



UNIVERSITY OF EDINBURGH
Business School



ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ДОХОДНОСТЬЮ КРЕДИТНЫХ КАРТ

ОСИПЕНКО ДЕНИС

CREDIT RESEARCH CENTRE,
BUSINESS SCHOOL THE UNIVERSITY OF EDINBURGH
EXTRA-CONSULTING LLC, UKRAINE

EXTRA
consulting



Содержание

2

- Поведенческая модель кредитной карты
 - ▣ Дуальная природа кредитной карты: «транзакторы» и «револьверы»
 - ▣ Система статусов кредитной карты
 - ▣ Источники дохода
- Моделирование
 - ▣ Макроэкономика, циклы и панельные данные
 - ▣ Моделирование утилизации – процентные доходы и распределения
 - ▣ Моделирование непроцентных доходов
- Стратегии управления
 - ▣ Прогнозирование суммы под риском
 - ▣ Матрица «Риск-доходность» для лимитного менеджмента
- Поведения клиента и доходы. Резюме

Поведенческая модель кредитной карты

Дуальная природа кредитной карты:
«транзакторы» и «револьверы»

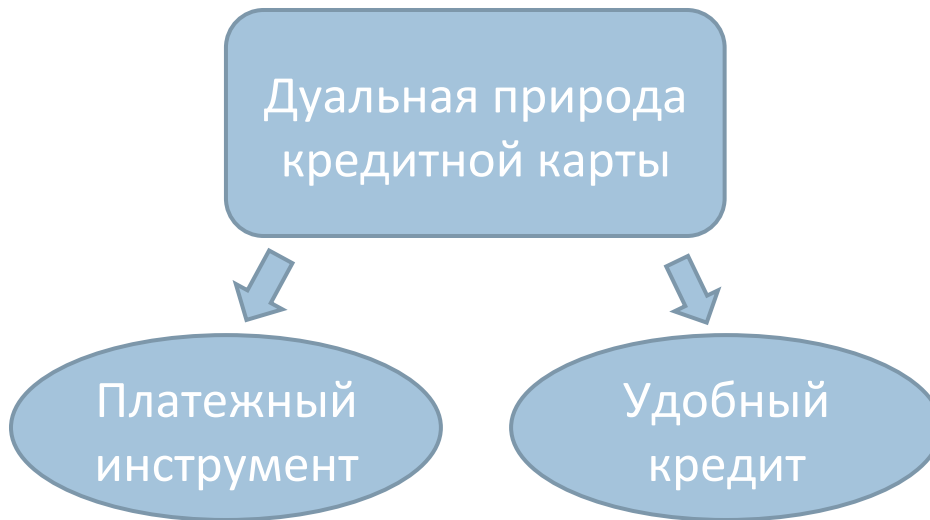
Система статусов кредитной карты

Источники дохода

Дуальная природа кредитной карты

4

- Кредитная карта обладает двойственной «природой» – это платежный инструмент и удобный кредитный продукт



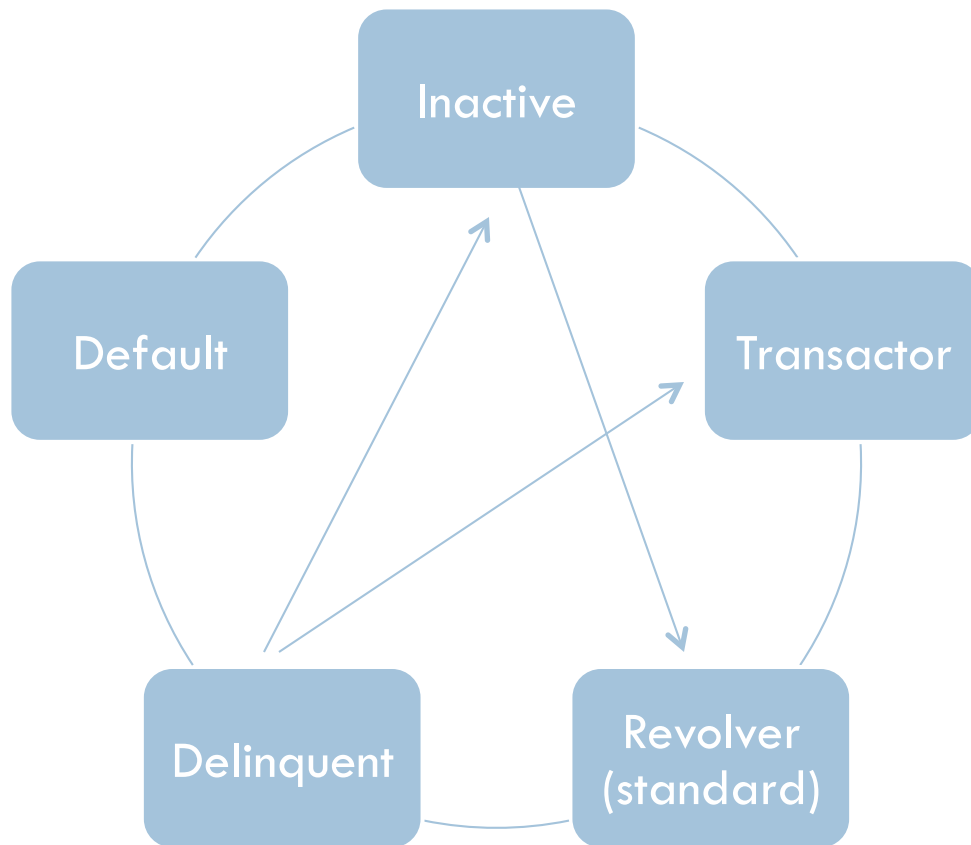
Отсюда и две категории клиентов: «транзакторы» и «револверы». Но как их точно разграничить?

Например, «револвер» - более 3 месяцев подряд кредитная задолженность не уходит в нуль...

Почему 3, а не 1 или 6?

Статусы кредитной карты

5



Задача - определить вероятность перехода из статуса в статус

Матрица переходов – это уровень портфеля/сегмента

Проблема – переход может осуществляться более чем в 2 статуса (последующий, предыдущий, остаться,...).

Бинарная логистическая регрессия не подходит.

Варианты:

- ✓ условная логистическая регрессия
- ✓ пошаговое дерево
- ✓ мультиномиальная регрессия

Карта статусов - пример

6

Account status	Definition	Risk assessment	Revenue assessment	Note
closed	Account is closed or inactive more than 6 months	No	No	Exclude from analysis
inactive	$OB(1-6M) = 0$ and $Turnover(1-6M) = 0$	No	No	No predicted revenue and risk
transactor	$OB(1-6M) = 0$ and $Turnover(1-6M) <> 0$	No	$R_{TR} = \Delta^+ OB \cdot PR_{TR}$	(avg interchange rate + fees rate)*TR
current	$OB > 0$ and $DPD = 0$	Behavioural Score B0	$Limit * IR * PR + R_{TR}$	Beh. and Revenue Rate Scorecards for Current
delinquent	$OB > 0$ and $DPD > 0$ and $DPD \leq 90$	Behavioural Score Delinq.	$R_{TR} + Penalty ?$	Beh. and Revenue Rate Scorecards for B1-3
defaulted	$OB > 0$ and $DPD > 90$	LGD	-	Recovery is not revenue

Система источников дохода

7

Status	Interest	Fees/Interchange	Penalty
Non active	-	-	-
Transactor	-/+	+	-
Current (revolver)	+	+	-
Delinquent	-	+	+
Defaulted	-	-	+/-

На разных стадиях – разные источники дохода.

В принципе, просроченный клиент может приносить доход

Моделирование

Макроэкономика, циклы и панельные данные

Моделирование утилизации – процентные
доходы и распределения

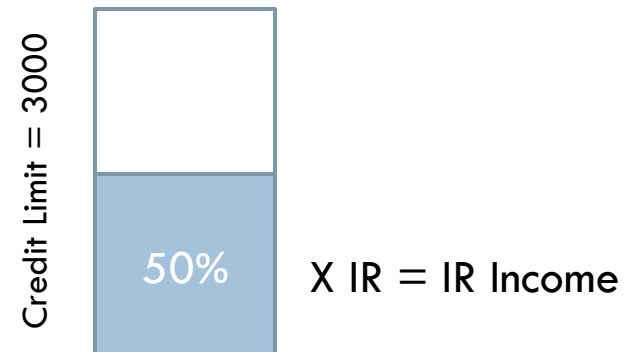
Моделирование непроцентных доходов

Прогнозирование дохода

9

- Для процентного дохода
 - ▣ Утилизация = $\frac{\text{Остаток}}{\text{Кредитный лимит}}$
 - ▣ $\text{IR_Income} = \text{Utilization Rate} \times \text{Limit} \times \text{IR}$

- Для непроцентного дохода (POS, ATM, Interchange etc.)
 - ▣ $\text{POS Income} = \text{TR Debit_POS} \times \text{POS_fees_rate}$
 - ▣ $\text{Interchange} = \text{TR Debit_POS} \times \text{Interchange_fees_rate}$
 - ▣ $\text{Cash Withdrawal Income} = \text{TR_Debit_ATM} \times \text{ATM_fees_rate}$



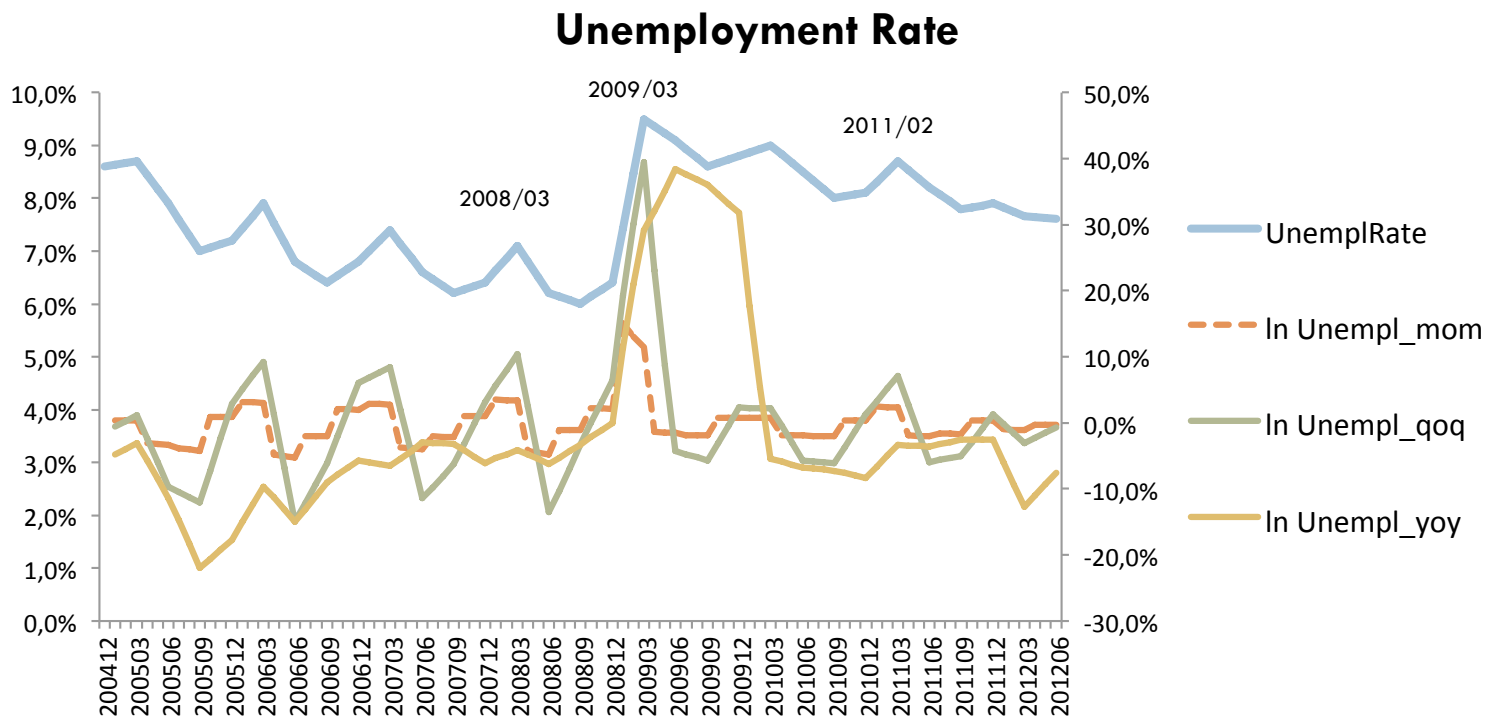
Interest Income from Balance:
 $1500 \text{ UAH} \times 36\% / 12 = 45 \text{ UAH}$

Monthly transactions:
 $1000 \text{ UAH POS} \times 2\% = 20 \text{ UAH}$
 $500 \text{ UAH ATM} \times 2,5\% = 12,5 \text{ UAH}$

Total Non_Interest Income = 32,5 UAH
Total Income = $45 + 32,5 = 77,5 \text{ UAH}$

Макроэкономика и циклы

10

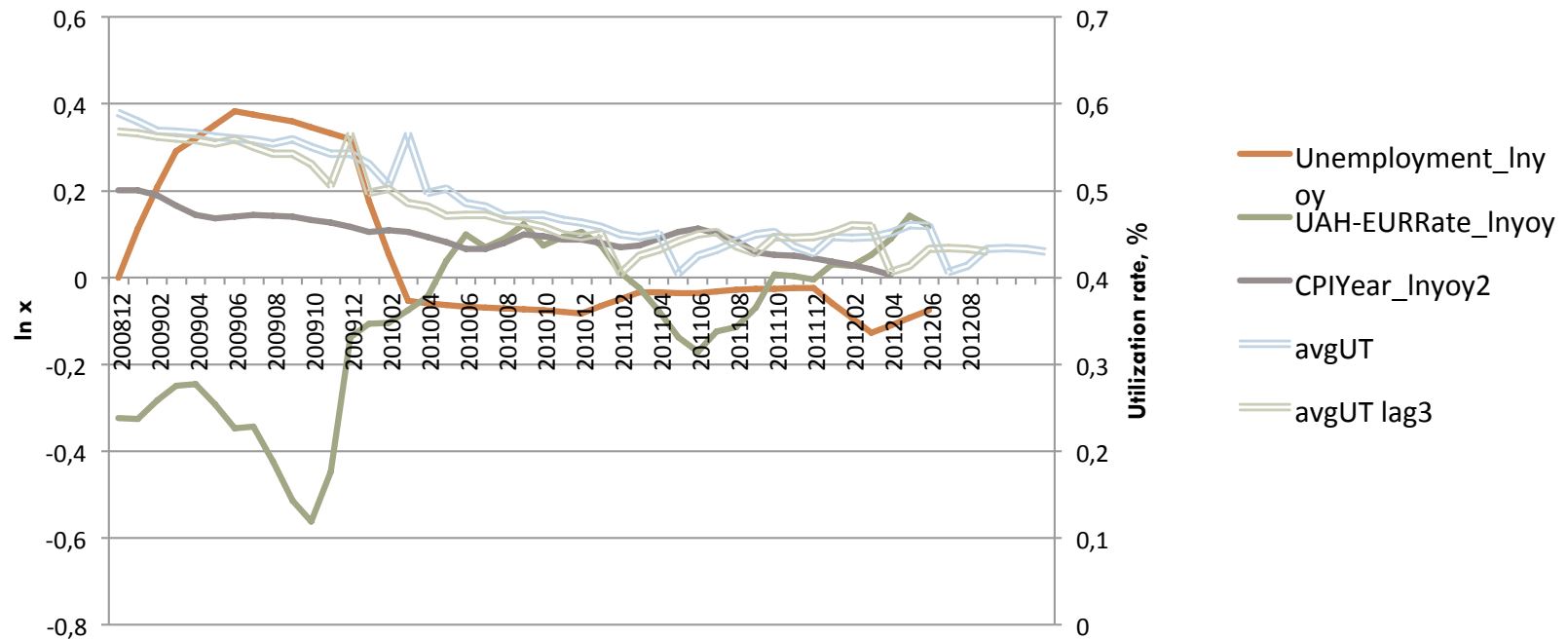


В макропоказателях присутствует цикличность, тренды и скачки.

Динамика и корреляция макро- и микро- показателей

11

The most correlated Macro Indicators and UT rate



Между макро- и микропоказателями существует более менее устойчивая корреляция. Чаще – это влияние изменений макропоказателей

Панельная линейная регрессия

12

Pooled – срез портфеля на дату, объединение срезов на несколько дат (slices)

Панельные данные – двумерные массивы (данные в разные моменты времени)

Упорядоченный набор срезов портфеля во времени

Fixed effect model –

модель с фиксированным эффектом

$$y_{it} = X'_{it}\beta + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

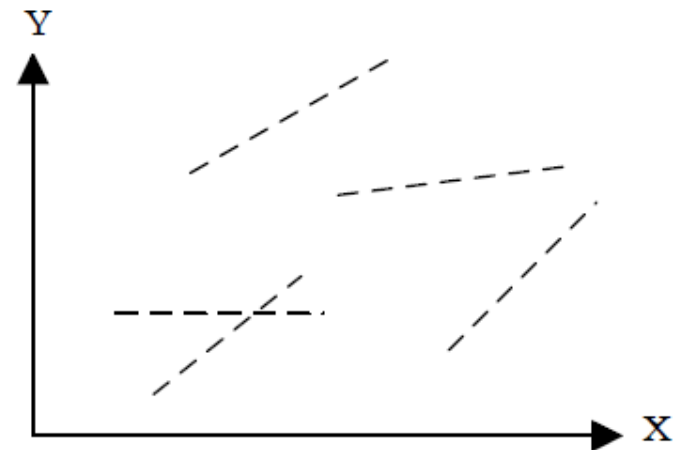
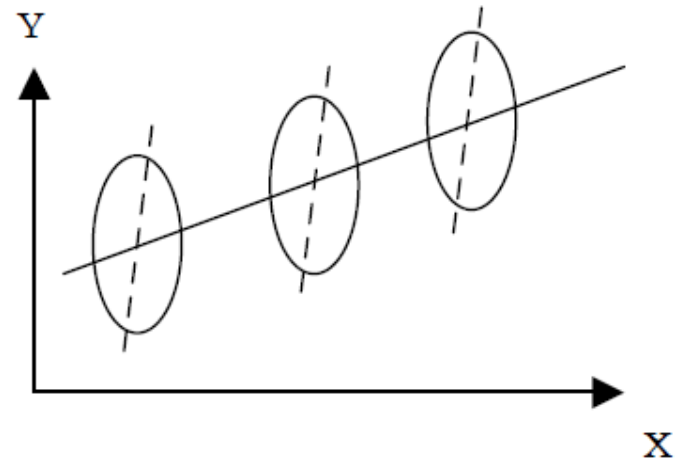
Random effect model –

модель со случайным эффектом

$$y_{it} = X'_{it}\beta + u_{it}$$

$$u_{it} = \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad \text{- случайный эффект}$$

α – влияние ненаблюдаемой переменной



Моделирование утилизации

13

- Уравнение регрессии: зависимость утилизации от поведенческих, аппликационных и макроэкономических характеристик, а также от утилизации с временным лагом

$$UT_{it} = \phi_1 UT_{i(t-1)} + \dots + \phi_2 UT_{i(t-2)} + \phi_4 \frac{1}{T} \sum_{l=1}^T UT_{i(t-l)} + \sum_{k=1}^K \beta_b \cdot B_{bi,t-1} + \sum_{l=1}^L \alpha_a \cdot A_{ai} + \sum_m^M \gamma_1 M_{m,t-1}$$

$\phi, \alpha, \beta, \gamma$ – коэффициенты регрессии

B – вектор поведенческих характеристик

A – вектор аппликационных характеристик

M – вектор макроэкономических характеристик

UT - утилизация

$$\frac{1}{T} \sum_{i=1}^T UT_{it} = \phi \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T UT_{i(t-l)} + \sum_{k=1}^K \beta_b \cdot B_{bi,t-1} + \sum_{l=1}^L \alpha_a \cdot A_{ai} + \sum_m^M \gamma_1 M_{m,t-1}$$

Средняя за период T утилизация

Пример оценки коэффициентов модели утилизации

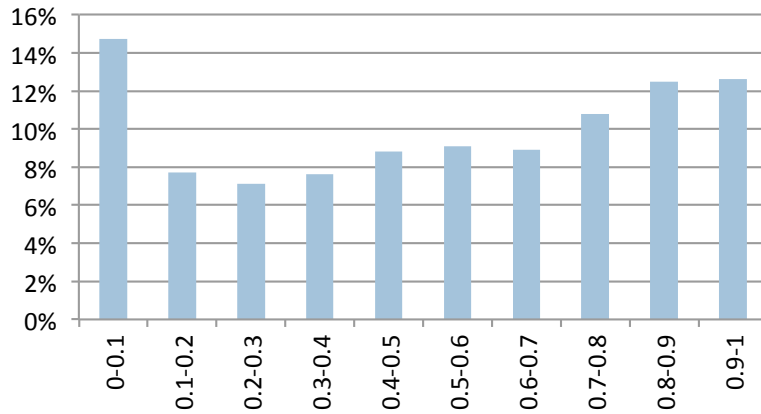
14

Variable	Pooled				Random Effect			
	Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t	Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	0.018887	0.00159	11.91	<.0001	0.224176	0.00539	41.63	<.0001
UT1 to AvgUT13	-0.09	0.000588	-153.17	<.0001	-0.01046	0.000451	-23.22	<.0001
OBalance Avg1 To MaxOBalance13	0.856652	0.000921	929.91	<.0001	0.46893	0.00105	448.55	<.0001
Tr_max_debit13_To_Limit	0.120174	0.000795	151.18	<.0001	0.112524	0.000714	157.56	<.0001
Age	-0.00171	0.000034	-50.81	<.0001	-0.00285	0.000133	-21.42	<.0001
Edu_High	0	.	.	.	0	.	.	.
Edu_Secondary	0.047508	0.000844	56.31	<.0001	0.085285	0.00334	25.55	<.0001
Edu_Special	0.037003	0.000717	51.57	<.0001	0.069385	0.00284	24.46	<.0001
Edu_Two Degree/PhD	-0.01847	0.00171	-10.82	<.0001	-0.04267	0.0068	-6.28	<.0001
Marital_Civil	0.018075	0.00139	13.04	<.0001	0.03343	0.00552	6.06	<.0001
Marital_Divorced	0.019311	0.000914	21.14	<.0001	0.033761	0.00362	9.31	<.0001
Marital_Married	0	.	.	.	0	.	.	.
Marital_Single	0.01285	0.000782	16.43	<.0001	0.017073	0.00311	5.49	<.0001
Marital_Widow	0.040384	0.00174	23.27	<.0001	0.066977	0.00687	9.75	<.0001
position_Employee	0	.	.	.	0	.	.	.
position_Manager	-0.00554	0.000908	-6.09	<.0001	-0.01112	0.00362	-3.07	0.0021
Position_Other	0.010461	0.00092	11.37	<.0001	0.016682	0.00366	4.56	<.0001
position_Technical	0.029568	0.00271	10.93	<.0001	0.046394	0.0108	4.3	<.0001
position_Top	0.015995	0.000777	20.59	<.0001	0.025541	0.00308	8.28	<.0001
UAH_EUR Rate_In yoy_lag3m	-0.24903	0.00563	-44.22	<.0001	-0.21342	0.00389	-54.93	<.0001
Unempl_In yoy_lag3m	-0.09404	0.0141	-6.67	<.0001	-0.02362	0.00974	-2.43	0.0153
FDI_In yoy_lag3m	0.130102	0.00946	13.76	<.0001	0.193212	0.00652	29.62	<.0001

Плотность распределения утилизации и доходности

15

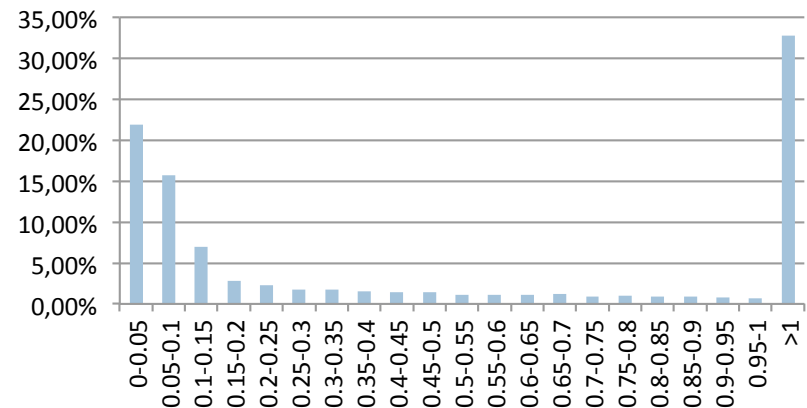
Utilization Rate Density Distribution for active accounts



POS income (interchange fees)
экспоненциальное
распределение
Необходимо фильтровать
несущественные и
анормальные величины

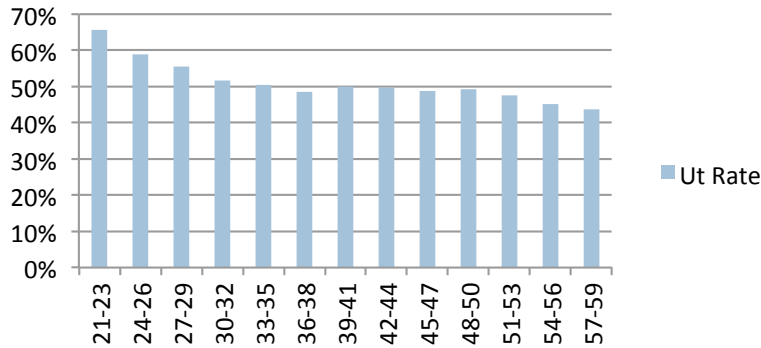
Уровень утилизации, как правило,
имеет U-shape распределение
Может быть аппроксимирован с
помощью бета-распределения

Average POS income amount

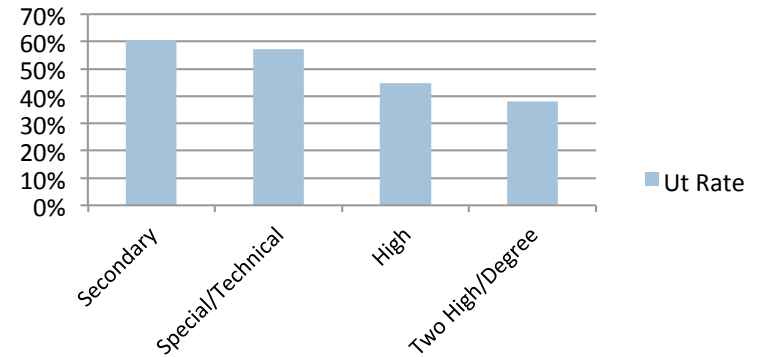


Распределение утилизации

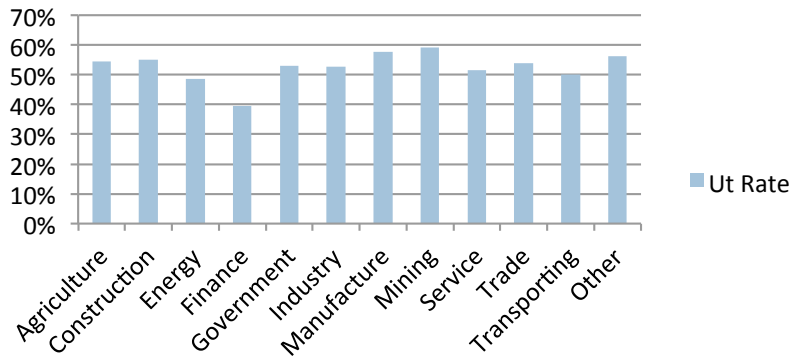
Ut Rate - Age



Ut Rate - Education



Ut Rate - Industry



Ut Rate - Position



Моделирование доходности

17

1 этап – вероятность того, что клиент воспользуется картой для транзакции (POS, АТМ) за период прогноза

$$\ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = \phi \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T UT_{i(t-l)} + \sum_{k=1}^K \beta_k \cdot B_{ki,t-1} + \sum_{l=1}^L \alpha_a \cdot A_{ai} + \sum_{m=1}^M \gamma_m M_{m,t-1}$$

2 этап – сумма дохода за период

$$POS_{it} = \phi \frac{1}{T} \sum_{n=1}^T UT_{i(t-n)} + \sum_{k=1}^K \beta_k \cdot B_{bi,t-1} + \sum_{l=1}^L \alpha_a \cdot A_{ai} + \sum_{m=1}^M \gamma_m M_{m,t-1}$$

$\phi, \alpha, \beta, \gamma$ – коэффициенты регрессии

B – вектор поведенческих характеристик

A – вектор аппликационных характеристик

M – вектор макроэкономических характеристик

UT - утилизация

Стратегии управления

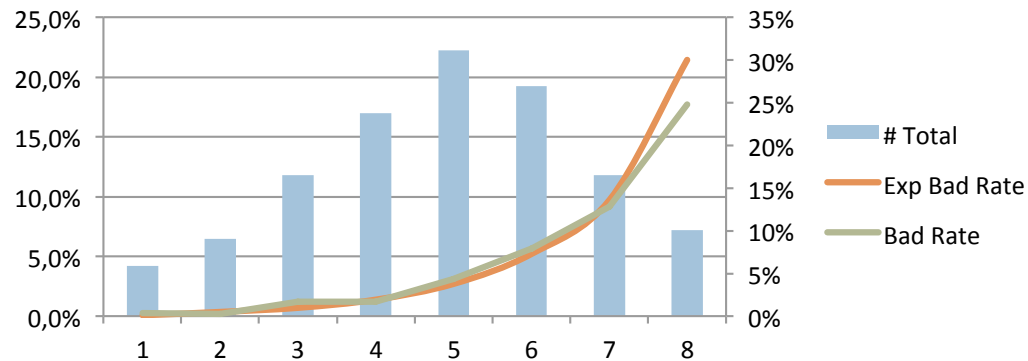
Прогнозирование суммы под риском
Матрица «Риск-доходность» для лимитного менеджмента

Прогнозная вероятностная модель

19

Grade	Scores	Bad Rate Range	# Total	% Total	# Goods	# Bads	Bad Rate	Exp Bad Rate
1	<740	< 0.35%	253	4,2%	252	1	0,40%	0,10%
2	740-700	0.35% - 0.69%	386	6,4%	385	1	0,26%	0,49%
3	700-660	0.69% - 1.37%	708	11,8%	696	12	1,69%	0,97%
4	660-620	1.37% - 2.70%	1 018	17,0%	1 001	17	1,67%	1,93%
5	620-580	2.70% - 5.26%	1 332	22,2%	1 274	58	4,35%	3,78%
6	580-540	5.26% - 10.00%	1 154	19,3%	1 063	91	7,89%	7,28%
7	540-500	10.00% - 18.18%	707	11,8%	616	91	12,87%	13,58%
8	500>	> 18.18%	432	7,2%	325	107	24,77%	30,00%
Total			5 990		5 612	378	6,31%	6,49%

Risk Grades



Классы риска:
1 – минимальный
8 - максимальный

Прогнозирование суммы под риском

20

Ожидаемые потери (Expected Loss)

$$EL = PD \times LGD \times EAD$$

Сумма под риском (EaD)

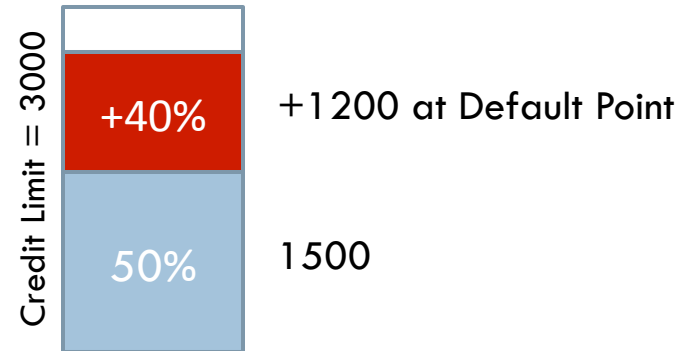
для кредитной карты:

$$EaD = L \cdot UR + (L(1 - UR)) \cdot CF$$

где

CF (conversion factor) – процент дополнительного использования свободной кредитной линии в момент выхода в дефолт

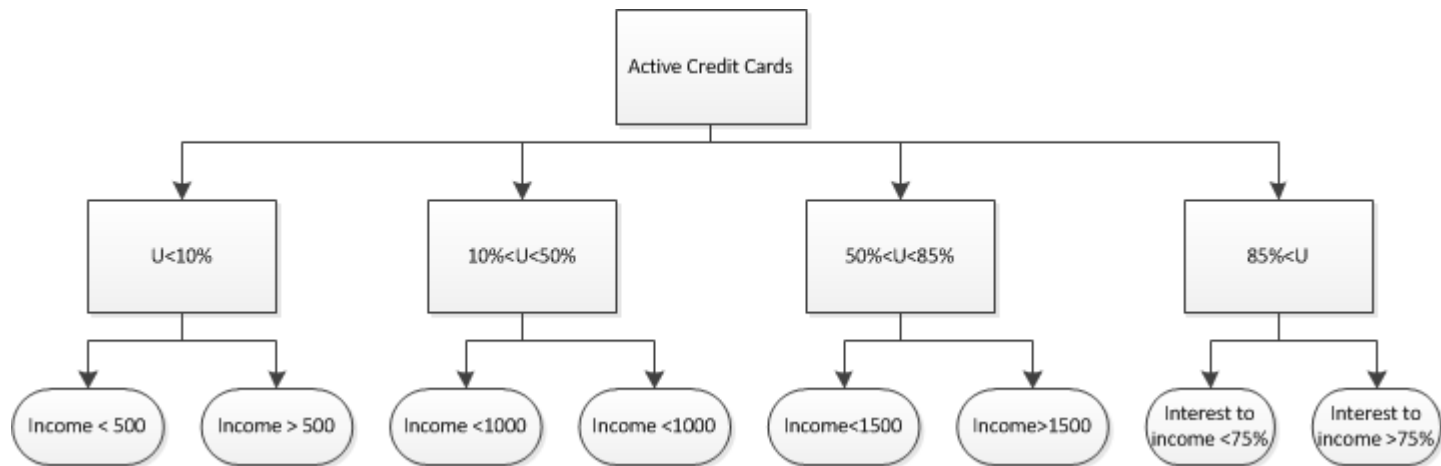
L – кредитный лимит



$$CF = 1200/1500 = 80\%$$

Прогнозирование утилизации кредитной карты

21



Лимитная стратегия в зависимости от доходности и риска

Profitability	Risk level - Probability of Default					
	< 0,5%	0,5% - 2%	2% - 5%	5% - 10%	10% - 25%	25% <
< 10%	10000	5000	0	0	0	0
10% - 20%	12000	7000	5000	0	0	0
20% - 50%	14000	9000	7000	5000	0	0
50% - 75%	16000	11000	9000	7000	5000	0
75% - 90%	18000	13000	11000	9000	7000	2500
90% <	20000	15000	13000	11000	9000	5000

Применение прогноза доходов и утилизации в лимитной стратегии

22

Segment	Utilization	Profitability	PD										
			0.0%	1.0%	2.0%	3.0%	4.0%	5.0%	6.0%	7.0%	8.0%	9.0%	10.0%
1	10.2%	3%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	-5%	-5%	-5%	-5%
2	16.3%	5%	10%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	-5%	-5%
3	18.0%	7%	10%	10%	10%	10%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	0%
4	19.5%	9%	15%	15%	10%	10%	10%	10%	5%	5%	5%	5%	0%
5	39.5%	11%	20%	20%	15%	15%	15%	10%	10%	10%	10%	5%	5%
6	36.3%	12%	20%	20%	20%	20%	15%	15%	15%	10%	10%	10%	10%
7	85.0%	13%	25%	20%	20%	20%	20%	15%	15%	15%	10%	10%	10%
8	78.4%	14%	25%	25%	20%	20%	20%	20%	15%	15%	15%	10%	10%
9	60.3%	16%	30%	30%	30%	25%	25%	25%	20%	20%	20%	15%	15%
10	35.3%	18%	35%	35%	35%	30%	30%	25%	25%	25%	20%	20%	20%
11	78.7%	19%	40%	40%	35%	35%	30%	30%	30%	25%	25%	25%	20%
12	77.6%	21%	45%	45%	40%	40%	35%	35%	35%	30%	30%	25%	25%
13	91.9%	24%	55%	50%	50%	45%	45%	45%	40%	40%	35%	35%	30%
14	93.3%	25%	60%	55%	55%	50%	50%	45%	45%	45%	40%	40%	35%

Изменение лимита зависит от пересечения сегмента доходности и риска.
 Утилизация приведена для иллюстрации того, что доходность не зависит от использования кредитной карты однозначно и пропорционально.

Резюме – поведение клиента

23

	Транзактор	Революер	Грамотный революер
Процентный доход	Низкий / нет	Высокий	Нет
Непроцентный доход	Высокий	Низкий	Низкий
Уровень риска	Низкий	Средний	Средний / Высокий

Грамотный революер – наихудший с точки зрения доходности (но не продаж?)

Оценку в карточном бизнесе необходимо вести с позиции:

риск – доходность

категория доходности

Модель поведения клиента и дальнейшая сегментация может дать преимущество в разработке стратегий – лимитной, ценовой, маркетинговой.

Спасибо за внимание!

24

Денис Осипенко

E-mail: denis.osipenko@gmail.com

EXTRA
consulting



UNIVERSITY OF EDINBURGH
Business School

CRC | Credit
Research
Centre

 G A R P
GLOBAL ASSOCIATION OF RISK PROFESSIONALS