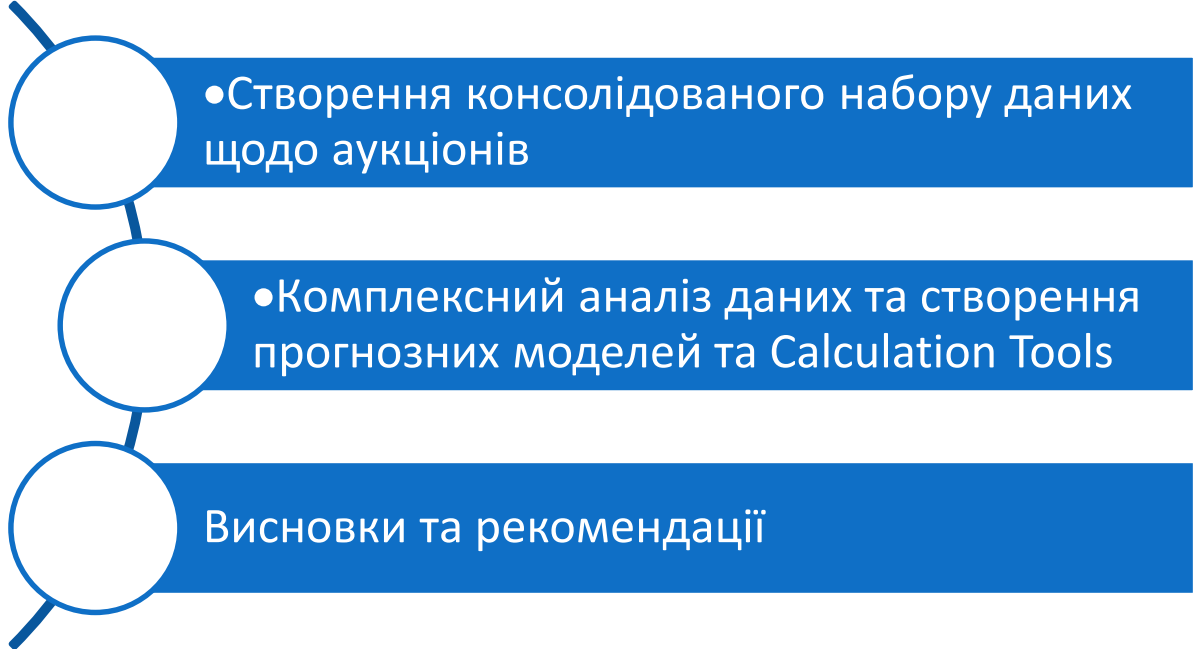
Огляд проекту

Огляд проекту

Метою цього проекту є проведення детального дослідження історичних операцій з продажу, здійснених ФГВФО за період з 2017 по лютий 2022, та підготовка методології оцінки справедливої вартості, яка буде використана на етапі врегулювання неплатоспроможного банку для оцінки майбутніх вхідних грошових потоків від продажу активів у ліквідаційній процедурі.

Робота, була проведена однією з компаній «Великої четвірки», базується на **найкращих практиках та методах, адаптованих до українського ринку**. Першим кроком проекту є **створення консолідованого набору даних** щодо продажу активів, що здійснюються ФГВФО. На наступних етапах зібрані дані класифікуються та аналізуються, щоб створити основу для подальших етапів проекту. Результатом даної роботи є створені прогнозні моделі для розрахунку **справедливої вартості активів**, які будуть використовуватися ФГВФО під час виконання своїх функцій.

Основні етапи проекту



- Створення консолідованого набору даних щодо аукціонів

- Комплексний аналіз даних та створення прогнозних моделей та Calculation Tools

- Висновки та рекомендації

Основні складові проекту



Збір, консолідація та аналіз даних

- Підготовка (очищення та консолідація) великого пулу даних, наявних у ФГВФО та Prozorro.Sales, пов'язаних з продажем активів, які проводить ФГВФО. Сегментація даних за типом активів, що продаються.
- Визначення змінних, які впливають на остаточну ціну продажу, терміни успішного аукціону або аспекти, які призводять до того, що аукціони не відбуваються.
- Визначення певних тенденцій, в тому числі макро, в ціні продажу (за період, за різними класами активів і типом лотів (індивідуальні/пули).
- Проведення аналізу чутливості ціни до різних параметрів.

Розробка моделей

Розробка статистичних моделей на основі наявних історичних даних та результатів аналізу даних для кожного з видів активів (якщо це можливо). Основні активи:

- кредити;
- транспортні засоби;
- основні засоби;
- нерухомість;
- цінні папери.

Методологія справедливої вартості

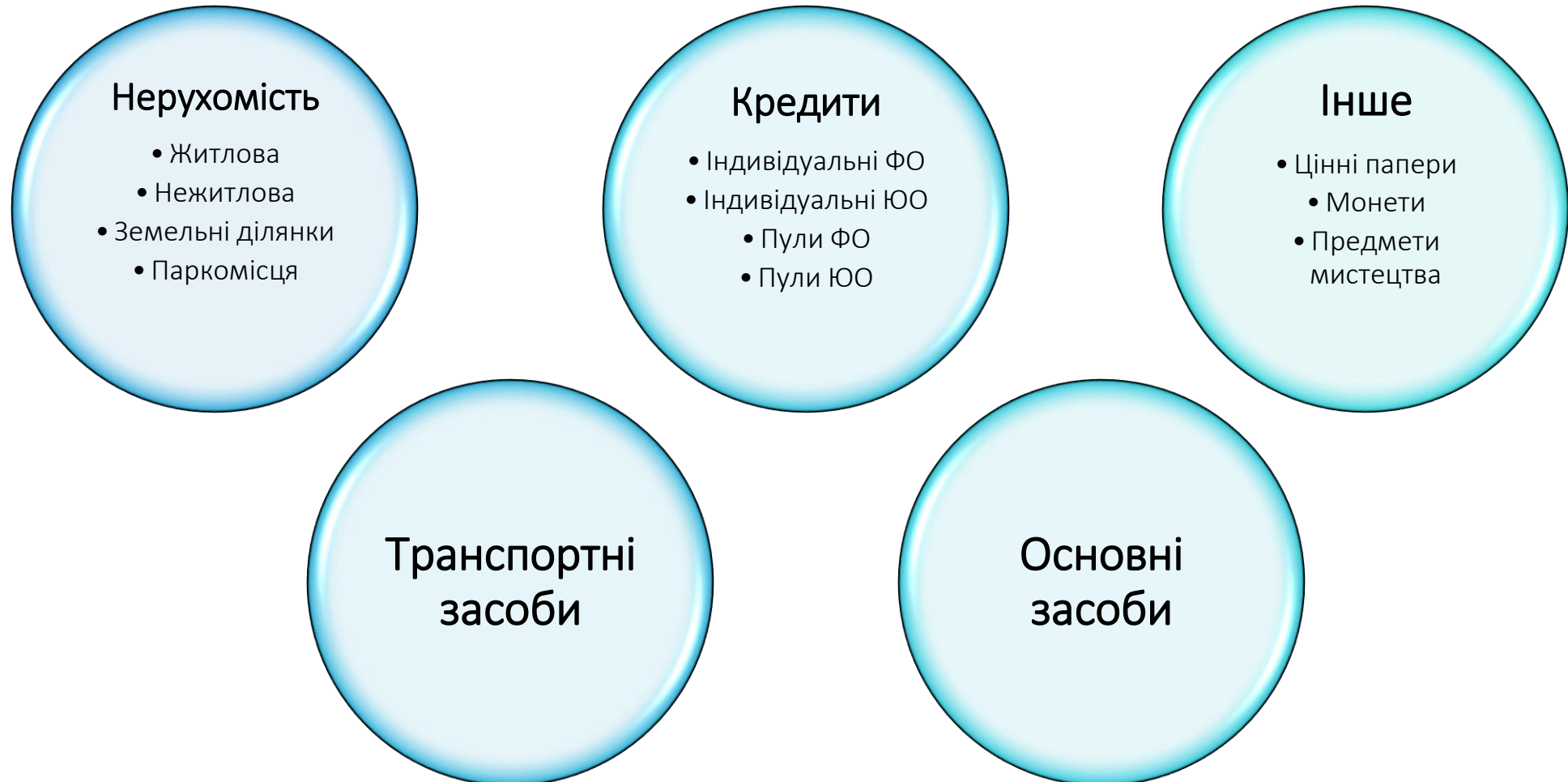
- Підготовка методології для оцінки майбутніх грошових потоків від продажу в процесі відчуження активів.
- Надання переліку доступних методів оцінки та їх придатності для певних типів активів (наприклад, кредити, комерційна нерухомість, земля і т.д.).
- Включення відповідних висновків дослідження з продажу активів, проведеного в першій частині проекту.

Створення консолідованого набору даних

Створення консолідованого набору даних



Створення консолідованого набору даних – Визначені типи активів



Створення консолідованого набору даних - Парсинг

ПАСПОРТ АКТИВУ Транспортні засоби та спеціалізована техніка	
Назва банку	АТ "БрокБізнесбанк"
1. Характеристика майна	
1.1. Назва активу: транспортні засоби чи спецтехніка	Транспортні засоби
1.2. Вид транспортного засобу (легковий автомобіль, вантажний автомобіль, автобус, літак, судно, потяг, вагон, причіп, платформа, трейлер, інше) чи вид спецтехніки (бульдозер, трактор, комбайн, автокран, погрузчик, ескаватор, тощо)	Автомобіль д.н. ВВ0011ВВ
1.3. Марка та модель транспортного засобу/спецтехніки	<u>Toyota Camry 2.0</u>
1.4. Рік випуску	2006
1.5. Об'єм двигуна	3456
1.6. Пробіг (км) чи наработка (моточаси)	332396
1.7. Колір	жовтий
1.8. Номер кузова/шасі/VIN-код	<u>4T1BK46K47U506139</u>
1.9. Фізична наявність (наявний, розшук, арешт тощо)	наявний
1.10. Фізичний стан (відмінний, добрий, задовільний, незадовільний)	задовільний
опис пошкоджень	0
1.11. Місце реєстрації за свідоцтвом про реєстрацію	Луганськ

Оригінальний ППА

Консолідована таблиця

Вид транспортного засобу	Марка та модель транспортного зас	Рік випуску	Об'єм двигуна	Пробіг (км) чи наработка	Колір	Номер кузова/шасі/VIN-код
Автомобіль	AA6367BE, ГАЗ 2217	2005	2300	236720	білий	інформація відсутня
Автомобіль д.н. AA2647IC	Volkswagen transporter інкасаційний	2008	2461	352307	сірий	WV1ZZZ7HZ8H159460
Автомобіль д.н. ВВ0011ВВ	<u>Toyota Camry</u>	2006	3456	332396	жовтий	<u>4T1BK46K47U506139</u>
Автомобіль д.н. AA7393KP	Volkswagen T4 інкасаційний	2003	2461	658820	сірий	WV1ZZZ70Z3H139917
Легковий Седан	TOYOTA CAMRY	2007	2362	173000	сірий	JTNBE40K403091397
Легковий Седан-В	DAEWOO LANOS	2012	1498	162685	сірий	Y6DTF69Y0D0318358
Легковий Седан-В	DAEWOO LANOS	2012	1498	194387	сірий	Y6DTF69Y0C0307835
Легковий-В Седан	DAEWOO LANOS TF69Y	2005	1498	308598	сірий	SUPTF69YD5W239550
Легковий Седан-В	SKODA SUPERB ELEGANCE	2007	1781	147001	чорний	TMBBL23U08B300065

Для вилучення детальної інформації щодо активів були використані наступні технічні засоби:

- Robotic Process Automation (RPA)
- Техніка парсингу реалізована на Python.

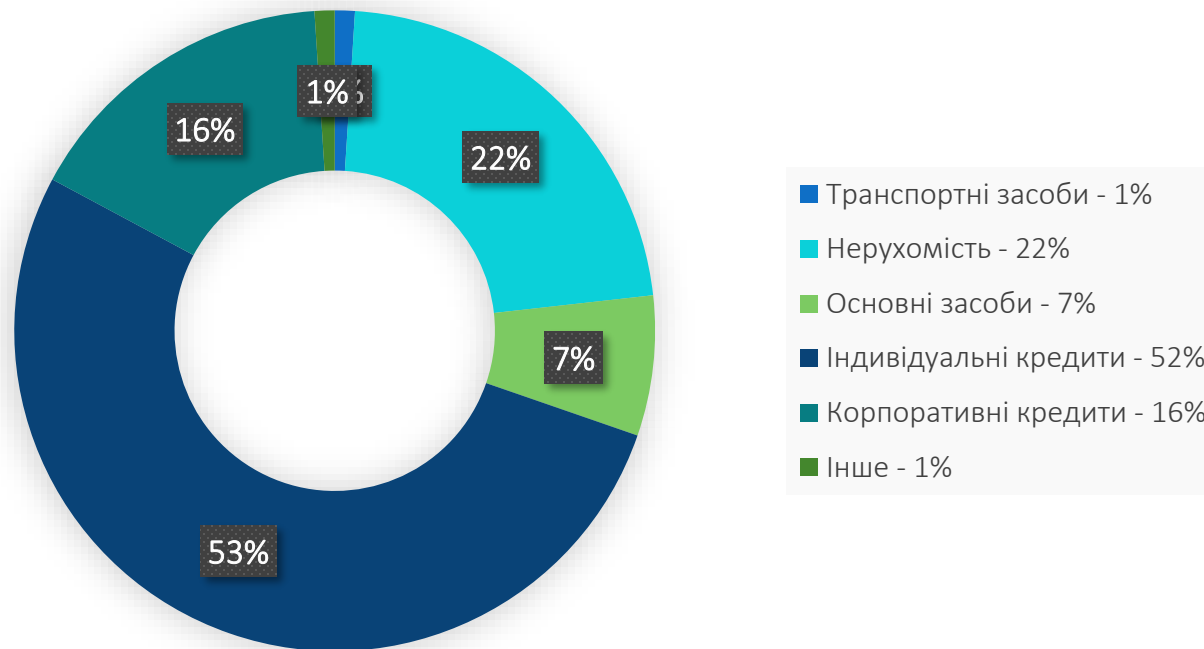
Виконано вилучення інформації з ППА за визначеними ідентифікаторами та запис цієї інформації у відповідні колонки таблиць, як зображено на ілюстрації.

Наведений приклад демонструє вилучення даних щодо марки та моделі транспортного засобу та VIN-коду для типу активів транспортні засоби.

Створення консолідованого набору даних – розподіл за типами активів

Загальна кількість проведених аукціонів за період з 2017 року по лютий 2022 року становила 221 952, для яких 88% публічних паспортів активів було отримано з відкритих джерел. Більшість даних відносяться до категорій "Кредити" та "Нерухомість", на решту типів активів припадає менше 10% від загальної кількості аукціонів.

Розподіл за типом активів



Аналіз даних та побудова моделей

Модель прогнозування ціни продажу– Дані, використані для моделювання

Оскільки шаблони публічних паспортів активів та набір даних, що вони містять, змінювались протягом періоду аналізу та не були ідентичними за змістом, набори даних пройшли етапи очищення та перевірки. Хоча такі дані можна і потрібно зберігати для того, щоб мати можливість використати їх у майбутньому, вони не підходять для цілей цього дослідження і були виключені з масиву даних, використаних для аналізу продажів і побудови моделі.

Загальна кількість спостережень (у всіх класах активів), які були використані для аналізу та моделювання, у вибірці «Продані активи з очищеними даними» становить **5 827**, що становить **52%** від загальної кількості проданих активів.



Модель прогнозування ціни продажу¹ – Транспорт

	Фактор	K_i
1	Об'єм двигуна (дм куб.)	0.167795
2	Фізична наявність - Арешт\розшук	-0.14947
3	Корінь квадратний з віку	-0.55096
4.a	Сегмент - Бюджет	-0.21675
4.b	Сегмент - Середній	-0.0855
4.c	Сегмент - Вище середнього	-0.00975
4.e	Сегмент - Преміум	0.311997
5.a	Регіон бренду - США	0.025173
5.b	Регіон бренду - Інші країни	-0.59112
5.c	Регіон бренду - Європа	0.250328
5.e	Регіон бренду - Азія (Південна Корея та Японія)	0.315615
6	Пробіг	-0.04891
7	Фізичний стан - Незадовільний	-0.28722
8	Тип транспорту - Легковий	0.121301
	Вільний член моделі (I)	9.919782

$$P = \sum_i K_i \cdot V_i + I$$

Для прогнозування ціни продажу транспортних засобів розроблена статистична модель. По результатам аналізу набору даних обрано лінійну модель з модифікацією – *Ridge Regression* ($\alpha=0.01$).

Дана модель дозволяє розрахувати очікувану ціну продажу – P – на основі 8 факторів, наведених у таблиці. Фактори *об'єм двигуна, корінь квадратний з віку, пробіг* є кількісними, тобто мають числові значення V_i , які впливають (з відповідними коефіцієнтами K_i) на прогнозовану ціну продажу. Фактори *фізична наявність – арешт\розшук, сегмент (бюджет, середній, вище середнього, преміум), регіон бренду (США, Європа, Азія, інші країни), фізичний стан – незадовільний, тип транспорту – легковий* є якісними. Вони приймають значення «так - 1» або «ні - 0», які відповідно до коефіцієнтів K_i впливають або не впливають на прогнозовану ціну активу.

MAPE
0.21

R2
0.76

¹ Кількість спостережень для побудови моделі: 373

Модель прогнозування ціни продажу¹ – Основні засоби (ОЗ)

$$P = \textit{Quoted price} \cdot \textit{Discount}$$

P – прогнозований дохід по пулу ОЗ,

Quoted price – максимальне значення між Балансовою вартістю та Оціночною вартістю пулу основних засобів, виражених в гривнях,

Discount – значення знижки в залежності від типу основних засобів, розраховане статистичним методом.

Тип ОЗ	<i>Discount</i>
Банківське обладнання	37%
Меблі	54%
Техніка	50%
Інше	53%

- В більшості випадків основні засоби продаються пулами або у складі з іншими активами (наприклад, нерухомістю, транспортними засобами). Розроблена модель покриває тільки пули по продажу основних засобів.
- Серед присутніх в паспортах даних можна виділити один фактор, який найбільше впливає на вартість ОЗ – це тип основного засобу.
- Обмежена кількість характеристик активу в паспортах дозволяє побудувати найпростішу модель, що базується на усереднених метриках вибірки і враховує один фактор – тип ОЗ.

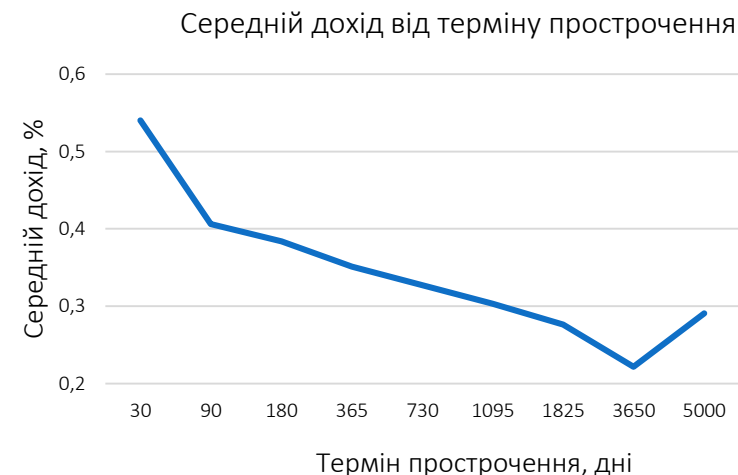
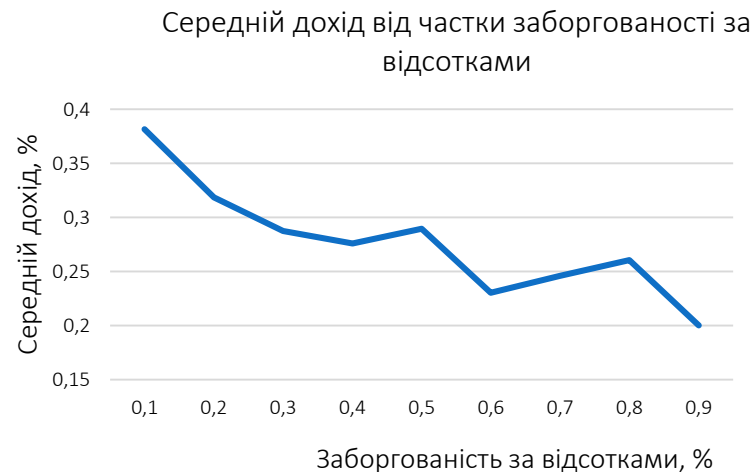
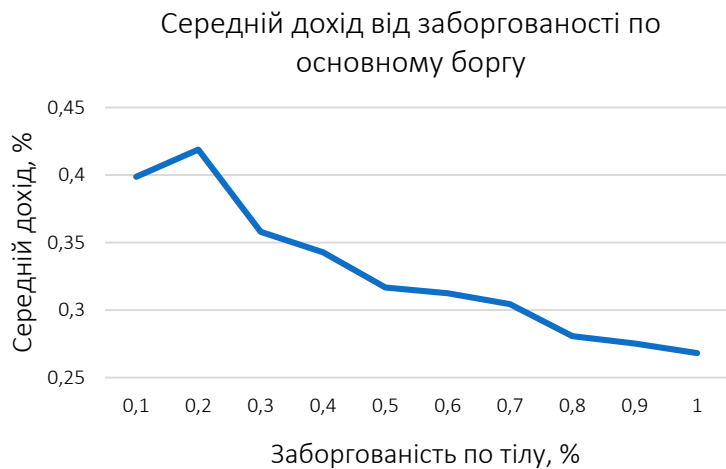
¹ Кількість спостережень для побудови моделі: 327

Модель прогнозування ціни продажу¹ – Кредити індивідуальні, надані ФО (забезпечені)² – Фактори

У ході дослідження було визначено 4 основні фактори, які суттєво впливають на ціну продажу кредиту:

- Частка процентного боргу в загальній заборгованості;
- Частка заборгованості по основному боргу по відношенню до суми видачі кредиту;
- Коефіцієнт покриття застави (CCR)³;
- Кількість днів прострочення кредиту.

На графіках показана залежність частки доходу від визначених факторів.



¹ Кількість спостережень для побудови моделі 4533

² В ході даного дослідження для індивідуальних кредитів ФО побудована модель тільки для забезпечених кредитів, оскільки в датасеті відсутні дані по незабезпеченим кредитам ФО.

³ CCR менше 1 вказує на те, що застави недостатньо для покриття суми боргу за кредитом.

Модель прогнозування ціни продажу – Кредити індивідуальні, надані ФО (забезпечені ¹)

$$P = Total\ debt\ balance \cdot Overdue\ adjustment\ multiplier \cdot Prognosed\ share\ of\ income$$

Для прогнозування ціни продажу індивідуальних кредитів, наданих ФО, розроблена модель, яка є комбінацією статистичної та економетричної. Вона дозволяє оцінити вартість кредиту на основі 4 факторів.



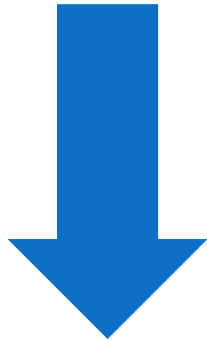
P – прогнозований дохід за кредитом,
 $Total\ debt\ balance$ – розмір загальної заборгованості за кредитом,
 $Overdue\ adjustment\ multiplier$ – коригуючий множник, визначений статистичним методом на основі терміну прострочення по кредиту ²,
 $Prognosed\ share\ of\ income$ – прогнозована частка доходу, визначена статистичним методом на основі розміру заборгованості за відсотками, часткою основної заборгованості та CCR ².

¹ В ході даного дослідження для індивідуальних кредитів ФО побудована модель тільки для забезпечених кредитів, оскільки в датасеті відсутні дані по незабезпеченим кредитам ФО.

² Таблиці із значеннями наведені в Study document.

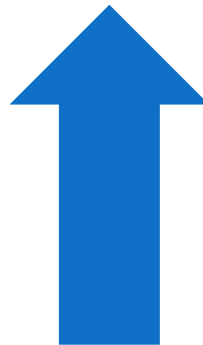
Модель прогнозування ціни продажу¹ – Кредити індивідуальні, надані ЮО

$$P = Total\ debt\ balance \cdot Portfolio\ adjustment\ multiplier \cdot Forecasted\ share\ of\ income$$



Розмір вибірки за кредитами, наданими юридичним особам, обмежує застосування статистичних методів аналізу. Можливо виділити тільки один основний фактор, що впливає на вартість - розмір кредиту.

Інші характеристики кредиту, такі як валюта кредитування, прострочення, інформація про ЮО, юридичні фактори, потенційно мають суттєвий вплив на кінцеву ціну продажу. Всі вони можуть бути враховані за допомогою коефіцієнту *Portfolio adjustment multiplier*.

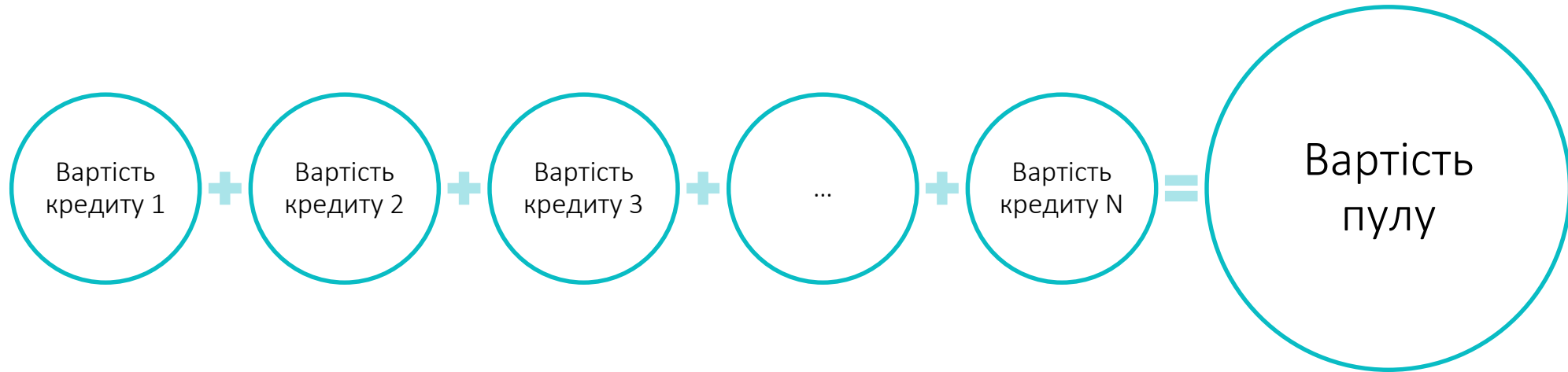


P – прогнозований дохід за кредитом,
Total debt balance – розмір загальної заборгованості за кредитом,
Portfolio adjustment multiplier – коригуючий коефіцієнт для кредиту, визначений експертним методом на підставі валюти кредитування, кількості днів прострочення боргу, а також наявним юридичним факторам¹,
Forecasted share of income – прогнозована частка доходу, визначена статистичним методом (окремо для забезпечених та незабезпечених кредитів) на основі розміру кредиту¹.

¹ Таблиці із значеннями наведені в Study document.

Модель прогнозування ціни продажу – Пули кредитів ФО (забезпечені)

Модель для оцінки вартості пулів, що складаються з забезпечених кредитів, наданих фізичним особам, базується на моделі розрахунку індивідуальних кредитів ФО.



Щоб отримати вартість такого пулу, необхідно розрахувати за відповідною моделлю вартість кожного окремого кредиту в пулі і просумувати їх.

Модель прогнозування ціни продажу ¹ – Пули кредитів ФО (незабезпечені)

$$P = Total\ debt\ balance \cdot Portfolio\ adjustment\ multiplier \cdot Forecasted\ share\ of\ income$$

P – прогнозований дохід за пулом кредитів,

Total debt balance – розмір загальної заборгованості за пулом,

Portfolio adjustment multiplier – коригуючий коефіцієнт для пулу, визначений статистичним методом на підставі розміру кредитного пулу та середньої прострочки за кредитами,

Forecasted share of income – прогнозована частка доходу за кредитним пулом, визначена статистичним методом на основі значень середньої заборгованості кредитів та кількістю днів прострочення боргу.

<i>Portfolio adjustment multiplier</i>		Середня прострочка, дні	
		≤ 1095	> 1095
Розмір пулу, млн. грн	≤ 200	1	1
	> 200	1	0.69

<i>Forecasted share of income</i>		Середня прострочка, дні	
		≤ 1095	> 1095
Середня заборгованість, грн	≤ 25 000	1.98%	1.33%
	> 25 000	1.04%	0.76%

Фактори моделі

Розмір пулу в гривнях

Середня заборгованість за кредитом в пулі

Середня прострочка за кредитами в пулі

¹ Кількість спостережень для побудови моделі : 94

Модель прогнозування ціни продажу – Виклики моделювання

В ході дослідження було виявлено чинники, які унеможливили побудову моделей для наступних типів активів.

Нерухомість

Дослідженням не виявлено впливу оціночної вартості, визначеної СОД, на ціну продажу майна на аукціоні

Недостатня кількість даних за окремими підтипами для побудови якісної моделі

Пули кредитів ЮО

Недостатня кількість спостережень для аналізу та побудови моделей

Інше

(монети, мистецтво, цінні папери)

Нетипові банківські активи

Доля активів такого типу в продажах є мінімальною

Різновид активів, що входять до зазначених типів не дозволяє створити однорідні групи для проведення аналізу та побудови моделей

Січень 2024

Це дослідження стало можливим завдяки спонсорам World Bank Group та Уряду Швеції і було проведено однією з компаній "Великої четвірки".

Описані моделі та аналіз побудовані на історичних даних за період з 2017 по лютий 2022 року, розміщених на платформі Prozorro.Sales. Усі розроблені методології базуються на даних щодо продажу активів до початку війни. Оскільки економічна та політична ситуація на ринку змінюється в часі, прогнозна здатність моделей може погіршуватися при застосуванні до даних під час та після війни. Запропоновані моделі мають методологічний характер. Моделі повинні періодично переглядатися (валідуватися).