

Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
Інститут прикладного системного аналізу  
Кафедра математичних методів системного аналізу

# Оцінювання кредитоспроможності клієнтів банку на основі регресійних моделей

Виконав: **Сєдак Назар Денисович**, гр. КА-61М

Науковий керівник: к. ф.-м. н., доц. **Каніовська І.Ю.**

## Проблема

Об'єктивна оцінка фінансової стабільності позичальника й облік можливих ризиків по кредитних операціях дозволяють банку ефективно управляти кредитними ресурсами й отримувати прибуток

35-40% прострочених позичок виникає в результаті недостатньо глибокого аналізу фінансового становища позичальника на попередній стадії переговорів.



# Дипломна робота

## Предмет дослідження

Використання скорингової моделі як вхідних даних для регресійного аналізу.

## Об'єкт дослідження

Аналіз руху грошових потоків у визначенні кредитоспроможності.

## Мета роботи

Побудова покращеної моделі для оцінювання здатності підприємства генерувати грошові кошти в обсягах і за строками здійснення необхідних платежів.

## Практичне застосування

Може бути використаний при видачі кредиту в банківському секторі. Будь-яка фірма, що продає послуги/товари в кредит.

# Актуальність досліджень

- Процес кредитування пов'язаний з діями численних і різноманітних факторів ризику, здатних спричинити непогашення позички у встановлений строк. Тому при наданні позичок банк займається вивченням кредитоспроможності, тобто вивченням факторів, які можуть викликати їхнє непогашення.
- Фінансова оцінка дає змогу створити реальну можливість для вибору найефективнішого варіанту з наявних інвестиційних альтернатив;
- Розроблення програми дає змогу проводити зовнішній аудит процесу його здійснення, що є особливо важливим для сторонніх інвесторів;



# Задача

- Маємо кредитний портфель з відомої історією кожного кредиту (повернення або неповернення). Необхідно визначити кредитоспроможність позичальника, від якого надходить запит.

В якості вхідних параметрів було взято фінансові коефіцієнти, які в сукупності можуть дати розуміння про стан фінансових справ конкретного позичальника.



# Платоспроможність

1. коефіцієнт загальної ліквідності;

характеризує те, наскільки обсяг короткострокових зобов'язань можна погасити усіма ліквідними активами.

$$KЛ_з = \frac{A_o}{Зn}$$

2. коефіцієнт поточної ліквідності;

характеризує можливість погашення короткострокових зобов'язань у встановлені строки.

$$KЛ_п = \frac{A_l}{Зn}$$

3. коефіцієнт миттєвої ліквідності;

характеризує те, як швидко короткострокові зобов'язання можуть бути погашені високоліквідними активами

$$KЛ_м = \frac{A_v}{Зn}$$

# Фінансова стійкість та рентабельність

4. коефіцієнт маневреності власних коштів;  
характеризує ступінь мобільності використання власних коштів

$$KM = \frac{B_k - A_n}{B_k}$$

5. коефіцієнт незалежності;  
характеризує ступінь фінансового ризику

$$KH = \frac{З_k}{B_k}$$

6. коефіцієнт рентабельності активів;

$$PA = \frac{\Pi_{ч}}{A}$$

7. коефіцієнт рентабельності продаж;

$$PP = \frac{\Pi_{ч}}{O_p}$$

# Решта параметрів

8. коефіцієнт ділової активності;  
показує відношення виручки до валюти балансу

$$КДА = \frac{Вр}{Вб}$$

9. період обіговості оборотних активів;  
відображає термін, за який оборотні активи проходять повний оборотний цикл

$$ПОБ = \frac{Зп}{Сб}$$

10. коефіцієнт достатності робочого капіталу; частка капіталу позичальника до його необоротних активів

$$КДР = \frac{(Вк + Дз)}{На}$$

11. коефіцієнт покриття зобов'язань EBITDA;  
показує відношення значення EBITDA до зобов'язань позичальника:

$$КПЗЕ = \frac{EBITDA}{Зб}$$



# Вибірка

Експерименти проводились на реальній вибірці одного з комерційних банків України. Кількість позичальників:

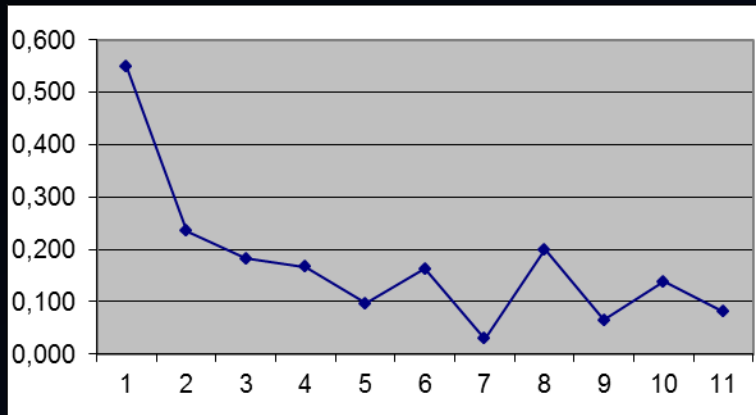
- тих, що повернули кредит – 470;
- тих, що не повернули кредит – 92.



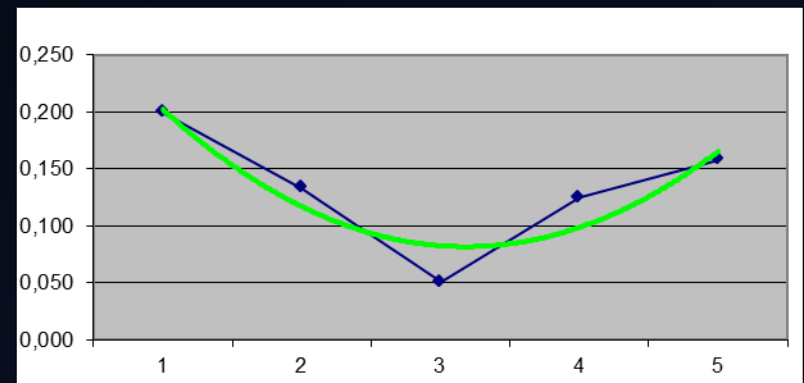
Було проведено 2 експерименти з метою оцінки впливу попередньої обробки даних шляхом розбиття на інтервали з відповідними бальними оцінками (ймовірності дефолту) на якість моделі. Для цього спочатку було побудовано модель на основі реальних значень фінансових коефіцієнтів позичальника, а потім – модель на основі бальних оцінок тих же коефіцієнтів.

# Аналіз коефіцієнтів

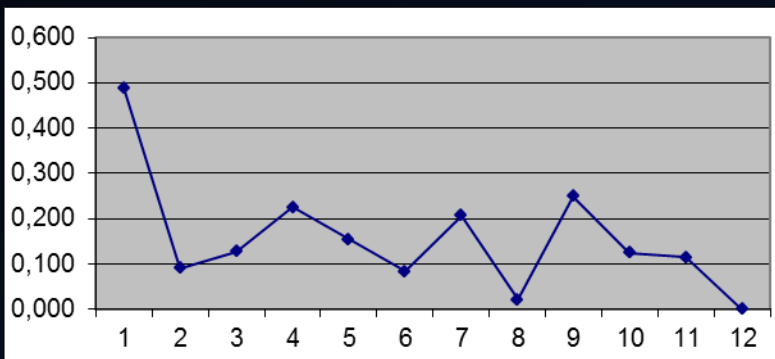
На основі поведінки графіку можемо визначити характер впливу окремого фінансового коефіцієнта на кредитоспроможність позичальника в цілому



Коефіцієнт рентабельності активів



Коефіцієнт незалежності (апроксимація)



Коефіцієнт загальної ліквідності

# Модель на основі бальних оцінок

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
K1 - коефіцієнт загальної ліквідності	4.812120	1.293175	3.721166	0.0002
K2 – коеф. поточної ліквідності	3.936897	0.940689	4.185119	0.0000
K3 – коеф. миттєвої ліквідності	6.722845	2.176591	3.088703	0.0020
K4 – коеф. фінанс. Незалежності	6.244207	3.771729	1.655529	0.0978
K5 – коеф. ділової активності	0.307719	1.691504	0.181921	0.8556
K6 – коеф. маневреності вл. коштів	8.832650	3.648220	2.421084	0.0155
K7 – рентабельність активів	3.759479	1.670388	2.250662	0.0244
K8 – рентабельність продажу	1.084062	1.724517	0.628618	0.5296
K9 - період обіговості оборот. активів	4.502230	1.097351	4.102816	0.0000
K10 - коеф. достатності роб. капіталу	12.02321	4.526691	2.656070	0.0079
K11 – коеф. покриття зоб. EBITDA	5.013296	2.280268	2.198555	0.0279
C	-11.79819	1.452816	-8.120911	0.0000
Mean dependent var	0.163701	S.D. dependent var	0.370334	
S.E. of regression	0.294306	Akaike info criterion	0.602215	
Sum squared resid	47.63871	Schwarz criterion	0.694703	
Log likelihood	-157.2225	Hannan-Quinn crit.	0.638324	
Restr. log likelihood	-250.5151	Avg. log likelihood	-0.279755	
LR statistic (11 df)	186.5852	McFadden R-squared	0.372403	
Probability(LR stat)	0.000000			
Obs with Dep=0	470	Total obs	562	
Obs with Dep=1	92			

AUC = 0,8904

Cut\_off = 0,1098 – значення порогу відсікання;

Se+Sp = 1,6340 – критерій оптимізації.

# Модель на основі реальних значень

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
K1 - коефіцієнт загальної ліквідності	-0.402756	0.318108	-1.266099	0.2055
K2 – коеф. поточної ліквідності	-0.850248	0.344179	-2.470369	0.0135
K3 – коеф. миттєвої ліквідності	-2.011100	0.854425	-2.353747	0.0186
K4 – коеф. фінанс. незалежності	-0.291257	0.303355	-0.960121	0.3370
K5 – коеф. ділової активності	-0.352293	0.216505	-1.627181	0.1037
K6 – коеф. маневреності вл. коштів	0.903037	0.431270	2.093900	0.0363
K7 – рентабельність активів	-0.679391	0.204759	-3.318009	0.0009
K8 – рентабельність продажу	0.221232	0.169088	1.308384	0.1907
K9 - період обіговості оборот. активів	0.128754	0.175619	0.733145	0.4635
K10 - коеф. достатності роб. капіталу	-0.053842	0.199060	-0.270483	0.7868
K11 – коеф. покриття зоб. EBITDA	0.672825	0.232667	2.891795	0.0038
C	-2.439576	0.236531	-10.31398	0.0000
Mean dependent var	0.163701	S.D. dependent var	0.370334	
S.E. of regression	0.338660	Akaike info criterion	0.793551	
Sum squared resid	63.07980	Schwarz criterion	0.886039	
Log likelihood	-210.9879	Hannan-Quinn criter.	0.829659	
Restr. log likelihood	-250.5151	Avg. log likelihood	-0.375423	
LR statistic (11 df)	79.05453	McFadden R-squared	0.157784	
Probability(LR stat)	2.25E-12			
Obs with Dep=0	470	Total obs	562	
Obs with Dep=1	92		92	

AUC = 0,7858

Cut\_off = 0,2275 – значення порогу відсікання;

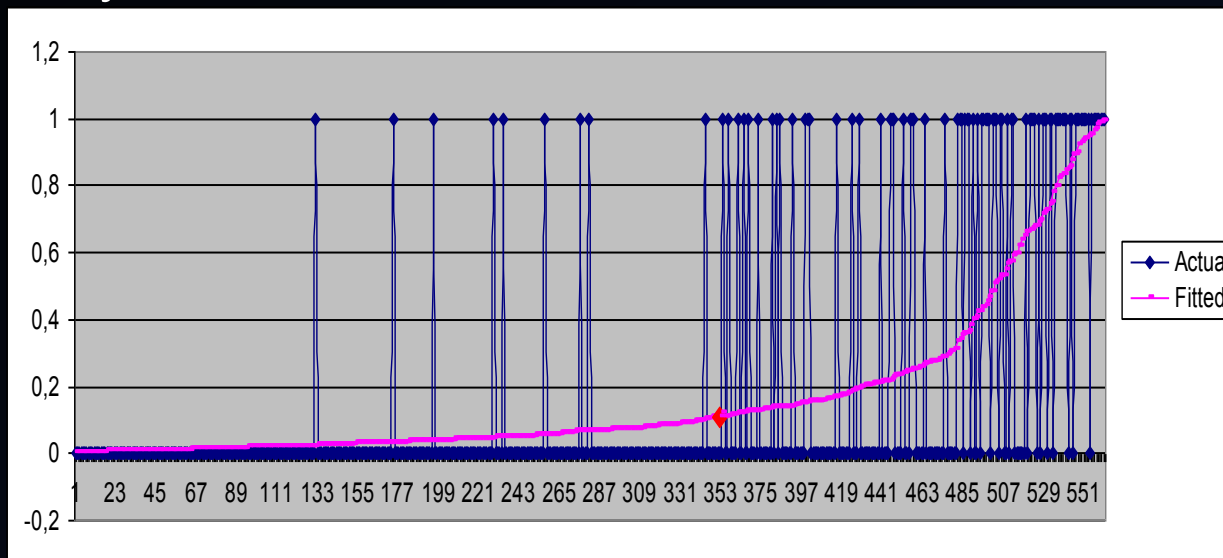
Se+Sp = 1,4713 – критерій оптимізації.

# Порівняння моделей

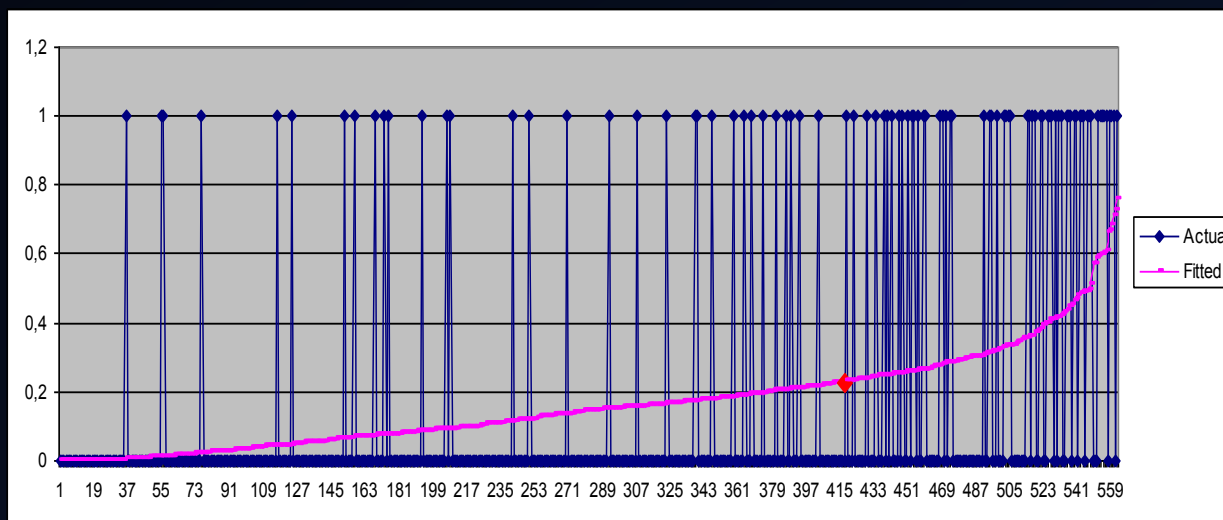
	Без обробки	З обробкою
AUC	0.7858	0.8904
Cut_off - значення порогу відсікання	0.2275	0.1098
Se+Sp - критерій оптимізації	1.4713	1.6340
Критерій Шварца	0.8860	0.6947
Критерій Акайке	0.7935	0.6022

# Порівняння моделей

Графіки реальних (Actual) та отриманих (Fitted) значень побудованих моделей:



З обробкою  
вхідних даних



Без обробки  
вхідних даних

# Результати

Провівши аналіз побудованих моделей можна чітко констатувати, що модель, побудована на основі попередньо оброблених даних з використанням запропонованого методу, за всіма показниками (прогностична сила, адекватність, розподільна здатність) є кращою ніж модель, побудована на реальних значеннях вхідних параметрів. Запропонований метод попередньої обробки даних значно підвищує якість моделі та допомагає отримати непогані результати.



# Інтерфейс програми

Програма має наступні обмеження:

- максимальна кількість позичальників – 10000;
- максимальна кількість параметрів позичальників – 50;
- максимальна кількість значень кожного параметру – 10000.

Вхідними даними в програмі є:

- код ЄДРПОУ позичальника;
- дефолт/недефолт позичальника на останню дату;
- фінансові коефіцієнти позичальника.

Вихідними даними є:

- інтервали з відповідними ймовірностями дефолту (бальні оцінки), розраховані для кожного окремого фінансового коефіцієнта позичальника;
- перелік всіх позичальників з розрахованими бальними оцінками для його коефіцієнтів.



Вікно програми складається з семи закладок:

1. Закладка для введення сукупності фінансових коефіцієнтів позичальників на останню звітну дату, дані можуть завантажуватись з бази даних

Дефолт	Код ЄДРПОУ	Дата	Коефіцієнт загальної ліквідності	Коефіцієнт поточної ліквідності	Коефіцієнт миттєвої ліквідності	Коефіцієнт фінансової стійкості	Коефіцієнт незалежності
0	342	2008-07-01	1.02940	0.64200	-0.13103	0.07048	13.18892
0	343	2008-07-01	1.19310	1.19310	1.08847	0.27097	2.69047
0	344	2008-07-01	1.12783	0.82395	0.00000	0.11347	7.81314
0	345	2008-07-01	2.35862	0.94287	0.06403	0.66179	43.80089
0	346	2008-07-01	1.74657	0.86273	0.04926	0.70007	1.52666
0	347	2008-07-01	0.91228	0.55167	0.01263	0.10536	8.49114
0	348	2008-07-01	0.41878	0.33867	0.00617	0.57469	3.08945
0	349	2008-07-01	1.00943	0.48414	0.05187	0.02152	45.47236
0	350	2008-07-01	0.84455	0.29363	0.03368	0.06729	13.86032
0	351	2008-07-01	0.92952	0.34986	0.03162	0.31175	6.01065
0	352	2008-07-01	1.15610	1.15559	0.44762	0.25204	2.96767
0	353	2008-07-01	0.39227	0.31897	0.00000	0.70358	0.75796
0	354	2008-07-01	1.24913	0.92632	0.16274	0.92260	0.51587
0	355	2008-07-01	1.22950	0.58149	0.02613	0.39879	39079.19355
0	356	2008-07-01	1.30306	0.86817	0.12559	0.45897	9.18997
0	357	2008-07-01	1.67944	1.07162	0.38911	0.48023	1.09597
0	358	2008-07-01	7.80719	7.80424	7.15431	0.87494	0.28747
0	359	2008-07-01	6.81540	6.66062	0.00224	0.97586	154.40913
0	360	2008-07-01	2.38458	1.45587	0.00787	0.63635	2.99338
0	361	2008-07-01	3.03365	0.88445	0.42972	0.68777	0.45397
0	362	2008-07-01	1.45224	1.12291	0.00187	0.33703	3.92470

2. zakładka, de koristuvach має змогу позбутися некоректних та граничних значень коефіцієнтів, що негативно впливають на розподіл, а також провести розрахунок математичного сподівання та дисперсії для відібраних значень

Дефолт	Код ЄДРПОУ	Коефіцієнт загальної ліквідності K1	Коефіцієнт поточної ліквідності K2	Коефіцієнт миттєвої ліквідності K3	Коефіцієнт незалежності K4	Коефіцієнт ділової активності K5	Коефіцієнт маневреності власних коштів K6
0	541	1.00140	0.85304	0.00000	385.26488	0.41705	-0.11734
0	542	2.03011	1.77825	0.05142	6.52702	2.00863	0.56415
0	543	1.47927	1.14990	0.02775	21.16628	4.14618	0.62413
0	544	1.27672	0.62177	0.00330	11.04627	2.71263	0.11538
0	545	0.36068	0.35699	0.08115	12.98719	0.31781	-8.89359
0	546	0.68811	0.46533	0.06197	4.17482	3.51771	-1.37745
0	547	0.99777	0.71290	0.01128	68.50656	5.99602	0.27223
0	548	1.04416	0.60018	0.00000	6.81116	10.69500	0.30128
0	549	3.45032	3.11661	0.36958	0.47399	3.27861	0.99508
0	550	1.76250	1.58005	0.15187	1.36152	11.64578	0.97085
0	551	1.96986	0.28970	0.00060	35.97639	3.62594	-0.55292
0	552	0.93072	0.73868	0.03686	1.84252	1.95317	-1.11040
0	553	5.56976	1.14843	0.01163	0.14322	15.18198	0.99668
0	554	0.25796	0.25786	0.00377	102.67458	0.38351	-76.18892
0	555	7.32029	3.38450	0.53707	0.15263	2.10568	0.39906
0	556	2.42857	1.59987	0.00689	1.02784	2.39137	0.56602
0	557	1.07286	0.76269	0.01931	7.79042	5.77406	0.75947
0	558	0.97182	0.40522	0.05020	13.03744	22.61962	-0.19231
0	559	0.29290	0.06193	0.00315	1.67944	0.67515	-1.18763
0	560	1.00016	0.07702	0.02611	362.25959	0.29019	0.21386
0	561	0.78687	0.77384	0.00232	17.27562	0.94807	-11.70512
0	562	1.08743	0.68930	0.00000	10.43195	10.17169	0.97028
	<b>середнє</b>	<b>1.66768</b>	<b>0.95614</b>	<b>0.11364</b>	<b>12.61688</b>	<b>3.65857</b>	<b>-1.55544</b>
	<b>дисперсія</b>	<b>1.65595</b>	<b>0.87869</b>	<b>0.14835</b>	<b>1602.28850</b>	<b>27.19568</b>	<b>47.50992</b>

3. Закладка, на якій проводиться стандартизація даних шляхом віднімання середнього та ділення на квадрат дисперсії. Таким чином користувач має нагоду врівноважити шкалу значень для різних коефіцієнтів

Дефолт	Код ЄДРПОУ	Коефіцієнт загальної ліквідності K1	Коефіцієнт поточної ліквідності K2	Коефіцієнт миттєвої ліквідності K3	Коефіцієнт незалежності K4	Коефіцієнт ділової активності K5	Коефіцієнт маневреності власних коштів K6
1	1	-0.47817	-0.06056	-0.21534	-0.30653	-0.61361	0.21896
1	2	-0.30548	-0.21608	-0.27891	-0.29421	-0.66826	0.16695
1	3	-1.15100	-0.92788	-0.27711	-0.30206	-0.66370	0.16347
1	4	-0.33908	-0.53875	-0.28360	-0.30737	-0.66521	0.21806
1	5	-0.56446	-0.67332	-0.29178	-0.30656	-0.41245	0.22272
1	6	-0.84149	-0.57776	-0.29424	-0.22456	-0.30883	-0.03383
1	7	-0.86206	-0.96723	-0.24121	-0.01559	-0.16901	-0.55471
1	8	-0.50195	-0.33651	-0.28862	-0.14561	-0.59180	0.24609
1	9	-0.46092	-0.77857	-0.09690	-0.30875	-0.64303	0.19704
1	10	-1.09169	-0.87913	-0.27211	-0.29608	-0.64163	0.15232
1	11	0.74826	1.69581	-0.27114	-0.31316	-0.65509	0.24493
1	12	-1.20475	-0.99163	-0.29432	-0.06506	-0.69787	-1.05759
1	13	-1.16123	-0.96221	-0.29504	-0.30285	-0.69694	0.16637
1	14	-0.64773	-0.84871	-0.29063	-0.30591	-0.68563	0.21555
1	15	-0.33990	-0.94640	-0.25386	-0.31044	-0.65851	0.22394
1	16	-0.82111	-0.81514	-0.29486	-0.29718	-0.66205	0.17854
1	17	-0.47311	-0.70129	-0.26801	-0.30615	-0.66474	0.22517
1	18	0.62249	0.04729	-0.29414	-0.30824	-0.63384	0.28524
1	19	0.26225	-0.50676	-0.28234	-0.30524	-0.60541	0.28412
1	20	1.32033	2.57163	0.36734	-0.31301	-0.66458	0.31456
1	21	0.96904	-0.12303	0.25002	-0.31078	-0.64679	0.27480
1	22	-1.11926	-0.92783	-0.28312	-0.27452	-0.66851	0.02833

4. Закладка, на якій користувач має змогу провести розрахунок бальних оцінок з розбиттям на інтервали для обраного фінансового коефіцієнта з виведенням проміжних результатів. Виводиться відсортована вибірка значень коефіцієнтів із значеннями дефолту/недефолту позичальника та відмічаються кольором границі отриманих інтервалів

еф.	од	ЄДРПО	Коефіцієнт загальної ліквідності K1			Стовбець	С	562				
0		477	-1.259682385									
1		12	-1.204746476									
1		13	-1.16123437									
0		522	-1.154693783									
1		3	-1.151003822	def		non-def			min			
1		31	-1.127028482	ліва грань	права грань	Імовір	ліва грань	права грань	Імовір	ліва грань	права грань	Імовір
1		24	-1.121270036	-1.2596824	-0.856143974	0.4884	-1.259682385	6.441854512	0.1637	-1.2596824	-0.856143974	0.4884
1		22	-1.119264473	-0.856144	-0.4540915	0.1792	-0.856143974	-0.665357458	0.0909	-0.856144	-0.665357458	0.0909
1		85	-1.109554273	-0.6653575	-0.4540915	0.2000	-0.665357458	-0.525677175	0.1270	-0.6653575	-0.525677175	0.1270
1		33	-1.101464702	-0.5256772	-0.409364942	0.2252	-0.525677175	6.441854512	0.1418	-0.5256772	-0.409364942	0.2252
0		554	-1.09549663	-0.4093649	-0.305481318	0.1538	-0.409364942	0.162511464	0.1104	-0.4093649	-0.305481318	0.1538
0		406	-1.092754075	-0.3054813	-0.071785374	0.1429	-0.305481318	-0.170181911	0.0833	-0.3054813	-0.170181911	0.0833
1		10	-1.0916895	-0.1701819	-0.070127612	0.2069	-0.170181911	0.162511464	0.0933	-0.1701819	-0.070127612	0.2069
0		392	-1.071898344	-0.0701276	0.748256951	0.1186	-0.070127612	0.162511464	0.0217	-0.0701276	0.162511464	0.0217
0		234	-1.069957233	0.16251146	0.356374847	0.2500	0.162511464	6.441854512	0.1141	0.16251146	0.356374847	0.2500
0		559	-1.068341039	0.35637485	0.748256951	0.1250	0.356374847	6.441854512	0.0769	0.35637485	0.748256951	0.1250
1		63	-1.062442523	0.74825695	1.482618977	0.1143	0.748256951	6.441854512	0.0519	0.74825695	1.482618977	0.1143
0		377	-1.059753339	1.48261898	3.23493273	0.0000	1.482618977	3.23493273	0.0000	1.48261898	6.441854512	0.0000
1		48	-1.039060616									
0		399	-1.036325831									
0		279	-1.029563635									
1		52	-1.024124									

5. zakładka, na якій користувач може провести розрахунок та вивести інтервали з відповідними бальними оцінками для всіх фінансових коефіцієнтів позичальника.

Коефіцієнт загальної ліквідності K1			Коефіцієнт поточної ліквідності K2			Коефіцієнт миттєвої ліквідності K3			Коефіцієнт незалежності K4		
ліва грань	права грань	Ймовірніс	ліва грань	права грань	Ймовірніс	ліва грань	права грань	Ймовірніс	ліва грань	права грань	Ймовірніс
-1.25968	-0.85614	0.488	-1.01499	-0.84571	0.647	-0.29504	-0.1946	0.237	-0.31371	-0.20871	0.199
-0.85614	-0.66536	0.091	-0.84571	-0.74492	0.355	-0.1946	-0.08641	0.095	-0.20871	-0.10806	0.133
-0.66536	-0.52568	0.127	-0.74492	-0.6254	0.083	-0.08641	0.247107	0.011	-0.10806	0.031064	0.051
-0.52568	-0.40936	0.225	-0.6254	-0.50676	0.244	0.247107	0.604061	0.138	0.031064	0.309189	0.125
-0.40936	-0.30548	0.154	-0.50676	-0.40653	0.143	0.604061	18.27985	0.026	0.309189	13.3955	0.158
-0.30548	-0.17018	0.083	-0.40653	-0.30252	0.056						
-0.17018	-0.07013	0.207	-0.30252	-0.19622	0.186						
-0.07013	0.162511	0.022	-0.19622	-0.07417	0.074						
0.162511	0.356375	0.250	-0.07417	0.04729	0.227						
0.356375	0.748257	0.125	0.04729	0.20671	0.026						
0.748257	1.482619	0.114	0.20671	0.482583	0.207						
1.482619	6.441855	0.000	0.482583	1.066518	0.026						
			1.066518	7.305527	0.059						

Вивести всі інтервали

6. Закладка, на якій користувач може замінити значення фінансових коефіцієнтів на бальні оцінки відповідно до розрахованих інтервалів.

Вивести		Коефіцієнт загальної ліквідності K1	Коефіцієнт поточної ліквідності K2	Коефіцієнт миттєвої ліквідності K3	Коефіцієнт незалежності K4	Коефіцієнт ділової активності K5	Коефіцієнт маневреності власних коштів K6
Дефолт	Код ЄДРПОУ						
0	175260	0.22523	0.22727	0.23724	0.19937	0.34146	0.22500
0	307371	0.15385	0.18605	0.23724	0.19937	0.34146	0.22500
0	308844	0.48837	0.64706	0.23724	0.19937	0.34146	0.22500
0	413133	0.15385	0.24444	0.23724	0.19937	0.34146	0.22500
0	991841	0.12698	0.08333	0.23724	0.19937	0.15646	0.22500
0	1033303	0.09091	0.24444	0.23724	0.19937	0.15646	0.09804
0	1527940	0.48837	0.64706	0.23724	0.05085	0.11765	0.18182
0	1973517	0.22523	0.05556	0.23724	0.13333	0.15646	0.16835
0	3302003	0.22523	0.35484	0.09459	0.19937	0.34146	0.22500
0	3328675	0.48837	0.64706	0.23724	0.19937	0.34146	0.22500
0	3350137	0.12500	0.05882	0.23724	0.19937	0.34146	0.16835
0	3748437	0.48837	0.64706	0.23724	0.05085	0.34146	0.09677
0	3750635	0.48837	0.64706	0.23724	0.19937	0.34146	0.22500
0	3765967	0.12698	0.64706	0.23724	0.19937	0.34146	0.22500
0	3802027	0.15385	0.64706	0.23724	0.19937	0.34146	0.22500
0	4594686	0.09091	0.35484	0.23724	0.19937	0.34146	0.22500
0	5278266	0.22523	0.08333	0.23724	0.19937	0.34146	0.22500
0	5446868	0.12500	0.22727	0.23724	0.19937	0.34146	0.16835
0	5516470	0.25000	0.24444	0.23724	0.19937	0.34146	0.16835
0	9322018	0.11429	0.05882	0.13793	0.19937	0.34146	0.16835
0	9794409	0.11429	0.07353	0.13793	0.19937	0.34146	0.16835
0	13525460	0.48837	0.64706	0.23724	0.19937	0.34146	0.09804

7. zakładka, na якій користувач має змогу повернутися до реальних значень границь інтервалів шляхом операції зворотній стандартизації (множення на корінь дисперсії та додавання середнього

Коефіцієнт загальної ліквідності K1			Коефіцієнт поточної ліквідності K2			Коефіцієнт миттєвої ліквідності K3			Коефіцієнт незалежності K4		
ліва грань	права грань	Ймовірність	ліва грань	права грань	Ймовірність	ліва грань	права грань	Ймовірність	ліва грань	права грань	Ймовірність
0.046677	0.565966	0.488	0.004698	0.16338	0.647	0	0.038686	0.237	0.059569	4.26257	0.199
0.565966	0.811477	0.091	0.16338	0.257861	0.355	0.038686	0.080357	0.095	4.26257	8.291225	0.133
0.811477	0.991223	0.127	0.257861	0.369897	0.083	0.080357	0.208815	0.011	8.291225	13.86032	0.051
0.991223	1.140898	0.225	0.369897	0.481109	0.244	0.208815	0.346299	0.138	13.86032	24.99326	0.125
1.140898	1.27458	0.154	0.481109	0.575065	0.143	0.346299	7.154313	0.026	24.99326	548.8199	0.158
1.27458	1.448688	0.083	0.575065	0.672555	0.056						
1.448688	1.577442	0.207	0.672555	0.7722	0.186						
1.577442	1.876811	0.022	0.7722	0.886609	0.074						
1.876811	2.126282	0.250	0.886609	1.000465	0.227						
2.126282	2.630571	0.125	1.000465	1.149902	0.026						
2.630571	3.575576	0.114	1.149902	1.408503	0.207						
3.575576	9.957313	0.000	1.408503	1.955875	0.026						
			1.955875	7.804237	0.059						

# Висновки

- Дана робота була присвячена побудові покращеної моделі для оцінювання здатності підприємства генерувати грошові кошти в обсягах і за строками здійснення необхідних платежів.
- На прикладі реальної вибірки комерційного банку України був продемонстрований алгоритм роботи.
- Для покращення роботи моделі необхідно збільшити розмір статистичної вибірки. Необхідно враховувати всі ризики, що пов'язані зі здобуттям інформації по кредитним портфелям.





Дякую за увагу!