

# ОЦЕНКА СТОИМОСТИ КРЕДИТНОГО РИСКА

---

с использованием кредитных рейтингов

---

## Содержание

---

- Дерман против Ребонато. Две философии ценообразования продуктов несущих риск.
  - Почему важно учитывать кредитный риск при ценообразовании?
  - Базовые блоки ценообразования (прайсинга).
  - Ожидаемые потери: PD, матрица миграций.
  - Ожидаемые потери: LGD и EAD.
  - Оценка премии за риск, компенсирующей ожидаемые потери.
  - Экономический капитал – Credit VaR.
  - Модель в сборке.
  - Послесловие. Мысли философские и не очень.
-

## Дерман против Ребонато. Две философии ценообразования.

---

*“Nowadays people know the price of everything and the value of nothing.”*  
Oscar Wilde, The Picture of Dorian Gray

**Эмануэль Дерман (Columbia, ex. Goldman Sachs) – value approach:**  
Правильная модель (true model). Модель оценки инструмента должна учитывать основные (риск) факторы, которые влияют на стоимость данного инструмента. + соблюдать правильный баланс между реалистичностью и простотой.

**Риккардо Ребонато (Oxford, PIMCO) – price approach:**  
Рыночный консенсус (market consensus). Мы должны учитывать существующую на рынке «модель» оценки данного продукта. Если мы наблюдаем рыночные цены данных активов от наших конкурентов, используя реверс-инжиниринг мы можем понять какая модель была использована для генерации этих цен.

Насколько важно учитывать кредитный риск при ценообразовании?

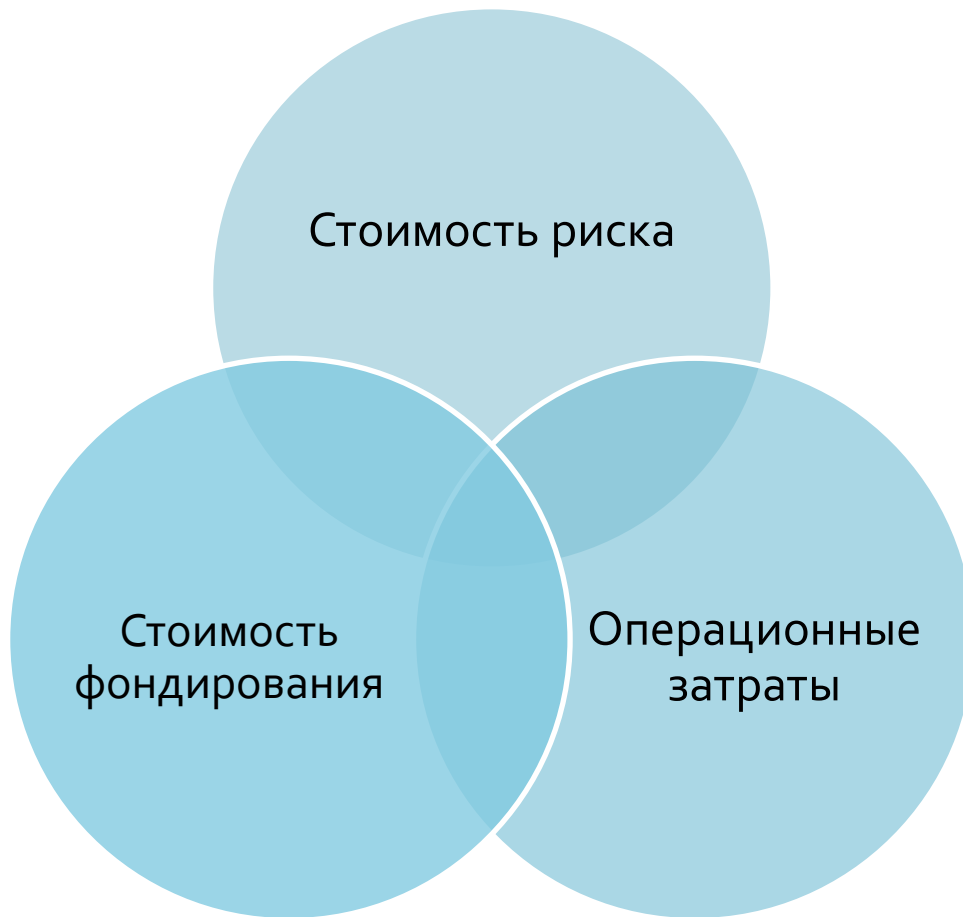
Expected losses Vs Realized losses

---

## Базовые блоки ценообразования (прайсинга)

---

Из чего складывается минимальная ставка, которая могла бы гарантировать безубыточность кредитного продукта?



### **I. Стоимость фондирования**

### **II. Операционные затраты**

- содержание персонала (сейлзы, риск-менеджеры, юристы и т.п.)
- аренда, ИТ, проч.

### **III. Стоимость риска**

- **кредитного:** ожидаемые потери (expected loss), неожиданные потери (unexpected loss)
  - **процентного**
  - **ликвидности**
  - **досрочного погашения**
-

## Ожидаемые потери: PD, матрица миграций

Стоимость кредитного риска равна ожидаемым убыткам (expected loss) от данного вида риска.

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

Кредитный рейтинг → Годовая вероятность дефолта

**Проблема:** используя только годовую PD невозможно получить реалистичные оценки EL для разных сроков кредитования (временная структура PD). На практике вероятность дефолта имеет ненулевую волатильность. В случае трехлетнего кредита вероятность дефолта контрагента через год может либо снизиться, либо, наоборот, возрасти.

Пример: Moody's corporate one-year rating transition rates.

### Average One-Year Broad Rating Migration Rates, 1970 -2007

Rating	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	Caa-C	Default	WR
Aaa	88.647%	7.447%	0.637%	0.000%	0.015%	0.002%	0.000%	0.000%	3.251%
Aa	1.075%	87.190%	6.881%	0.254%	0.055%	0.017%	0.000%	0.008%	4.520%
A	0.064%	2.724%	87.559%	4.927%	0.493%	0.090%	0.022%	0.020%	4.101%
Baa	0.045%	0.193%	4.887%	84.345%	4.309%	0.774%	0.232%	0.169%	5.046%
Ba	0.008%	0.055%	0.383%	5.703%	75.649%	7.736%	0.574%	1.097%	8.795%
B	0.012%	0.041%	0.157%	0.351%	5.566%	73.440%	5.589%	4.484%	10.361%
Caa-C	0.000%	0.028%	0.028%	0.168%	0.627%	9.689%	59.186%	16.597%	13.678%

## Ожидаемые потери: LGD и EAD

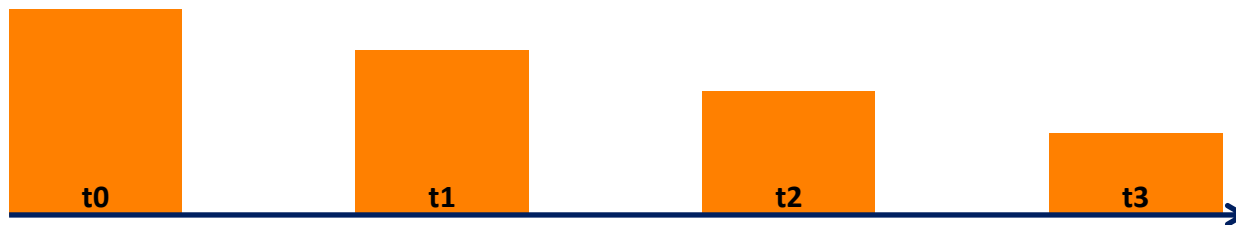
---

### Потери при дефолте - модель оценки LGD:

- учет стоимости обеспечения по кредиту ( $LGD = 1 - \text{recovery rate}$ );
- динамика изменения стоимости покрытия (recovery rates) в течение срока кредита;
- дисконтирование денежных потоков, моделирование издержек связанных с реализацией залога;
- моделирование покрытия по необеспеченной части кредита.

### Подверженность риску в момент наступления дефолта – оценка EAD:

- учет графика погашения;
- моделирование использования лимитов ВКЛ (корреляция с PD);
- оценка коэффициентов CCF для условных обязательств.



## Оценка премии за риск, компенсирующей ожидаемые потери

Стоимость кредита  $V$  есть сумма ожидаемых платежей за вычетом расходов связанных с фондированием.

**Ожидаемая стоимость платежа в  $i$ -й момент времени**

=

(% + погашение основного долга) x вероятность выживания заемщика до  $i$ -го момента времени  $(1-PD)$

+

стоимость покрытия  $(1-LGD)$  x вероятность объявления дефолта с  $(i-1)$ -го момента до  $i$ -го

$$V = \sum_{i=1}^n (r_i * \tau_i * EAD_i + A_i)(1 - PD(T_i)) + \sum_{i=1}^n (1 - LGD_i) * EAD_i * (PD(T_i) - PD(T_{i-1}))$$

$T_i$  – моменты погашения – %, основного долга

$r_i$  – годовая процентная ставка по кредиту в момент  $T_i$

$\tau_i$  – период времени между  $T_i$  и  $T_{i-1}$  в годах

$EAD_i$  - подверженность дефолту в момент  $T_i$  (остаток задолженности, например)

$A_i$  – размер платежа в погашение основного долга в  $T_i$

$PD(T_i)$  – кумулятивная вероятность дефолта

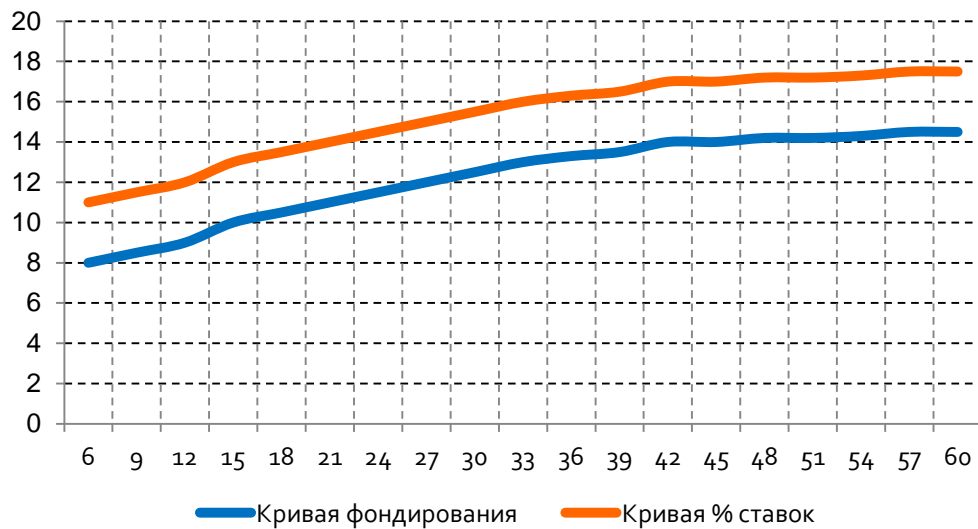
## Оценка премии за риск, компенсирующей ожидаемые потери

Процентная ставка  $r$ , компенсирующая нам принимаемые кредитные риски (ожидаемые потери) – это ставка, при которой стоимость кредита  $V$  (сумма ожидаемых потоков) равна номиналу кредита.

Премия за кредитный риск (кредитный спред) в таком случае равна:

$$s = r - f,$$

где  $f$  соответствующая ставка фондирования. Схема ее учета в формуле ценообразования кредитного продукта будет зависеть от специфики фондирования существующей в конкретном банке.





## Экономический капитал – Credit VaR

- Экономический капитал, аллоцируемый под отдельную сделку, рассчитывается как прирост экономического капитала, требуемого под весь портфель Банка, до и после заключения сделки (incremental Credit VaR)



## Модель в сборке

---

Менеджмент банка устанавливает минимальный уровень доходности на капитал – ***h*** (hurdle rate).

Минимальная маржа ***m*** по предоставляемому кредиту должна составлять:

$$m = s + h * E + c$$

*s* – премия за кредитный риск,

*h* – минимальная ставка доходности на экономический капитал,

*E* – экономический капитал аллоцированный на ссуду,

*c* – премия на покрытие операционных издержек.

**NB:** все соответствующие компоненты указаны в процентах годовых.

В таком случае **RAROC**, который представляет собой доходность на используемый экономический капитал будет равен:

$$RAROC = (r - s - c) / E$$

---

## Послесловие. Мысли философские и не очень.

---

Нужно ли «калиброваться» к рынку? И как это делать «правильно»?

Кейс: рынок CDO до 2007 года.

Риккардо Ребонато и смена «рыночной» модели.

Кейс: крупные Vs небольшие банки. «Гравитационные волны» и кривые фондирования.

Зависимость от «траекторий».

Искусство или мастерство?

---