

---

# Внедрение актуарного подхода в рамках усовершенствованных методов оценки операционного риска в банке

Вячеслав М. Золотарев  
Екатерина Л. Овчинникова

# Продвинутые подходы (АМА)

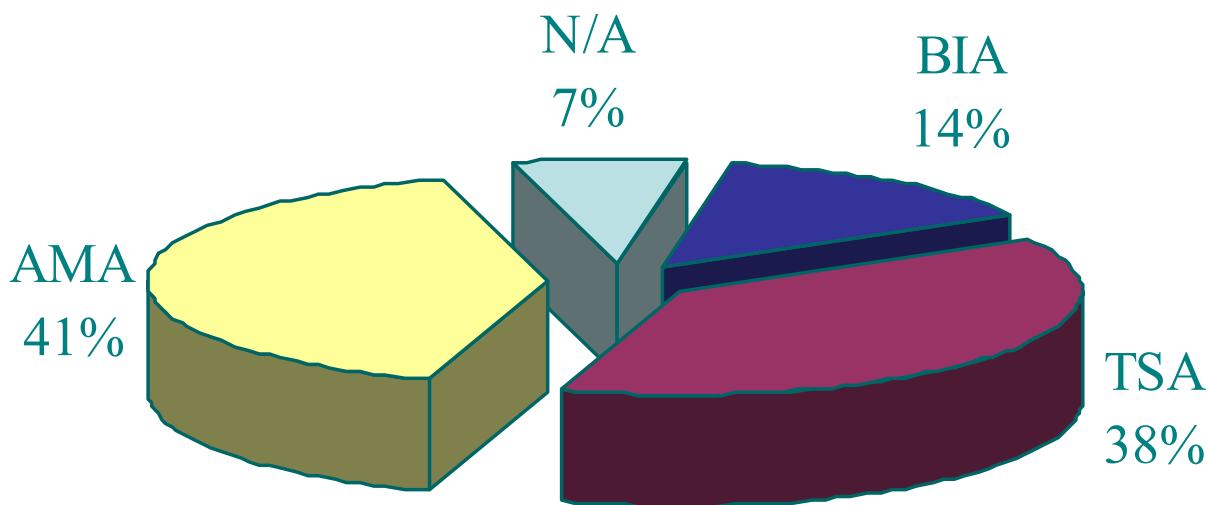
---

## Преимущества АМА:

- основан на реальных данных по операционным потерям и экспертных суждениях;
- обеспечивает более обоснованные оценки операционного риска;
- учитывает специфику деятельности конкретного банка и характер его операционных рисков;
- учитывает меры по контролю и минимизации рисков (страхование);
- обеспечивает экономию капитала за счет эффективного риск-менеджмента и внутреннего контроля.

# Перспективы внедрения АМА

## Подходы, принятые ведущими европейскими банками



Исследование Risk Magazine, Ernst & Young LLP, 3Q 2004

Источник: GARP Risk Review, July/August 2005

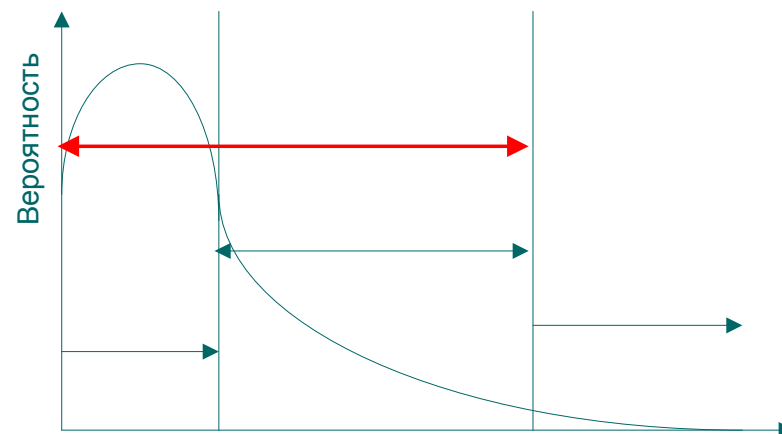
# Продвинутые подходы (АМА)

---

- Требования к капиталу устанавливаются равными мере риска, полученной с помощью внутренней системы оценки операционного риска банка.
- Полученные результаты должны удовлетворять общим, качественным и количественным стандартам, установленным Базельским комитетом.

# Реализация АМА

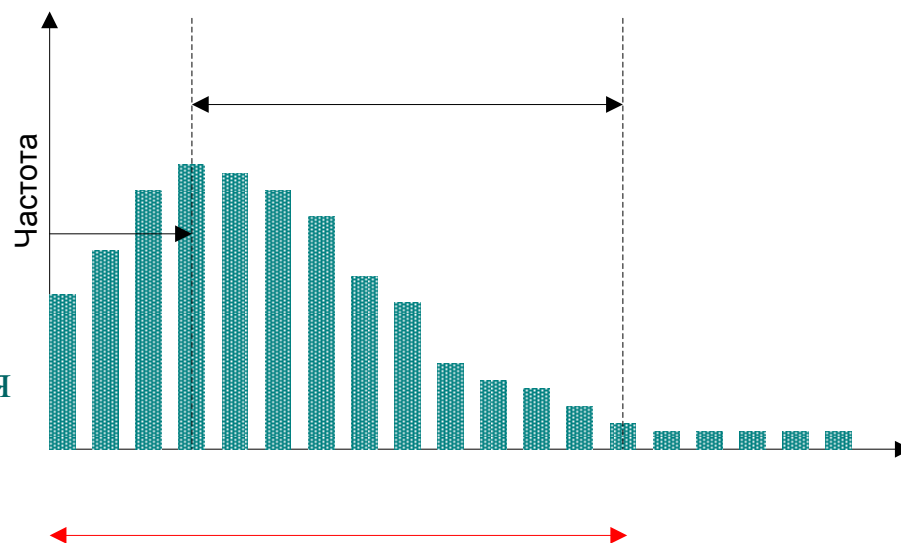
- Для измерения операционного риска применяется подход, основанный на анализе *распределения потерь* (Loss Distribution Approach).
- Требования к капиталу = сумма *ожидаемых убытков (EL)\** и *непредвиденных убытков (UL)*.  
 $EL$  = мат. ожидание распределения опер. потерь,  
 $UL = OpVar$  = разность между квантилем распределения и  $EL$ .
- $OpVar$  рассчитывается на временном горизонте *1 год* с доверительным уровнем *99,9%*.



- Распределение потерь строится путем комбинирования *внутренних данных, внешних данных, экспертных оценок и сценарного анализа* с учетом *факторов бизнес-среды и внутреннего контроля*.

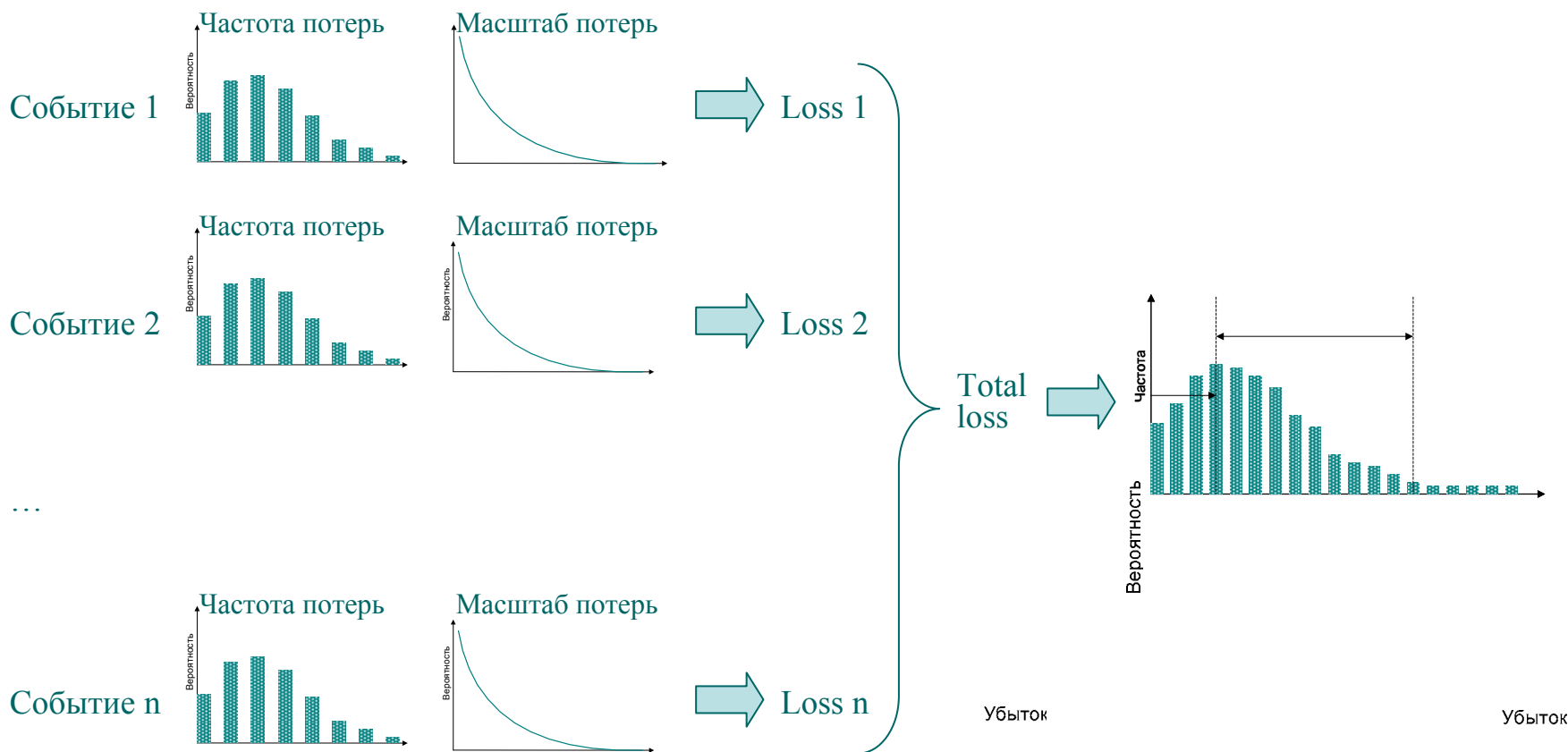
# Loss Distribution Approach

- Определяется набор операционных событий;
- Задаются параметры распределений частоты и серьезности потерь;
- Проводится серия имитационных испытаний;
- На каждой итерации генерируется величина потерь по каждому событию;
- Вычисляются суммарные операционные потери;
- По результатам всех итераций строится распределение суммарных операционных потерь;
- Учитывается портфельный эффект.



- Рассчитываются среднее (EL) и OpVar (UL);
- Риск отдельных направлений деятельности, подразделений, филиалов, видов риска и пр.

# Loss Distribution Approach



# Продвинутые подходы (АМА)

---

## Ограничения:

- Недостаток статистики по операционным потерям;
- Внедрение АМА – длительный и трудоемкий процесс;
- Неопределенность позиции российского регулятора касательно АМА.

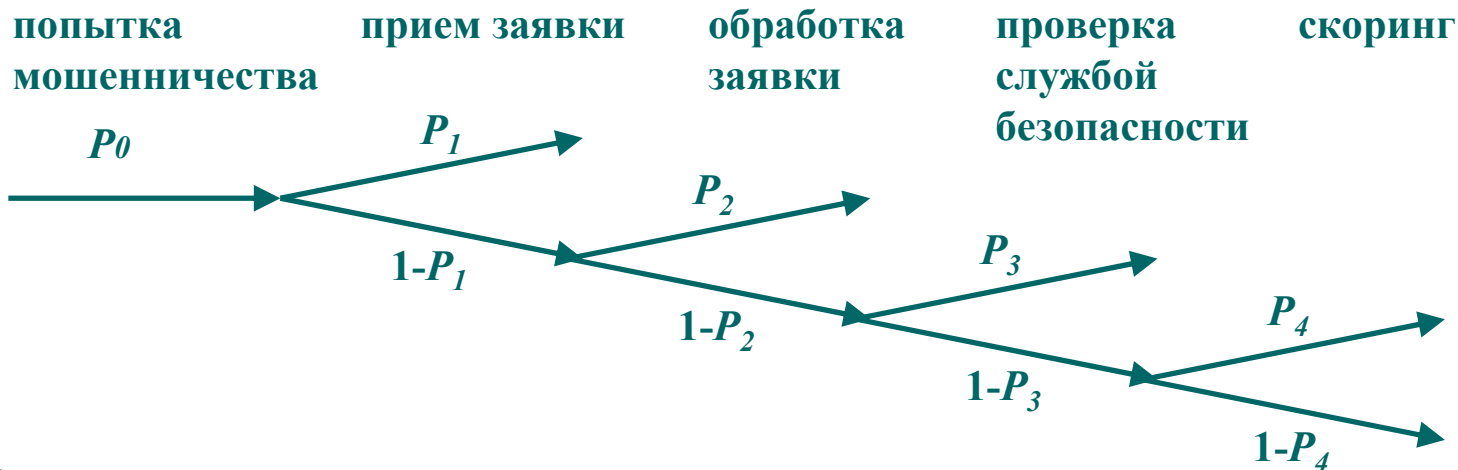


# Построение модели (1)

---

- *Рисковое событие* – факт незаконного получения и/или намеренного невозврата потребительского кредита
- *Severity* находится по данным, собранным в результате ежедневного мониторинга СМИ на основе проверки статистических гипотез. Параметры распределения рассчитаны методом максимального правдоподобия
- Вид закона *Frequency* определяется исходя из анализа бизнес-процесса. Параметры распределения устанавливаются в зависимости от особенностей кредитной организации

# Frequency (1)



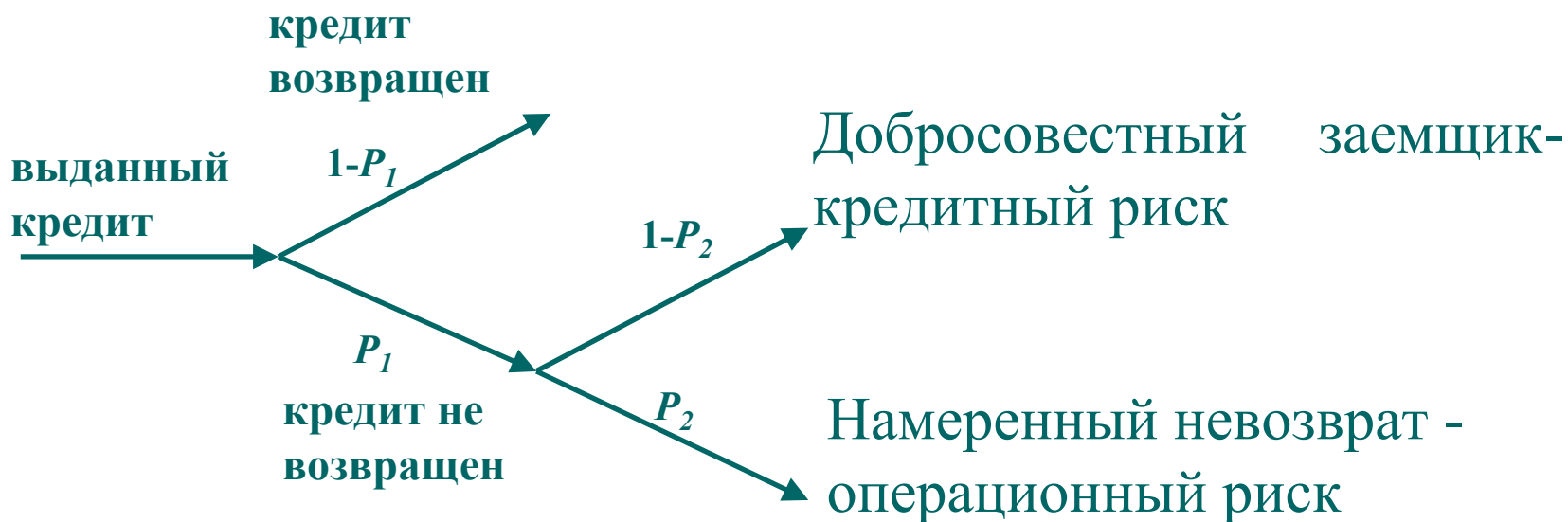
$P_0$  – вероятность попытки мошенничества;

$P_i$  – вероятность выявления мошенничества на  $i$ -том шаге проверки;

Вероятность потерь  $P = P_0 * (1-P_1) * (1-P_2) * (1-P_3) * (1-P_4)$ .

Если за какой-то период рассматривается  $K$  заявок, то частота реализации риска имеет биномиальное распределение с параметрами  $K$  и  $P$

# Frequency (2)



$p = P_1 * P_2$  – вероятность потерь;

$n$  – количество выданных кредитов.

Если  $n \rightarrow \infty$  и  $p < 0.1$ , то частота *frequency* в схеме Бернулли может быть описана распределением Пуассона с параметром  $\lambda = np$

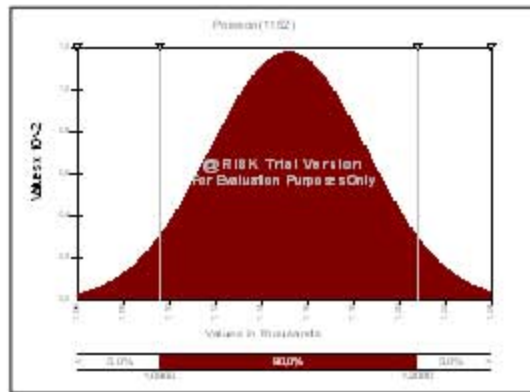
# Построение модели (2)

- Горизонт прогнозирования – 1 месяц,  $\alpha = 99\%$
- Денежные величины приводятся к ценам апреля 2007 года (RUR)
- Величина потерь учитывается без восстановления
- Расчеты проводятся для некоторого абстрактного коммерческого банка

Вид	$n$	$p$	Ограничения
<u>EXR</u>	42667	2,7%	3 000 - 300 000 руб.
<u>AUTO</u>	2500	0,6%	90 тыс. - 3 млн. руб.
<u>IPТ</u>	333	0,05%	300 тыс. - 30 млн. руб

# Схема испытания (1)

Расчет совокупного риска для  
экспресс-кредитования  $T\_EXP(F)$

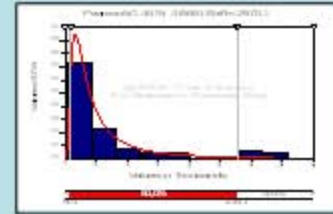


$F \sim$  Frequency

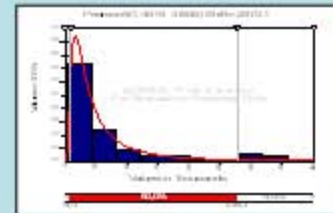
Величина  $TF$  при каждом испытании  
может быть получена:

- как сумма из  $F$  случайных величин  $Sk$
- на основе ЦПТ:  $TF \sim N/\text{law}$  со средним  $= F\mu$  и дисперсией  $F\sigma^2$
- с использованием производящих функций моментов:

$$M_{TF}(z) = M_{S_1}(z) \cdot M_{S_2}(z) \cdot \dots \cdot M_{S_F}(z) = [M_S(z)]^F$$

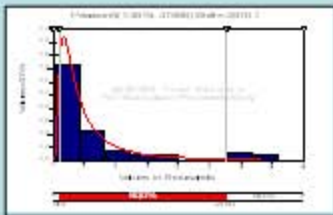


$S1 \sim$  Severity



$S2 \sim$  Severity

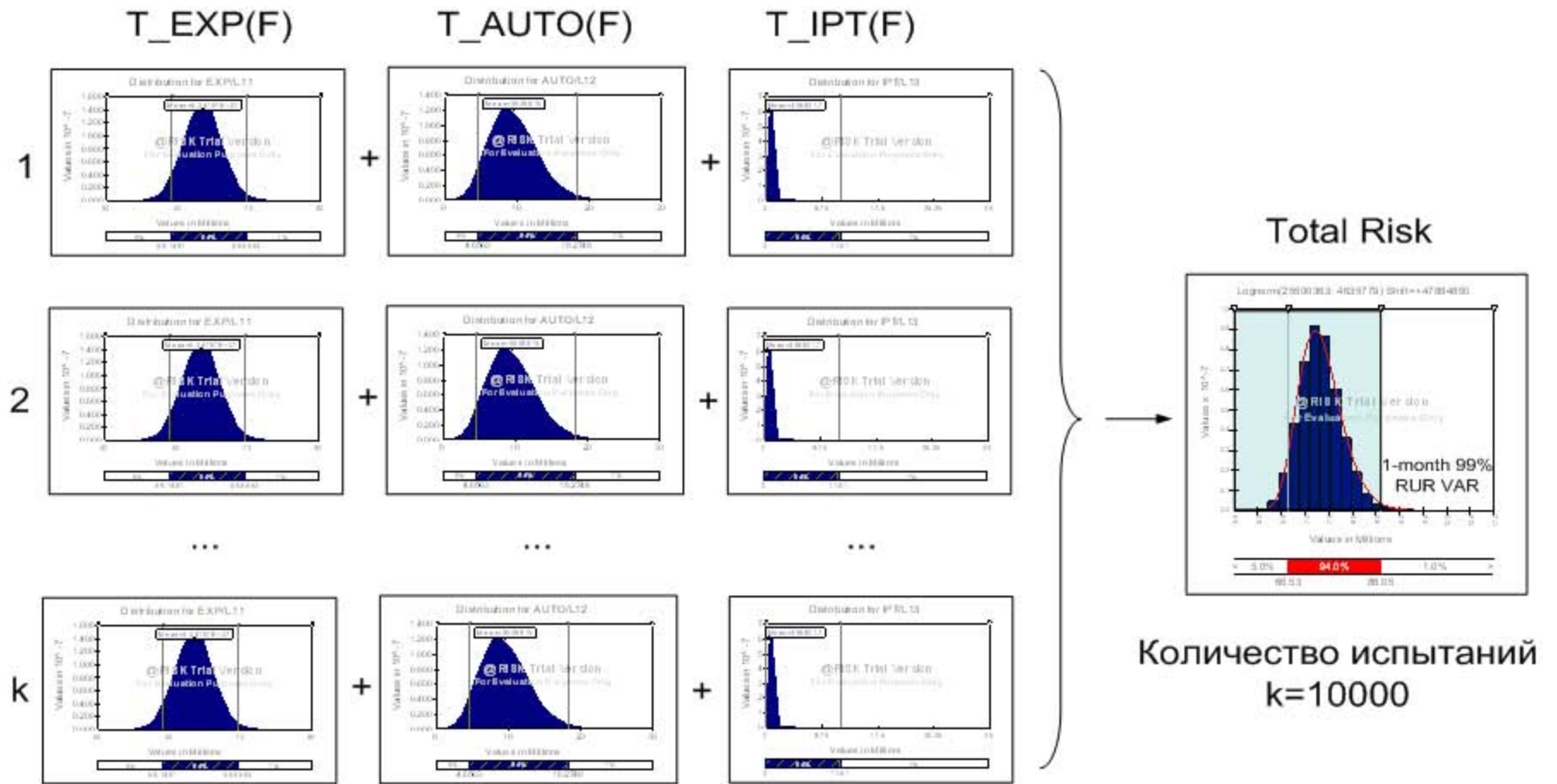
...



$SF \sim$  Severity

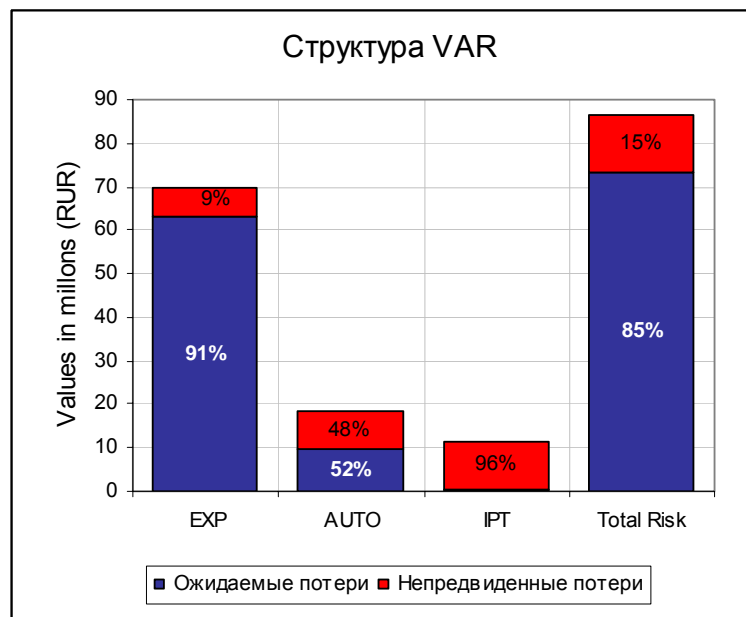
$$TF = S1 + S2 + S3 + \dots + SF$$

# Схема испытания (2)



# Результаты (*VAR*)

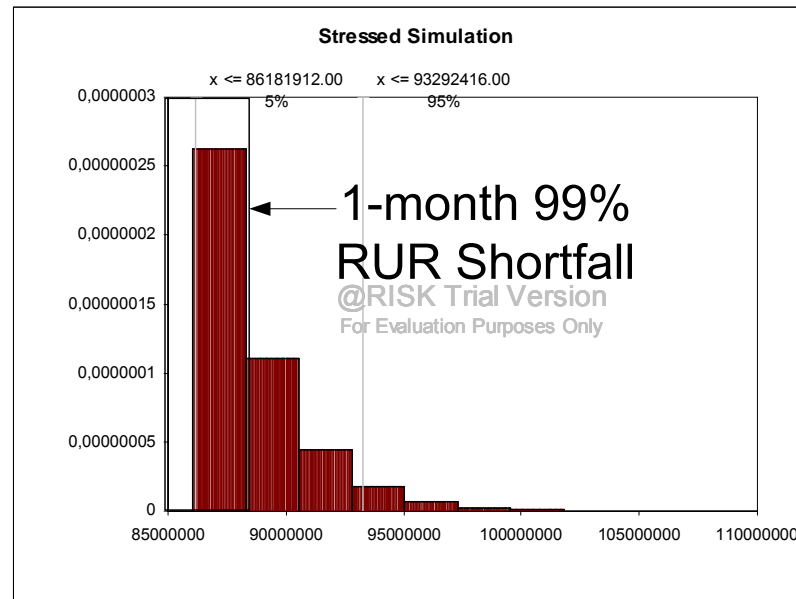
- *1-month 99% RUR Total VAR* = 86 616 890 руб., погрешность расчета не более 1.6%
- Непредвиденные потери = 13 229 519 руб.
- Портфельный эффект: *VAR* снижается на 13%





# Результаты (*Shortfall*)

- *Expected Shortfall 99%* = 88 520 194 руб.
- Оценка катастрофических потерь  $ES = E(T | T > VAR)$  превышает *VAR* на 2.2% (1 903 304 руб.)





# Результаты (3)

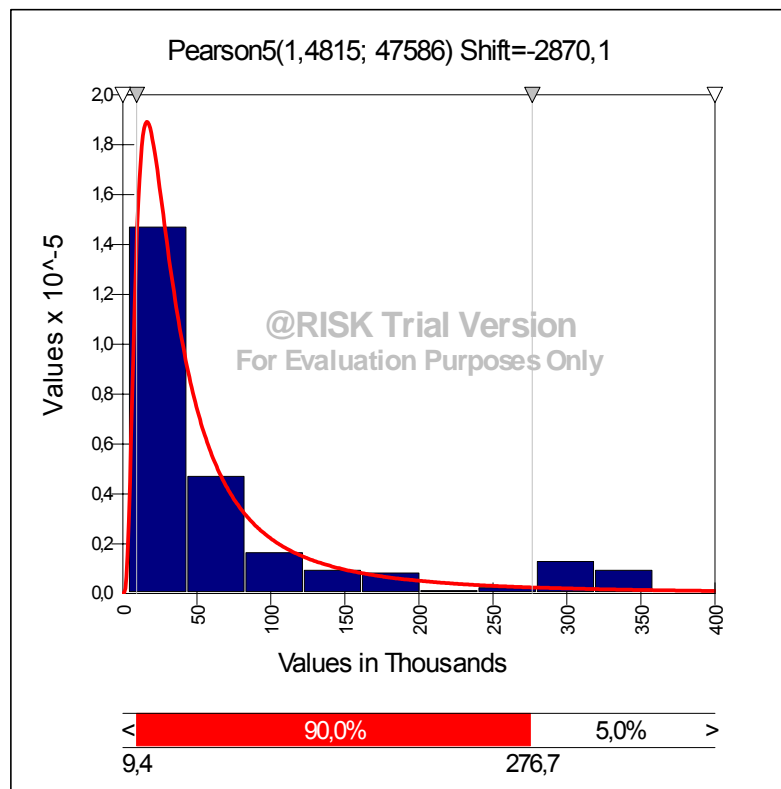
---

- Анализ чувствительности:
  - коэффициент корреляции Спирмена между *frequency* и выходной переменной  $\rho=0,7$  (*EXP*)
  - $\lambda$ -ключевой индикатор риска (*KRI*)
- Сценарный анализ и стресс-тестирование:
  - ослабление ограничений приводит к увеличению требований к капиталу
  - ужесточение контроля снижает подверженность риску

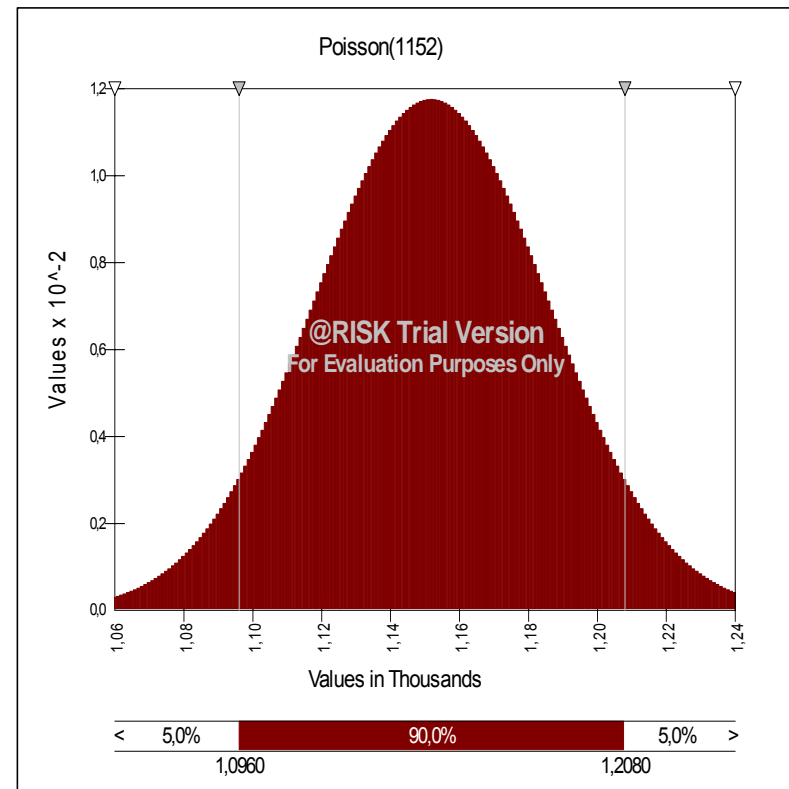
**Спасибо за внимание!**

# Экспресс-кредитование

## Severity

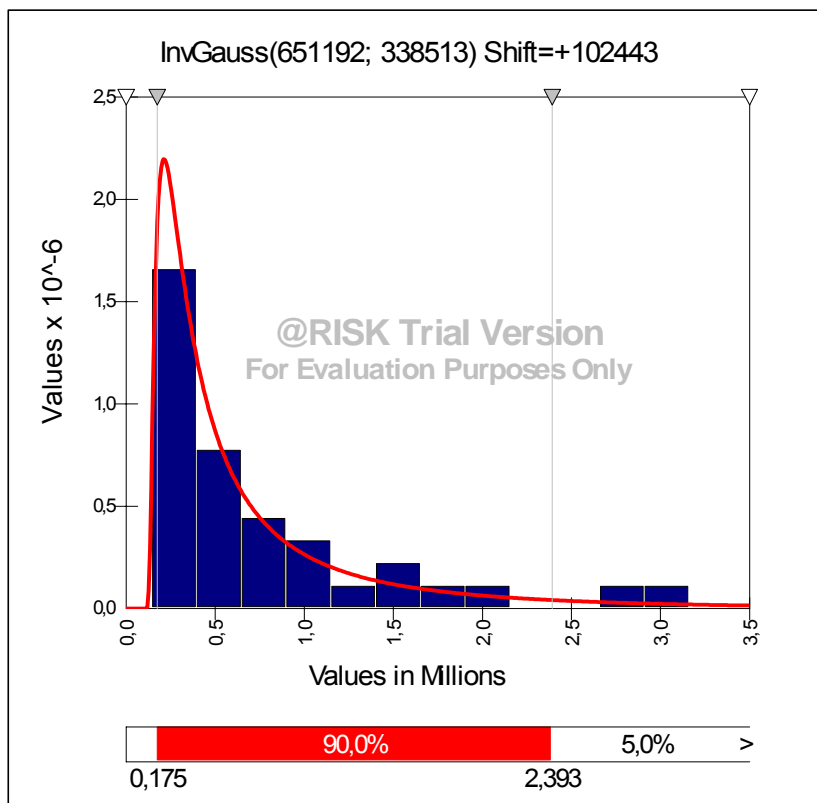


## Frequency

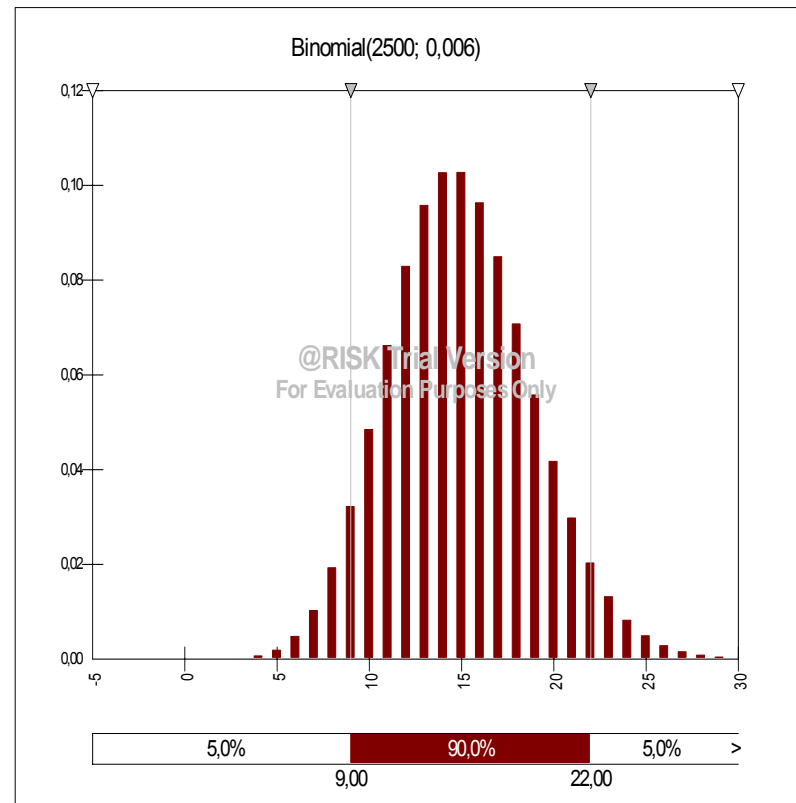


# АВТОКРЕДИТОВАНИЕ

## Severity



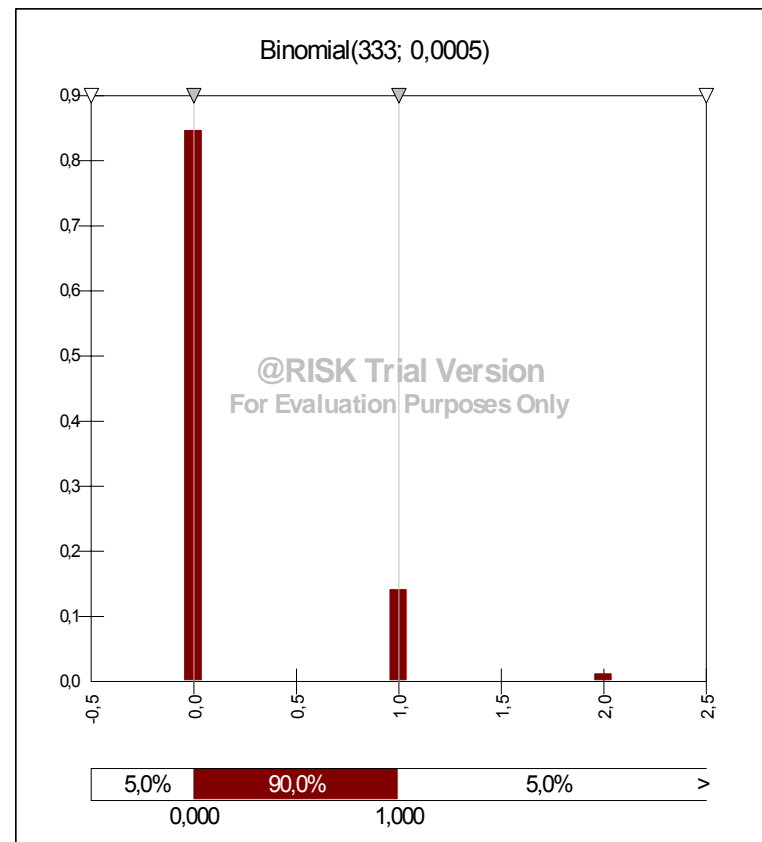
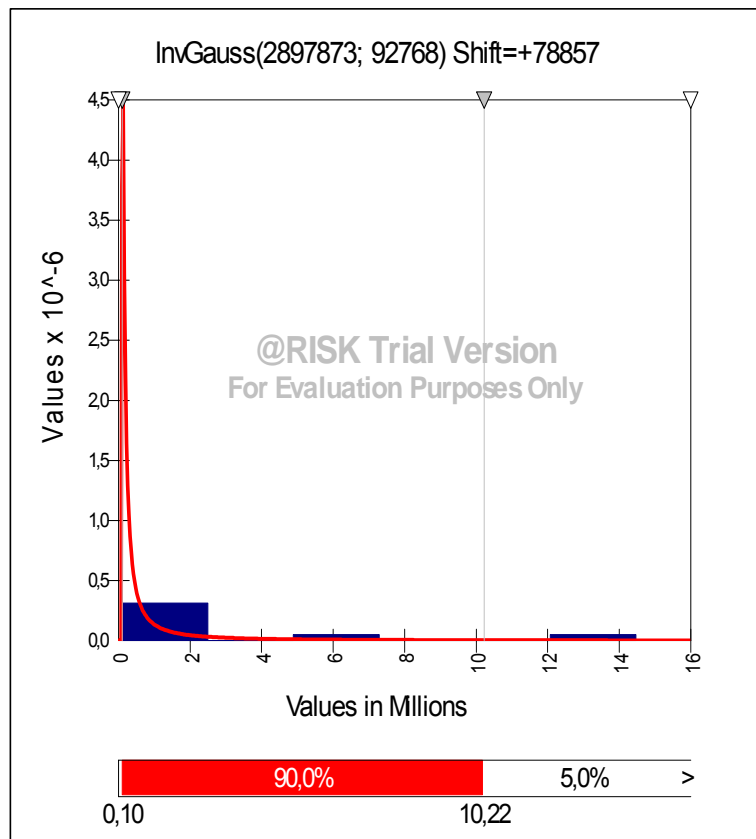
## Frequency



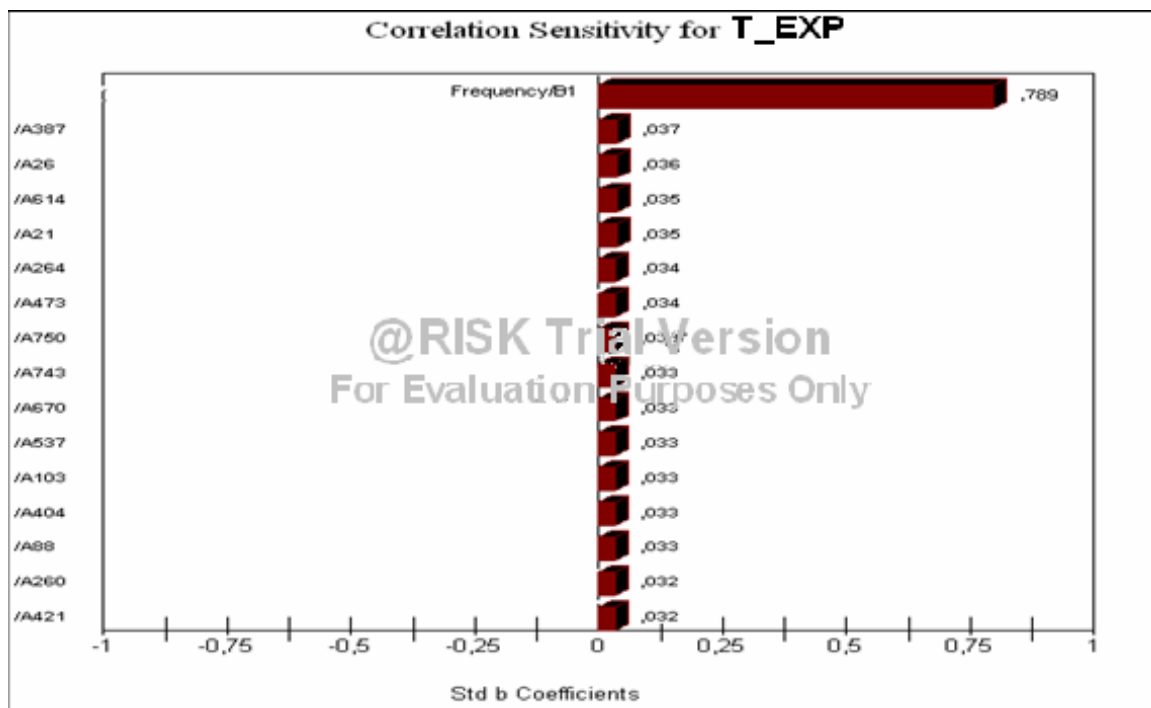
# Ипотека

## Severity

## Frequency



# Sensitivity (T\_EXP)



\* Величины  $S1, S2 \dots S_{fmax}$  имеют одинаковый закон распределения. На основе корреляции каждой из них по отдельности нельзя судить о влиянии *Severity* на  $T\_EXP$