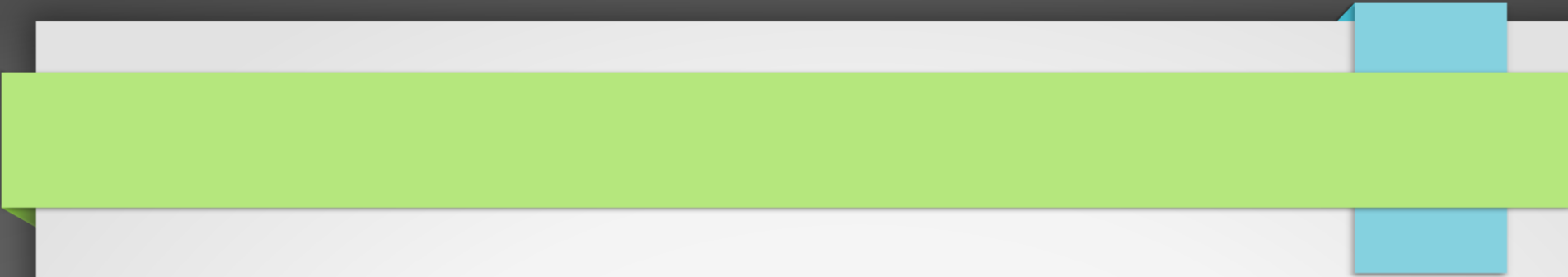


Моделі і методи оцінювання кредитних ризиків у фінансах

Виконав: Авраменко Олександр

Науковий керівник: професор, д.т.н Бідюк Петро Іванович



Мета дослідження:

Підвищення продуктивності і надійності функціонування кредитних систем

Об'єкт дослідження:

Алгоритми і методи оцінювання кредитних фінансових ризиків

Предмет дослідження:

моделі, методи і методологія системного аналізу даних, поданих фізичними особами до банку.

Актуальність

Кредитна діяльність є однією з основних операцій на фінансовому ринку. Операції по кредитуванню — це, як правило, стаття банківського бізнесу, яка приносить найбільший прибуток. За рахунок цього і формується основна частина чистого прибутку, з якої і складається резервний фонд, той з якого йде виплата дивідендів акціонерам банку. В той же час неповернення кредитів, особливо великих, може привести банк до банкрутства, а через його положення в економічній системі, може постраждати ряд підприємств, банків, приватних осіб. Тому кредитні ризики—це основна проблема банку, а управління ними є основною частиною стратегії і тактики виживання банку, а також розвитку для будь-якого комерційного банку



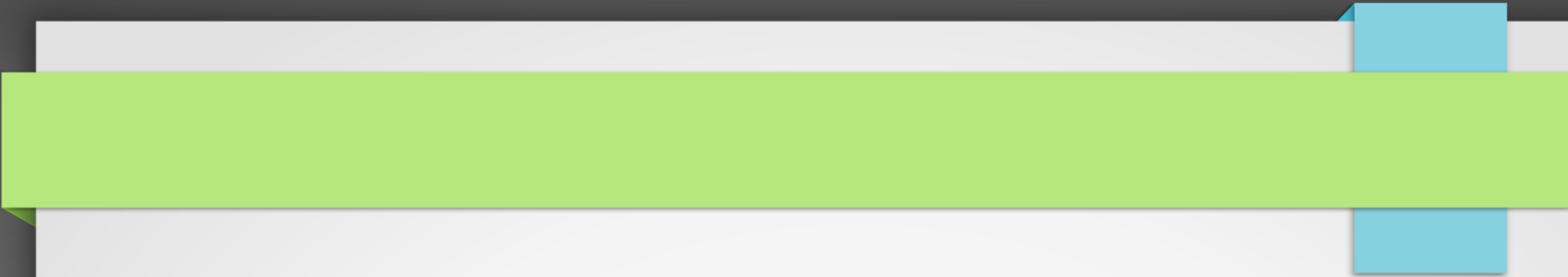
Ступінь банківського ризику

- Повний (втрати дорівнюють банківським вкладенням в операцію) – банк не отримує жодного прибутку, а його втрати є критичними або неприпустимими.
- Помірний (втрати до 30%) – неповернення частини боргу або відсотків за кредитом. При цьому банк отримує прибуток, який покриває допустимі втрати і забезпечує невеликий дохід.
- Низький (до 10%) – банк покриває витрати за кредитом і отримує високий дохід.

Одна і та сама операція може бути одночасно пов'язана з різними ступенями ризику.

Банківські ризики





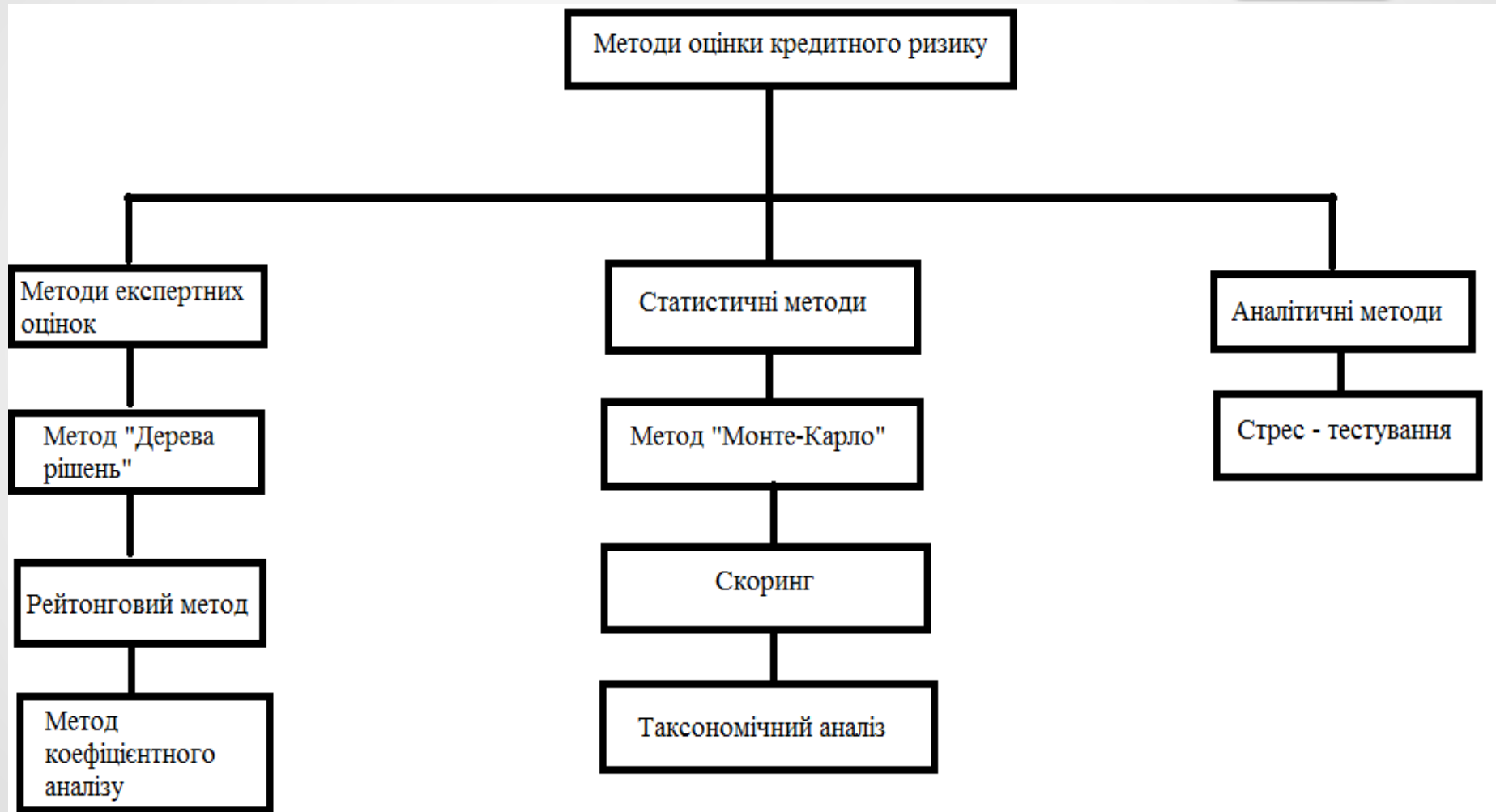
Ступінь кредитного ризику залежить від таких факторів:

- Мета кредиту
- Розмір кредиту
- Кредитоспроможність позичальника
- Ситуація в галузі, де функціонує позичальник
- Форми застави і його якість

Оцінка кредитоспроможності в іноземних банках



Оцінка кредитоспроможності в банках на території СНГ



Використані методи оцінювання кредитоспроможності фізичних осіб

- Логістична регресія
- Лінійна регресія
- Нейронна мережа
- Дерево рішень

Критерії адекватності побудованих моделей

- Gini
- Критерій Колмогорова-Смірнова

$$D = \sup_x |F_n(x) - F(x)|$$

- Критерій Акайке

$$AIC = N \ln \left\{ \sum_{k=1}^N e^2(k) \right\} + 2n,$$

- Байесовский критерий Шварца
- ROC індекс
- Середній квадрат похибок

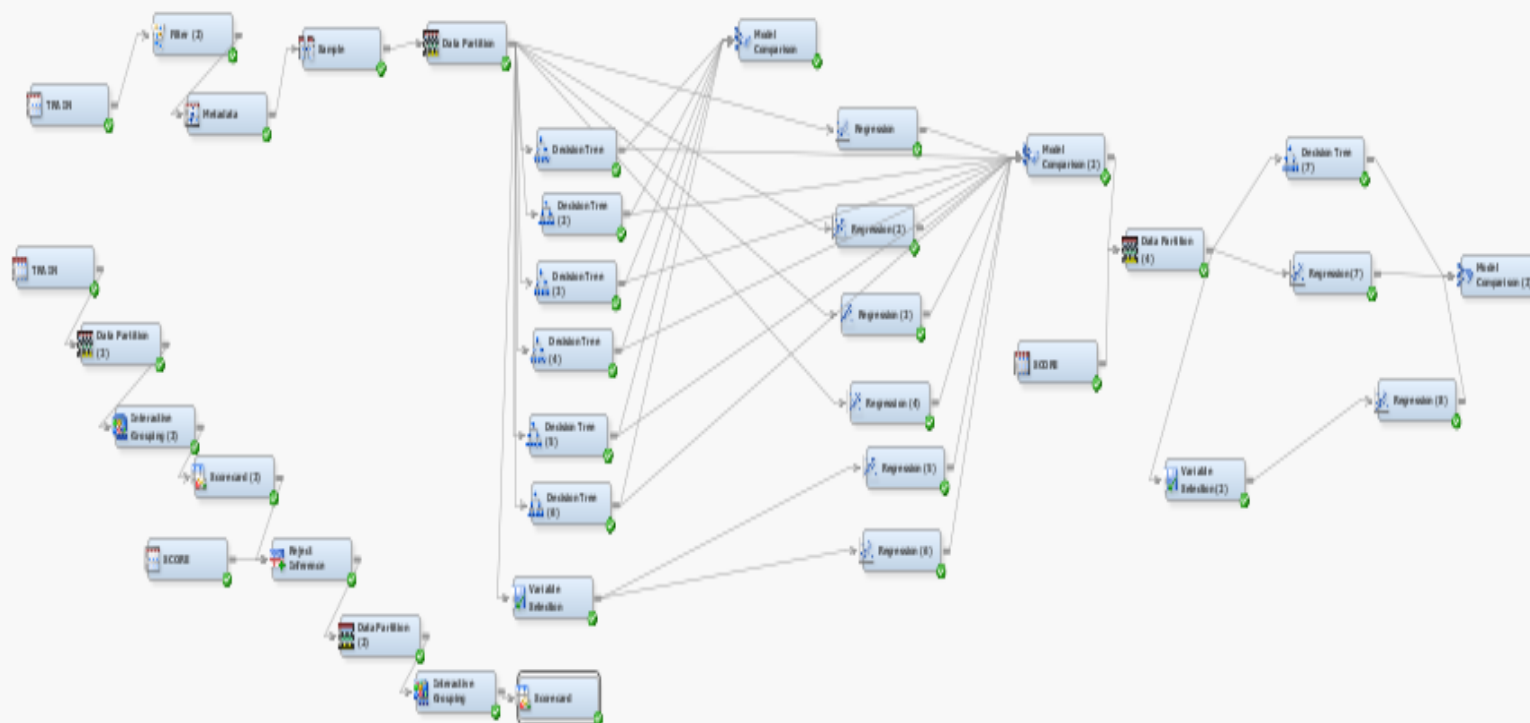
$$СКП = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N [y(k) - \hat{y}(k)]^2$$

Вхідні дані

Variables - lds4

(нет) ☐ нет Равно ☐ Mining ☐ Basic

Name /	Role	Level	Report	Order	Drop	Lower Limit	Upper Limit
annual_inc	Input	Interval	No		No	.	.
annual_inc_joint	Input	Interval	No		No	.	.
application_type	Input	Nominal	No		No	.	.
collection_recovery_fee	Input	Nominal	No		No	.	.
collections_12_mths_ex_med	Input	Interval	No		No	.	.
delinq_2yrs	Input	Interval	No		No	.	.
desc	Text	Nominal	No		No	.	.
dti	Input	Nominal	No		No	.	.
dti_joint	Input	Nominal	No		No	.	.
earliest_cr_line	Target	Nominal	No		No	.	.
emp_length	Input	Nominal	No		No	.	.
emp_title	Target	Nominal	No		No	.	.
funded_amnt	Input	Interval	No		No	.	.
funded_amnt_inv	Input	Nominal	No		No	.	.
grade	Target	Nominal	No		No	.	.
home_ownership	Target	Nominal	No		No	.	.
id	ID	Nominal	No		No	.	.
il_util	Input	Nominal	No		No	.	.
initial_list_status	Input	Nominal	No		No	.	.
inq_fi	Input	Interval	No		No	.	.
inq_last_12m	Target	Interval	No		No	.	.
inq_last_6mths	Target	Interval	No		No	.	.
installment	Input	Nominal	No		No	.	.
int_rate	Target	Nominal	No		No	.	.
issue_d	Input	Nominal	No		No	.	.
last_credit_pull_d	Target	Nominal	No		No	.	.
last_pymnt_amnt	Input	Nominal	No		No	.	.
last_pymnt_d	Input	Nominal	No		No	.	.
loan_amnt	Target	Interval	No		No	.	.
loan_status	Input	Nominal	No		No	.	.
max_bal_bc	Input	Interval	No		No	.	.
member_id	ID	Nominal	No		No	.	.
mths_since_last_delinq	Input	Interval	No		No	.	.
mths_since_last_major_derog	Input	Interval	No		No	.	.



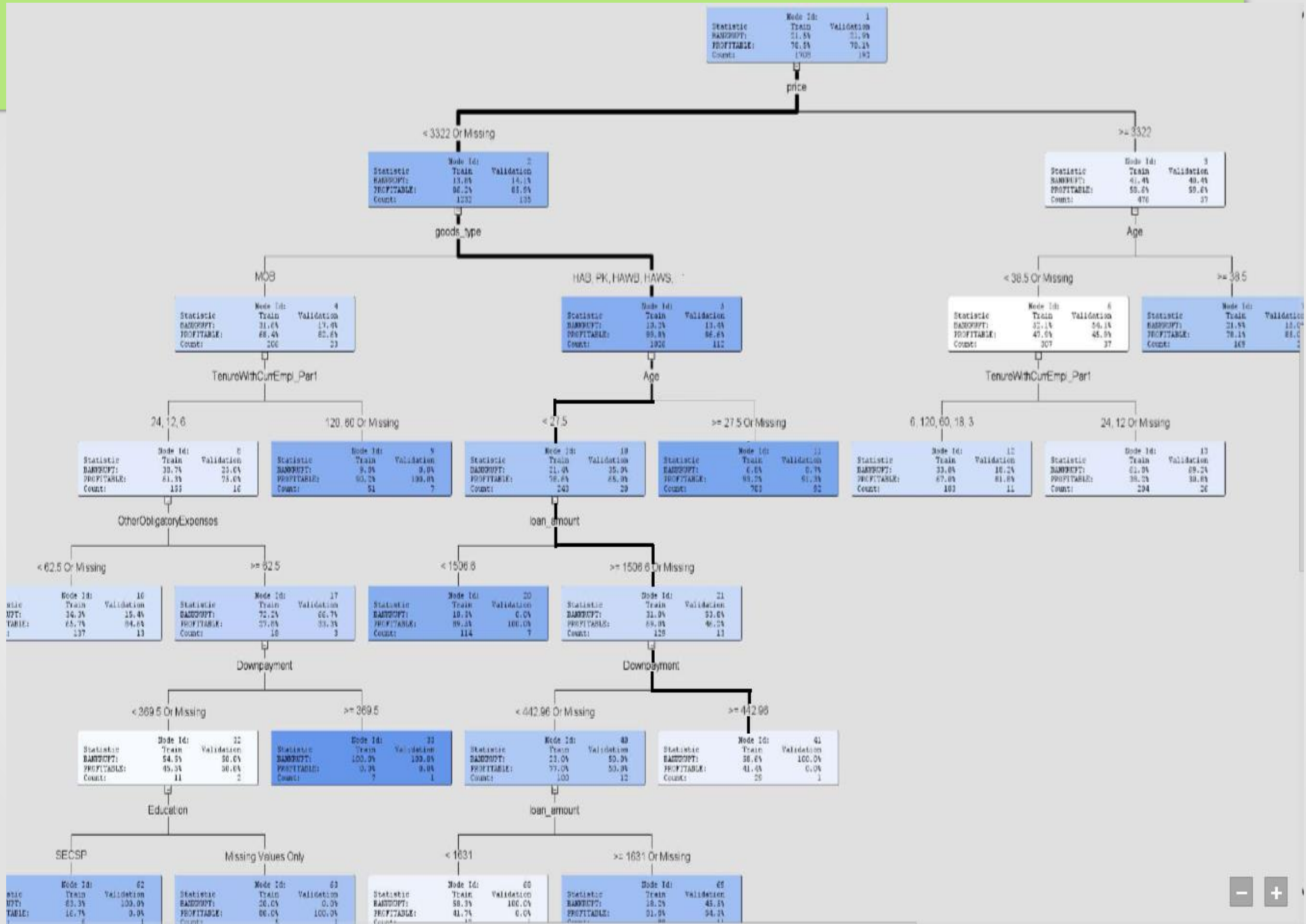
Было построено несколько моделей, в которых мы объединили тестовую и обучающую выборку, лучшей моделью получилась логистическая регрессия (Gini coefficient= 0.72, Kolmogorov-Smirnov Statistics = 0.55, Сума квадратів похибок =0,119)

Fit Statistics

Target	Target Label	Fit Statistics	Statistics Label	Train	Validation
Result		_AIC_	Информационный критерий Ак...	1257.73	.
Result		_ASE_	Средний квадрат ошибки	0.115484	0.126324
Result		_AVERR_	Функция средней ошибки	0.365312	0.395101
Result		_DFE_	Число степеней свободы для о...	1557	.
Result		_DFM_	Число степеней свободы модели	44	.
Result		_DFT_	Общее число степеней свободы	1601	.
Result		_DIV_	Делитель для асимптотической...	3202	802
Result		_ERR_	Функция ошибки	1169.73	316.871
Result		_FPE_	Итоговая ошибка прогноза	0.122011	.
Result		_MAX_	Максимальная абс. ошибка	0.994558	0.984955
Result		_MSE_	Средний квадрат ошибки	0.118747	0.126324
Result		_NOBS_	Сумма частот	1601	401
Result		_NW_	Кол-во оценочных весов	44	.
Result		_RASE_	Квадратный корень из суммы к...	0.339829	0.355422
Result		_RFPE_	Корень из итоговой ошибки про...	0.349301	.
Result		_RMSE_	Стандартная ошибка	0.344598	0.355422
Result		_SBC_	Байесовский критерий Шварца	1494.379	.
Result		_SSE_	Сумма квадратов ошибок	369.7797	101.3122
Result		_SUMW_	Сумма временных частот весов ...	3202	802
Result		_MISC_	Козффициент неправильной гру...	0.158651	0.184539
Result		_KS_	Kolmogorov-Smirnov Statistic	0.571733	0.540581
Result		_AUR_	Area Under ROC	0.856952	0.831013
Result		_Gini_	Gini Coefficient	0.713904	0.662025
Result		_ARATIO_	Accuracy Ratio	0.713904	0.662025

Скорингова карта

Scorecard		
	26<= Age< 38, _MISSING_	69
	38<= Age< 50	61
	50<= Age	53
Downpayment	Downpayment< 340, _MISSING_	63
	340<= Downpayment< 420	68
	420<= Downpayment< 480	69
	480<= Downpayment< 507	65
	507<= Downpayment	70
FullEmploymentTerm_Par1	24	-84
	12, 6, 60	-53
	120, 18, 24_60, 3, _MISSING_, _UNKNOWN_	166
FullEmploymentTerm_Val	24_60	220
	12_24, 60_120, 6_12	193
	120, 120_9999, 12_18, 18_24, 3_6, _MISSING_, _UNKNOWN_	-37
Gender	MALE, _MISSING_, _UNKNOWN_	72
	FEMALE	55



Результати

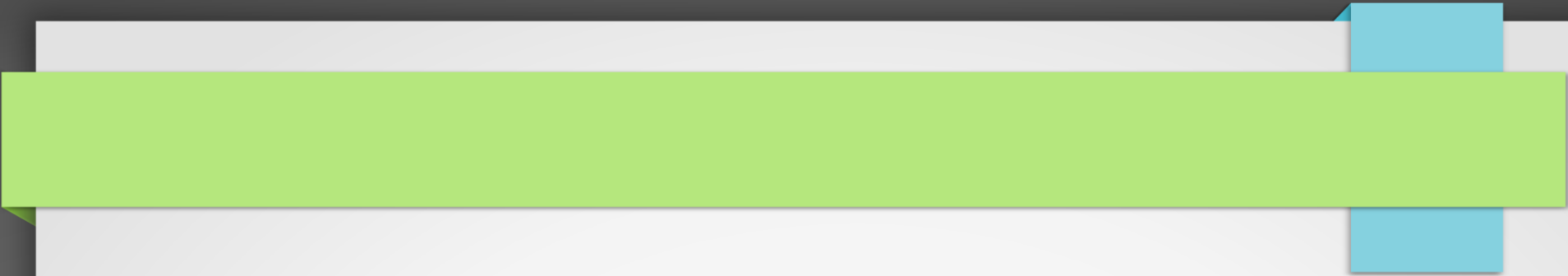
Метод оцінювання	GINI	Критерій Колмогорова - Смірнова	Критерій АКАІКЕ	Байесовський критерій Шварца	ROC індекс	Середній Квадрат похибок
Logistic Regression	0,719	0,55	1348,27	1642,19	0,86	0,119
Linear Regression	0,696	0,569	1344,25	1469,42	0,853	0,122
Decision tree	0,589	0,474	-	-	0,794	-

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз і обробку даних з кредитування стосовно фізичних осіб.
2. Побудовано моделі, які надають інформацію стосовно ймовірності повернення кредиту, а також виконують класифікацію клієнтів. На основі цієї моделі побудовано скорингову карту, яка має допомогти у подальшому швидше визначити кредитоспроможність клієнта фінансової установи.
3. Проведено аналіз адекватності побудованих моделей. А також відповідність скорингової карти до даних, які подаються кредиторами. Були виділені дані, які мають найбільший вплив на виявлення кредитоспроможності. І також розглянуті різні варіанти цільових змінних для побудови моделей.

Перспективи подальших досліджень

1. Побудова комбінованих моделей для оцінювання кредитоспроможності клієнтів фінансових установ на основі класичного статистичного підходу і методів інтелектуального аналізу даних.
2. Створення повноцінної системи підтримки прийняття рішень на принципах системного аналізу для підвищення якості обробки статистичних даних і оцінок кредитоспроможності.



Дякую за увагу