



Банк России

# КАЛИБРОВКА ПРОЦЕНТНОГО РИСКА

Доклад

Октябрь 2026

# ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Описание текущего метода оценки влияния процентного риска для страховщиков.....               | 2  |
| 2. Предпосылки рекалибровки процентного риска .....                                              | 3  |
| 3. Описание предлагаемой модели оценки процентного риска и калибровки коэффициентов стресса..... | 5  |
| 3.1. Новый подход к расчету коэффициентов стресса.....                                           | 5  |
| 3.2. Предлагаемая модель оценки риска .....                                                      | 5  |
| 3.3. Калибровка коэффициентов стресса .....                                                      | 6  |
| 4. Предположения модели.....                                                                     | 10 |
| 4.1. Линейность убытка по главным компонентам.....                                               | 10 |
| 4.2. Оценка 90%-го квантиля убытка.....                                                          | 11 |
| 5. Тестирование модели .....                                                                     | 13 |

Департамент страхового рынка Банка России произвел калибровку процентного риска с учетом новых данных о величинах процентных ставок кривых бескупонной доходности государственных ценных бумаг, наблюдаемых в 2019–2026 годах. Также были учтены возможные изменения формы кривой бескупонной доходности через сценарии изменения ее уровня и наклона. Дополнительно к относительной компоненте стресса вводится абсолютная компонента, приводящая к более плавному изменению риска при изменении ставок и обеспечивающая достаточный уровень требуемого капитала при низких ставках.

Настоящий доклад содержит описание предпосылок и расчетов предлагаемого подхода.

Предложения и замечания к рассматриваемому подходу просим направлять до 20 декабря 2026 г. включительно на адреса [chernyshevanv01@cbr.ru](mailto:chernyshevanv01@cbr.ru) (Надежда Чернышева) и [surgundvr@cbr.ru](mailto:surgundvr@cbr.ru) (Владислав Сургунд) с пометкой «Калибровка процентного риска».

При использовании материалов доклада ссылка на Банк России обязательна.

107016, Москва, ул. Неглинная, 12, к. В

Официальный сайт Банка России: [www.cbr.ru](http://www.cbr.ru)

© Центральный банк Российской Федерации, 2026

## 1. ОПИСАНИЕ ТЕКУЩЕГО МЕТОДА ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ПРОЦЕНТНОГО РИСКА ДЛЯ СТРАХОВЩИКОВ

Гарантией финансовой устойчивости страховщиков является достаточность собственных средств с учетом возможной реализации рисков. Под процентным риском понимается снижение величины собственных средств вследствие изменения величин безрисковых процентных ставок. Действующее регулирование<sup>1</sup> предполагает оценку величины процентного риска на горизонте в 1 год, которая не будет превышена с 90%-й вероятностью.

В общем случае изменение стоимости актива (обязательства) при изменении безрисковых ставок определяется как разность стоимости на расчетную дату и стоимости с учетом увеличения (снижения) безрисковых процентных ставок.

Итоговая оценка влияния процентного риска складывается из оценки риска по каждому активу, оценки влияния риска на производные финансовые инструменты и страховые резервы, включая долю перестраховщика в резервах. Расчет риска по иным обязательствам, кроме перечисленных, не предусмотрен<sup>2</sup>.

Таким образом, задача калибровки процентного риска сводится к определению изменений безрисковых процентных ставок (далее – коэффициенты стресса), приводящих к снижению собственных средств страховщика на величину, которая не будет превышена с 90%-й вероятностью на горизонте в 1 год.

В текущем регулировании установлены коэффициенты стресса по увеличению (снижению) безрисковых процентных ставок, которые зависят от срока платежа и валюты процентной ставки. Коэффициенты стресса определены исходя из величин относительных годовых изменений кривых бескупонной доходности государственных ценных бумаг. При этом предполагается сдвиг кривой безрисковых ставок без существенного изменения ее формы и учитывается, что волатильность коротких ставок выше, чем длинных<sup>3</sup>.

Для калибровки коэффициентов стресса в текущем регулировании использовались данные кривых бескупонной доходности государственных ценных бумаг. Для активов в рублях использовалась кривая бескупонной доходности облигаций федерального займа, в китайских юанях – кривая бескупонной доходности государственных ценных бумаг КНР, в иных валютах – кривая бескупонной доходности государственных ценных бумаг США. Для каждой кривой для каждого срока строился ряд относительных годовых изменений доходности. Значения коэффициентов стресса рассчитывались как 90%-й квантиль (для стресса на рост процентных ставок) и 10%-й квантиль (для стресса на снижение процентных ставок) этих рядов. Таким образом, были получены коэффициенты стресса, которые зависят от направления стресса, валюты актива и срока платежей по нему.

Процентный риск в текущем регулировании рассчитывается по двум сценариям – при условии роста процентных ставок и при условии их снижения, так как на снижение стоимости активов влияет рост ставок, а на рост резервов – снижение ставок. На производные финансовые инструменты и сложные облигации может влиять как рост, так и снижение ставок. В результате выбирается максимальное негативное влияние на капитал из сценария увеличения ставок и сценария снижения ставок с ограничением, что риск не может принимать отрицательное значение.

<sup>1</sup> Положение Банка России от 17.06.2025 № 858-П «О требованиях к финансовой устойчивости и платежеспособности страховщиков».

<sup>2</sup> Дополнительно, согласно пункту 2.4 Положения Банка России № 858-П, величина заемных средств ограничена 40% стоимости активов страховщика (30% на дату заключения сделок).

<sup>3</sup> Коэффициенты стресса для коротких ставок выше, чем для длинных.

## 2. ПРЕДПОСЫЛКИ РЕКАЛИБРОВКИ ПРОЦЕНТНОГО РИСКА

В действующем регулировании коэффициенты стресса рассчитаны исходя из значений кривых бескупонной доходности до 2019 года (рис. 1). Проведенная рекалибровка учитывает также данные за 2019–2026 гг., для которых наблюдается в том числе тренд на рост процентных ставок (рис. 2).

ТРЕХЛЕТНЯЯ КРИВАЯ БЕСКУПОННОЙ ДОХОДНОСТИ ДО СЕРЕДИНЫ 2019 ГОДА

Рис. 1



Источник: ПАО Московская Биржа.

ТРЕХЛЕТНЯЯ КРИВАЯ БЕСКУПОННОЙ ДОХОДНОСТИ ПОСЛЕ СЕРЕДИНЫ 2019 ГОДА

Рис. 2



Источник: ПАО Московская Биржа.

Действующие стрессовые сценарии не предполагают существенного изменения формы кривой, что не полностью соответствует историческим данным. Изменение формы кривой может привести к существенным убыткам у страховщика, при этом регуляторная оценка процентного риска может не отражать потенциала таких убытков. Исходя из этого требуется новый подход к оценке риска, который учитывает в том числе изменение формы кривых процентных ставок посредством рассмотрения дополнительных стрессовых сценариев изменения наклона кривой.

Действующая модель расчета может недооценивать величину процентного риска при низких значениях рыночных доходностей ввиду применения исключительно относительного стресса к ставкам. Такая недооценка наблюдалась в 2022–2023 годах. В предлагаемом подходе модель уточнена – стресс процентных ставок учитывает как абсолютную компоненту, не зависящую от уровня ставок, так и относительную, что позволяет решить проблему недооценки риска в моделях расчета исключительно относительного (для низких ставок) или абсолютного (для высоких ставок) стрессов.

### 3. ОПИСАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ПРОЦЕНТНОГО РИСКА И КАЛИБРОВКИ КОЭФФИЦИЕНТОВ СТРЕССА

#### 3.1. Новый подход к расчету коэффициентов стресса

Расчет величины изменения процентной ставки (стресса) для срока  $\tau$  осуществляется исходя из применения абсолютного коэффициента стресса  $A_j(\tau)$  и относительного коэффициента стресса  $B_j(\tau)$  для каждого из четырех сценариев изменения кривой бескупонной доходности<sup>4</sup>:

- изменение уровня вверх (level up – LU) / вниз (level down – LD);
- изменение наклона вверх (slope up – SU) / вниз (slope down – SD).

Для каждого срока  $\tau$  и сценария изменения кривой  $j$  процентная ставка в стрессовом сценарии задается формулой:

$$R\_stressed_j(\tau) = RFrate(\tau) \times (1 + B_j(\tau)) + A_j(\tau),$$

где  $RFrate(\tau)$  – текущая безрисковая ставка в соответствующей валюте на сроке  $\tau$ ;  $B_j(\tau)$  – относительная компонента стресса для соответствующей валюты;  $A_j(\tau)$  – абсолютная компонента стресса для соответствующей валюты;  $j$  – один из сценариев: изменение уровня вверх/вниз, изменение наклона вверх/вниз.

Модель предполагает связь абсолютной и относительной компонент коэффициентов стресса через общий параметр сдвига  $\theta$ :

$$A_j(\tau) = B_j(\tau) \times \theta.$$

Таким образом, стрессовую ставку можно также рассчитать через относительную компоненту стресса и параметр  $\theta$ :

$$\begin{aligned} R\_stressed_j(\tau) &= RFrate(\tau) \times (1 + B_j(\tau)) + A_j(\tau) = \\ RFrate(\tau) + A_j(\tau) + B_j(\tau) \times RFrate(\tau) &= RFrate(\tau) + B_j(\tau) \times \theta + B_j(\tau) \times RFrate(\tau) = \\ RFrate(\tau) + B_j(\tau) \times (RFrate(\tau) + \theta). \end{aligned}$$

#### 3.2. Предлагаемая модель оценки риска

Расчет процентного риска по активам и обязательствам в соответствии с Положением Банка России № 858-П предлагается осуществлять в четырех описанных выше сценариях изменения безрисковых процентных ставок. Оценка влияния процентного риска в каждом сценарии складывается из оценки риска по каждому активу, а также оценки влияния риска на производные финансовые инструменты и страховые резервы, включая долю перестраховщика в резервах.

Итоговый процентный риск предлагается рассчитывать по формуле:

$$risk = \sqrt{\max(risk_{LU}; risk_{LD}; 0)^2 + \max(risk_{SU}; risk_{SD}; 0)^2}.$$

<sup>4</sup>  $j$  – индекс сценария.

### 3.3. Калибровка коэффициентов стресса

Величина риска должна отражать 90%-й квантиль убытка страховщика (снижения величины собственных средств) при возможных изменениях кривой. Для калибровки коэффициентов стресса был использован метод главных компонент, который позволяет выделить направления в статистических данных о величине изменения безрисковых процентных ставок (главные компоненты), вдоль которых наблюдается максимальная вариативность. Таким образом, метод позволяет выделить несколько независимых факторов, объясняющих большую часть вариативности кривой бескупонной доходности.

В качестве исходных данных использовались ставки кривой бескупонной доходности облигаций федерального займа (для рублей), кривой бескупонной доходности государственных ценных бумаг КНР (для китайских юаней), кривой бескупонной доходности государственных ценных бумаг США (для иных валют) за период с января 2008 по апрель 2026 года.

Данные были модифицированы (значение ставок увеличено) на параметр  $\theta$ , который отражает уровень ставки, при котором вклады в изменение ставок относительного и абсолютного стрессов равны. При ставках выше  $\theta$  относительный стресс выше абсолютного и наоборот.

При калибровке модели параметр  $\theta$  был оценен как медианное историческое значение трехлетней ставки соответствующей валюты исходя из следующих предпосылок:

- медиана является нейтральной оценкой типичного процентного режима: половина исторических наблюдений находится ниже нее, половина – выше;
- медиана устойчивее, чем среднее, к кризисным всплескам ставок;
- срок 3 года соответствует примерной дюрации активов страховщиков;
- трехлетняя ставка менее подвержена краткосрочным техническим колебаниям ликвидности.

Расчетное значение параметра  $\theta$ :

- для рублей – на 8%;
- для юаней – на 2,8%;
- для долларов США – на 1,4%.

На следующем шаге по сдвинутой на параметр  $\theta$  структуре ставок были рассчитаны ряды на каждый рабочий день с 2009 по 2026 г. относительных годовых изменений кривой безрисковых процентных ставок.

К полученным рядам для каждой валюты отдельно применялся метод главных компонент. Данные приводились к нулевому среднему<sup>5</sup>, но не корректировались на стандартное отклонение, чтобы учесть различия в волатильности ставок по различным срокам.

По полученным данным рассчитывались ковариационные матрицы и находились их собственные числа (отражают вариативность исходных данных по каждой компоненте) и собственные векторы (для перевода данных в пространство главных компонент). Были выделены 2 главные компоненты, которые объясняют 96–98% вариативности исходных данных (табл. 1).

<sup>5</sup> Среднее для всех сроков не больше 0,05, то есть не превышает относительное годовое изменение в 5%.

ОБЪЕМ ОБЪЯСНЕННОЙ ВАРИАТИВНОСТИ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ СТАВОК (%)

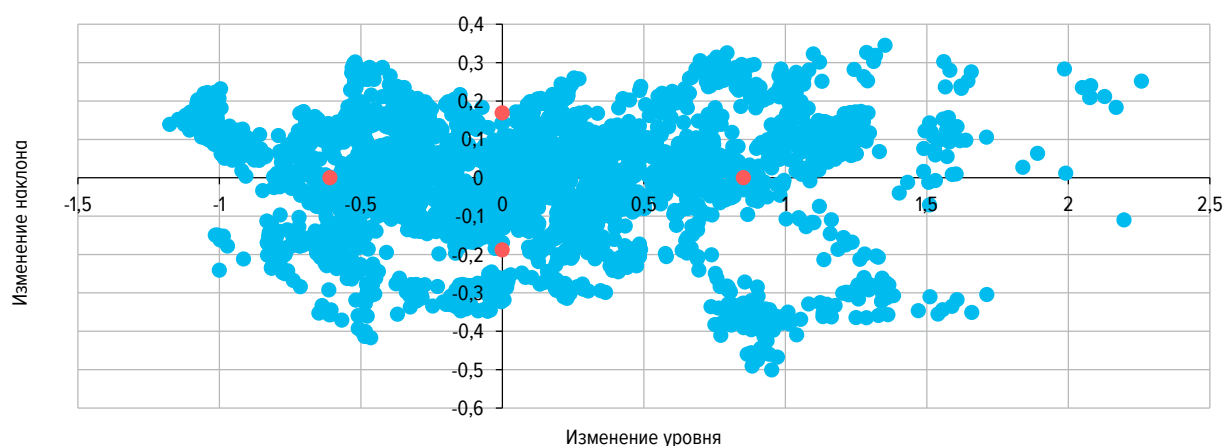
Табл. 1

| Компоненты                                                                    | В рублях  | В юанях   | В долларах США |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------------|
| 1-я компонента – уровень (общее движение всех доходностей вверх/вниз)         | 91        | 91        | 87             |
| 2-я компонента – наклон (изменение спреда между короткими и длинными сроками) | 6         | 7         | 9              |
| <b>Итого</b>                                                                  | <b>97</b> | <b>98</b> | <b>96</b>      |

Перемножением матрицы исходных данных (относительных изменений ставок  $R\text{Frate}(\tau) + \theta$ ) на матрицу собственных векторов ковариационной матрицы (в нашем случае она состоит из двух собственных векторов, которые отражают две главные компоненты – уровень и наклон) получается матрица счетов – матрица исходных данных в пространстве главных компонент. Таким образом, пространство главных компонент представляет собой плоскость, а исходные данные (ряды относительных годовых изменений ставок  $R\text{Frate}(\tau) + \theta$ ) – это точки на плоскости, где координата X отражает годовое изменение уровня кривой на конкретную дату, а координата Y – годовое изменение наклона на эту же дату (рис. 3).

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ В ПРОСТРАНСТВЕ ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ

Рис. 3



Источник: Банк России.

Главное свойство матрицы счетов в том, что переменные (столбец изменения уровня и столбец изменения наклона) некоррелированы друг с другом, что позволяет калибровать их отдельно: для получения шоков столбцы матрицы счетов калибруются на квантилях 90% и 10%. Таким образом, были получены 4 независимых сценария изменения кривой:

- 90%-й квантиль изменения уровня, 0 изменение наклона;
- 10%-й квантиль изменения уровня, 0 изменение наклона;
- 90%-й квантиль изменения наклона, 0 изменение уровня;
- 10%-й квантиль изменения наклона, 0 изменение уровня.

Каждый сценарий представляет собой точку, лежащую на соответствующей оси пространства главных компонент (на рис. 3 выделены красным).

Для перевода полученных стрессов (в пространстве главных компонент) в стрессы, накладываемые непосредственно на кривую бескупонной доходности, они умножаются

на транспонированную матрицу собственных векторов. Таким образом, для каждого срока  $\tau$  получаются коэффициенты стресса  $B_j(\tau)$ . При восстановлении данных не прибавляется вычитенное ранее при стандартизации среднее изменение, чтобы получить изменение кривой без учета дрефта безрисковых процентных ставок, наблюдающегося в исторических данных.

Для получения абсолютной компоненты стресса  $A_j(\tau)$  относительный коэффициент стресса  $B_j(\tau)$  умножается на параметр  $\theta$ .

Ниже представлены результаты оценки относительных и абсолютных коэффициентов стресса (в процентных пунктах):

- для кривой бескупонной доходности облигаций федерального займа (для активов и обязательств, номинированных в рублях);

| Рубли        | Относительная компонента $B_j(\tau)$ |        |        |        | Абсолютная компонента $A_j(\tau)$ |        |        |        |
|--------------|--------------------------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|--------|--------|--------|
| Срок в годах | LU                                   | LD     | SU     | SD     | LU                                | LD     | SU     | SD     |
| 0,25         | 0,317                                | -0,226 | 0,072  | -0,08  | 2,534                             | -1,81  | 0,573  | -0,639 |
| 0,5          | 0,315                                | -0,225 | 0,054  | -0,06  | 2,518                             | -1,799 | 0,433  | -0,482 |
| 0,75         | 0,312                                | -0,223 | 0,04   | -0,045 | 2,495                             | -1,782 | 0,321  | -0,357 |
| 1            | 0,308                                | -0,22  | 0,028  | -0,032 | 2,465                             | -1,761 | 0,228  | -0,254 |
| 2            | 0,289                                | -0,206 | -0,004 | 0,004  | 2,311                             | -1,651 | -0,03  | 0,033  |
| 3            | 0,267                                | -0,191 | -0,023 | 0,026  | 2,14                              | -1,529 | -0,186 | 0,207  |
| 5            | 0,23                                 | -0,164 | -0,044 | 0,05   | 1,84                              | -1,315 | -0,356 | 0,396  |
| 7            | 0,203                                | -0,145 | -0,054 | 0,06   | 1,621                             | -1,158 | -0,431 | 0,481  |
| 10           | 0,176                                | -0,126 | -0,059 | 0,065  | 1,407                             | -1,005 | -0,468 | 0,522  |
| 15           | 0,15                                 | -0,107 | -0,058 | 0,065  | 1,202                             | -0,859 | -0,464 | 0,518  |
| 20           | 0,135                                | -0,096 | -0,056 | 0,062  | 1,079                             | -0,771 | -0,445 | 0,496  |
| 30           | 0,117                                | -0,083 | -0,052 | 0,058  | 0,933                             | -0,667 | -0,413 | 0,461  |

- для кривой бескупонной доходности государственных ценных бумаг КНР (для активов и обязательств, номинированных в китайских юанях);

| Юани         | Относительная компонента $B_j(\tau)$ |        |        |        | Абсолютная компонента $A_j(\tau)$ |         |         |         |
|--------------|--------------------------------------|--------|--------|--------|-----------------------------------|---------|---------|---------|
| Срок в годах | LU                                   | LD     | SU     | SD     | LU                                | LD      | SU      | SD      |
| 0,25         | 0,248                                | -0,179 | 0,054  | -0,047 | 0,6944                            | -0,5012 | 0,1512  | -0,1316 |
| 0,5          | 0,249                                | -0,179 | 0,04   | -0,035 | 0,6972                            | -0,5012 | 0,112   | -0,098  |
| 1            | 0,245                                | -0,177 | 0,026  | -0,023 | 0,686                             | -0,4956 | 0,0728  | -0,0644 |
| 3            | 0,199                                | -0,144 | -0,028 | 0,025  | 0,5572                            | -0,4032 | -0,0784 | 0,07    |
| 5            | 0,161                                | -0,116 | -0,045 | 0,04   | 0,4508                            | -0,3248 | -0,126  | 0,112   |
| 7            | 0,134                                | -0,097 | -0,05  | 0,044  | 0,3752                            | -0,2716 | -0,14   | 0,1232  |
| 10           | 0,117                                | -0,085 | -0,052 | 0,045  | 0,3276                            | -0,238  | -0,1456 | 0,126   |
| 30           | 0,087                                | -0,062 | -0,05  | 0,044  | 0,2436                            | -0,1736 | -0,14   | 0,1232  |

- для кривой бескупонной доходности государственных ценных бумаг США (для активов и обязательств, номинированных в иных валютах, кроме рублей и китайских юаней).

| Иные валюты  | Относительная компонента $B_i(t)$ |        |        |        | Абсолютная компонента $A_i(t)$ |         |         |         |
|--------------|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------------------------------|---------|---------|---------|
| Срок в годах | LU                                | LD     | SU     | SD     | LU                             | LD      | SU      | SD      |
| 0,08         | 0,377                             | -0,467 | 0,217  | -0,28  | 0,5278                         | -0,6538 | 0,3038  | -0,392  |
| 0,25         | 0,389                             | -0,482 | 0,151  | -0,195 | 0,5446                         | -0,6748 | 0,2114  | -0,273  |
| 0,5          | 0,39                              | -0,483 | 0,073  | -0,094 | 0,546                          | -0,6762 | 0,1022  | -0,1316 |
| 1            | 0,365                             | -0,453 | -0,016 | 0,021  | 0,511                          | -0,6342 | -0,0224 | 0,0294  |
| 2            | 0,296                             | -0,366 | -0,122 | 0,157  | 0,4144                         | -0,5124 | -0,1708 | 0,2198  |
| 3            | 0,247                             | -0,306 | -0,165 | 0,213  | 0,3458                         | -0,4284 | -0,231  | 0,2982  |
| 5            | 0,184                             | -0,227 | -0,175 | 0,226  | 0,2576                         | -0,3178 | -0,245  | 0,3164  |
| 7            | 0,149                             | -0,184 | -0,155 | 0,2    | 0,2086                         | -0,2576 | -0,217  | 0,28    |
| 10           | 0,126                             | -0,156 | -0,125 | 0,161  | 0,1764                         | -0,2184 | -0,175  | 0,2254  |
| 20           | 0,098                             | -0,122 | -0,095 | 0,123  | 0,1372                         | -0,1708 | -0,133  | 0,1722  |
| 30           | 0,086                             | -0,106 | -0,071 | 0,092  | 0,1204                         | -0,1484 | -0,0994 | 0,1288  |

## 4. ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ МОДЕЛИ

### 4.1. Линейность убытка по главным компонентам

При калибровке модели предполагалось, что убыток страховщика при сдвиге кривой в первом приближении линеен по компонентам изменения уровня и наклона:

$$\text{risk}(X,Y) = a \cdot X + b \cdot Y,$$

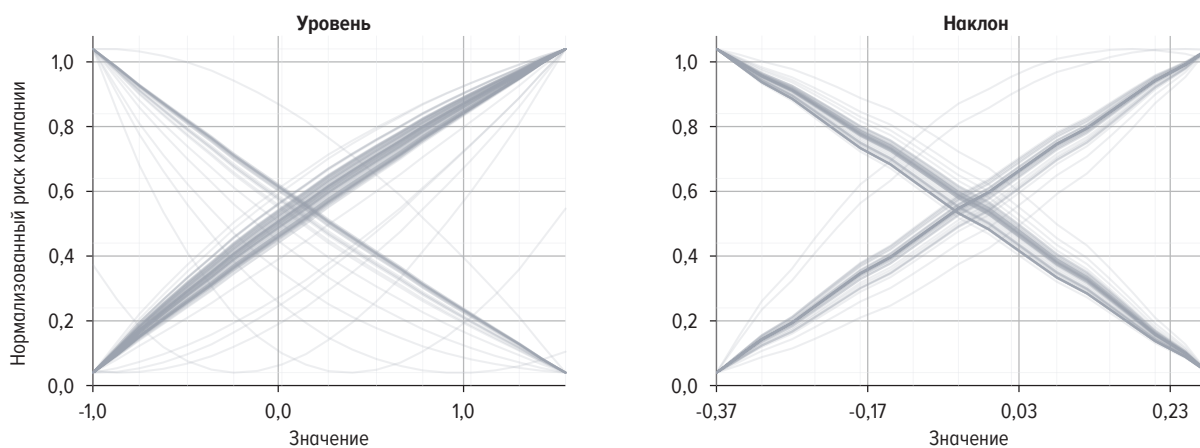
где  $a$  и  $b$  – чувствительность убытка страховщика к изменению компонент уровня и наклона.

Данное предположение было проверено эмпирически на массиве статистических данных изменений кривых безрисковых процентных ставок и массиве наблюдаемых портфелей страховщиков.

На рис. 4 представлены нормированные<sup>6</sup> графики изменения убытка для страховщиков при изменении значений уровня или наклона. Одна серая линия – это график убытка одного страховщика.

ИЗМЕНЕНИЕ РИСКА ПО ЗНАЧЕНИЯМ ФАКТОРОВ

Рис. 4

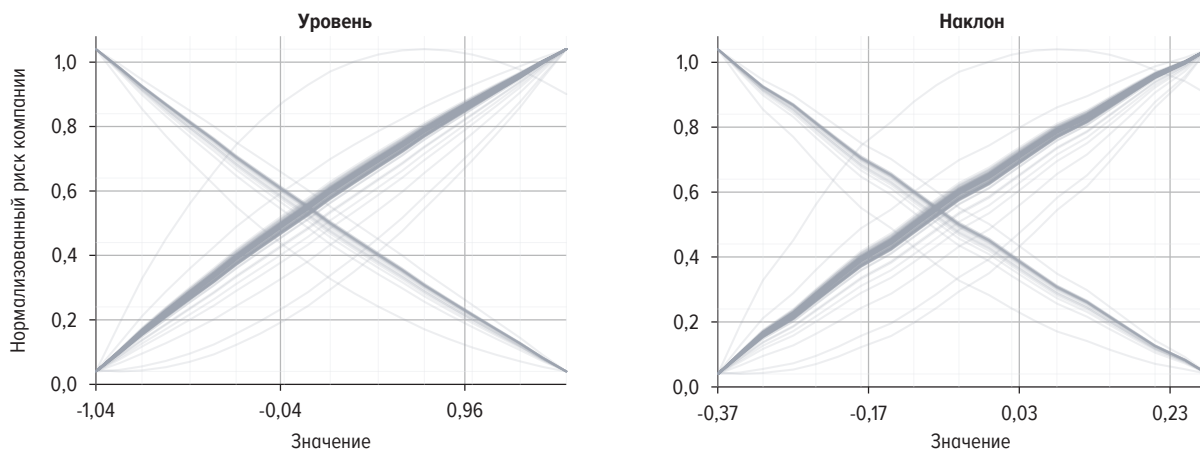


Источник: Банк России.

На рис. 5 представлен график изменения убытка для страховщиков при одновременном изменении значений уровня и наклона.

ИЗМЕНЕНИЕ РИСКА ПО ДИАГОНАЛЬНОМУ СЦЕНАРИЮ (УРОВЕНЬ/НАКЛОН)

Рис. 5



Источник: Банк России.

<sup>6</sup> Из ряда убытков страховщика вычитался его минимум и делился на разность максимума и минимума указанного ряда.

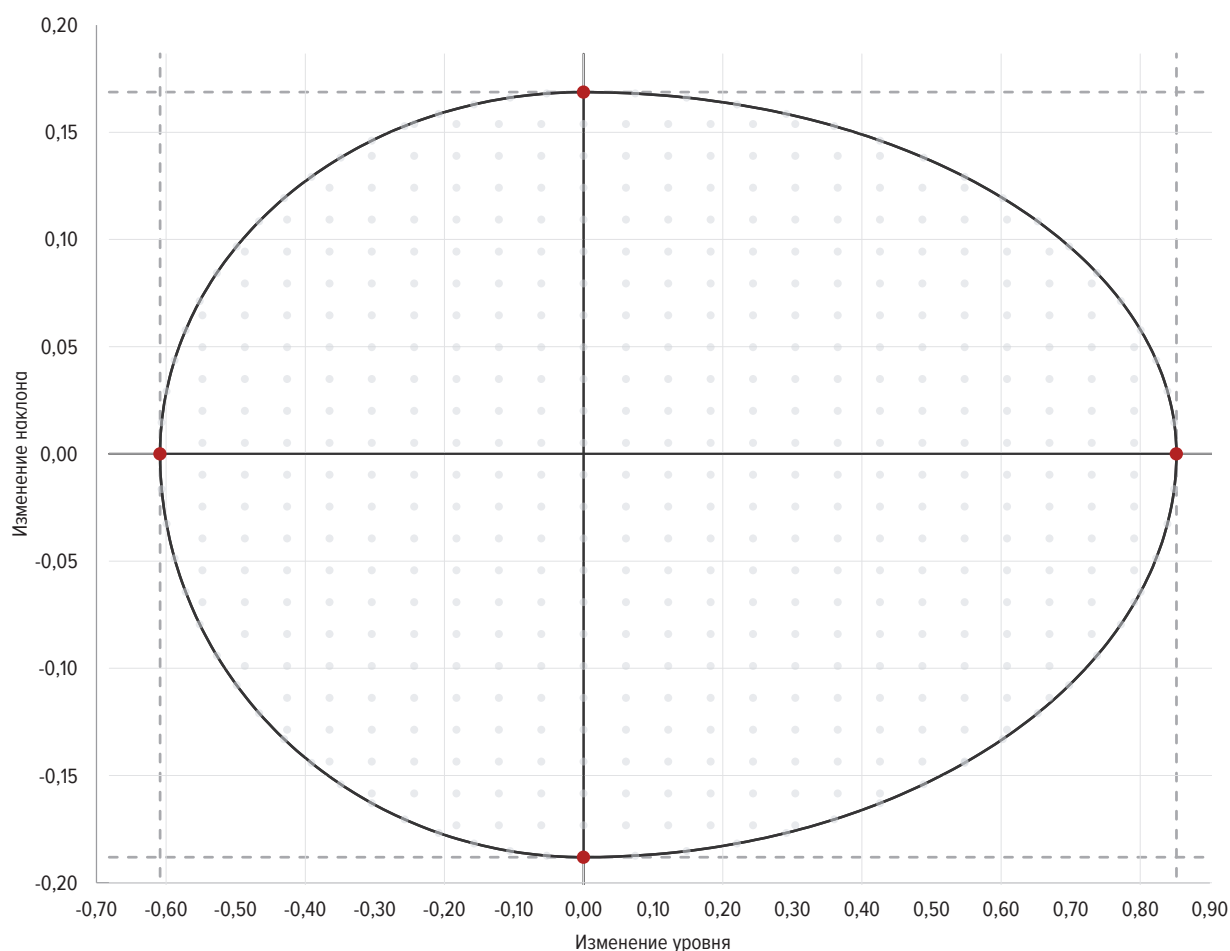
## 4.2. Оценка 90%-го квантиля убытка

После применения метода главных компонент изменения безрисковой кривой описываются двумя факторами – уровнем и наклоном. Если изобразить сценарии изменения безрисковой кривой в двумерном пространстве главных компонент<sup>7</sup> и отметить описанные 4 сценария, то получится 4 точки на осях изменения уровня и наклона (рис. 3).

Рассмотрим область, ограниченную в каждом квадранте дугой эллипса с полуосями, равными квантилям по каждому из факторов<sup>8</sup> (далее для простоты изложения ее границу будем называть эллипсом). Построенная по всем квадрантам граница представлена на рис. 6.

СЦЕНАРИИ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ И НАКЛОНА

Рис. 6



Источник: Банк России.

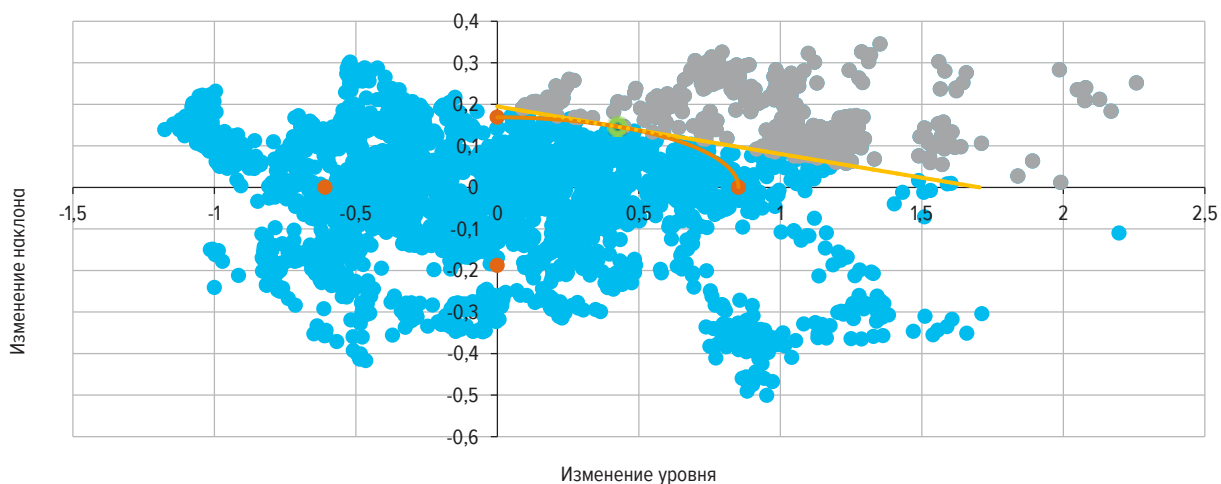
Для исследуемого массива дистанционная корреляция расстояний факторов составляет 0,15, избыточный эксцесс составляет 0,11–0,14. Касательная к эллипсу в любом направлении отсекает около 10% наблюдений по соответствующей линейной комбинации факторов (в среднем 9% в первой четверти, 6% – во второй, 7% – в третьей и 10% – в четвертой). На рис. 7 для зеленой точки и ее касательной (в первой четверти плоскости) такие наблюдения покрашены серым цветом.

<sup>7</sup> Каждая такая точка задает сценарий изменения кривой безрисковых ставок.

<sup>8</sup> При этом асимметрия факторов (+0,63 по уровню; -0,53 по наклону) отражена в самой конструкции: полуоси вверх и вниз берутся раздельно, по 90%-му и 10%-му квантилям соответственно.

## ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ В ПРОСТРАНСТВЕ ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ

Рис. 7



Источник: Банк России.

Так как убыток страховщика линеен:  $\text{risk}(X, Y) = a \cdot X + b \cdot Y$ , 90% (10%) – квантиль убытка каждого портфеля достигается в одной из точек на эллипсе<sup>9</sup>. При этом максимум убытка страховщика на эллипсе равен максимуму величины  $\sqrt{\text{risk}_{LU(LD)}^2 + \text{risk}_{SU(SD)}^2}$  для одного из сценариев, указанных выше. Выбор данного максимального значения осуществляется по формуле, представленной в разделе 3.2, где ноль дополнительно запрещает отрицательное значение риска.

<sup>9</sup> Также в силу предположения о линейности убытка.

## 5. ТЕСТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ

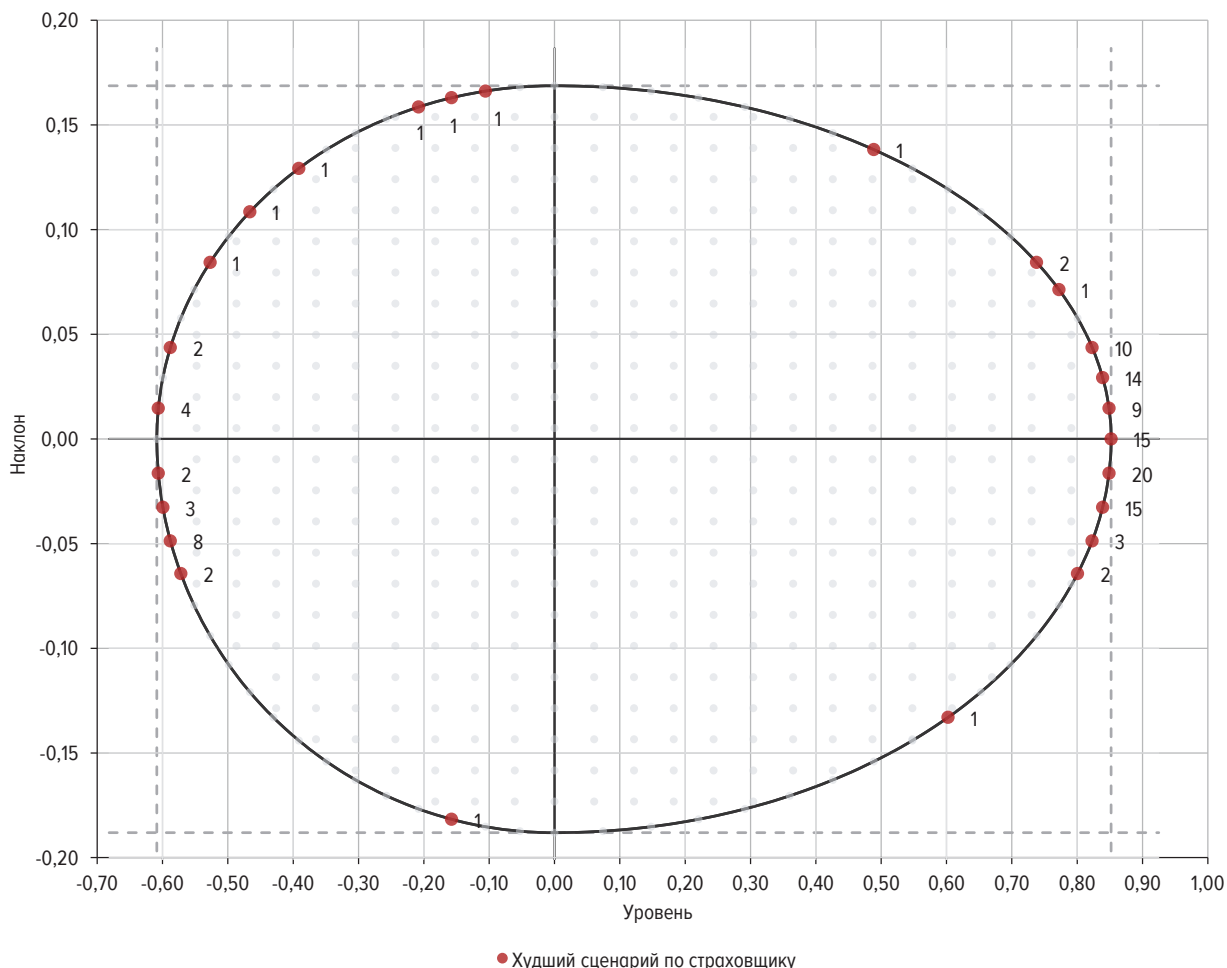
Для валидации модели было проведено несколько тестов. Все тесты в качестве входящих данных использовали информацию о потоках страховщиков по депозитам, облигациям, займам и резервам по состоянию на 31.03.2026.

Первый тест проверяет, что максимум убытка среди различных сценариев изменения безрисковой кривой действительно достигается в сценариях, лежащих на эллипсе.

Для этого было сгенерировано около 500 сценариев изменения безрисковой кривой внутри эллипса и на его границе. В каждом сценарии был рассчитан убыток страховщика. На рис. 8 красными точками отмечены сценарии, в которых у страховщиков возник максимальный убыток. Число рядом с каждой точкой показывает количество страховщиков с максимальным убытком в этом сценарии. Как видно, для всех страховщиков в выборке худшие сценарии лежат на эллипсе, что эмпирически подтверждает применимость и предположения модели оценки риска.

СЦЕНАРИИ МАКСИМАЛЬНОГО УБЫТКА ПО СТРАХОВЩИКАМ

Рис. 8

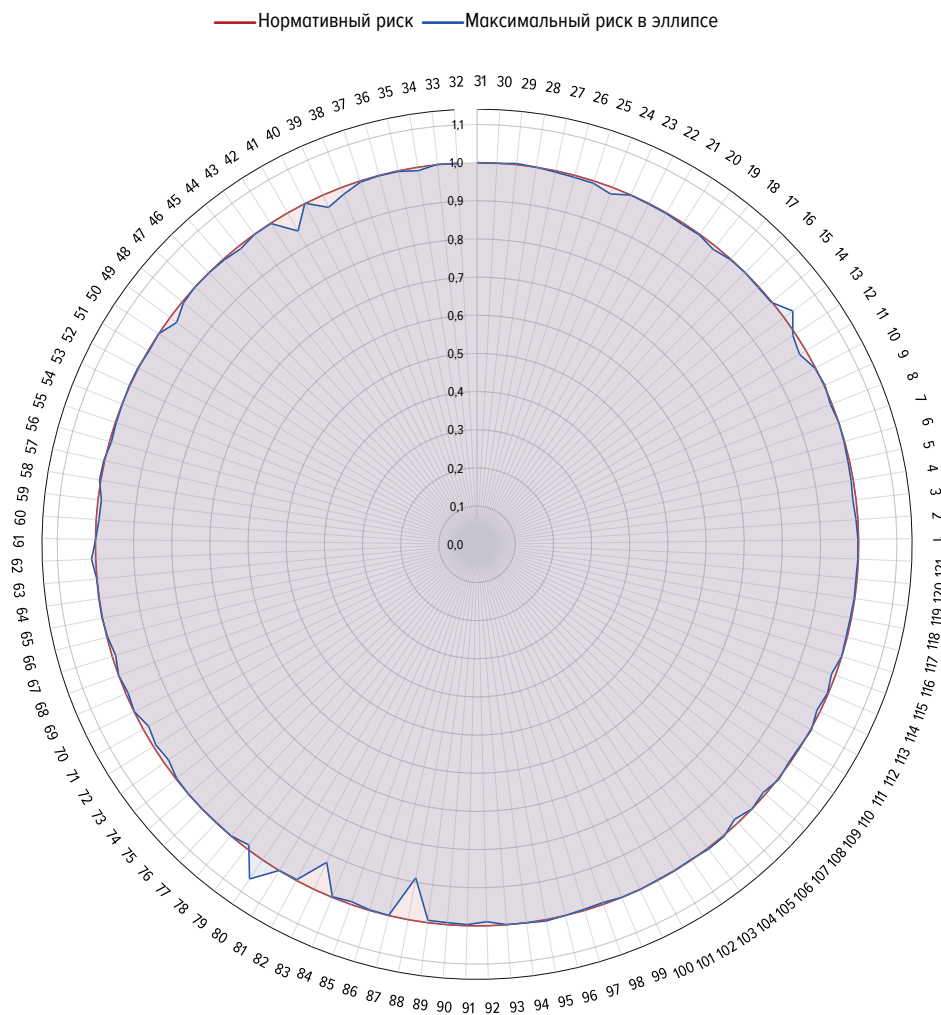


Примечание. Цифра рядом с точкой – число страховщиков, у которых максимальный убыток в этом сценарии.  
Источник: Банк России.

Второй тест сравнивал максимальный убыток из 500 сценариев с нормативным риском, рассчитанным по модели. Как видно на рис. 9, величина нормативного риска в целом соответствует наблюдаемому максимальному убытку. Недооценка возникла только по двум страховщикам не более чем на 5%.

## МАКСИМАЛЬНЫЙ РИСК В ЭЛЛИПСЕ КАК ДОЛЯ ОТ НОРМАТИВНОГО РИСКА

Рис. 9



Источник: Банк России.

Третий тест модели демонстрирует, что при описанном подходе достигается 90%-й уровень доверия для оценки потенциального убытка от реализации процентного риска на основании исторических изменений кривой.

В качестве расчетных дат был взят каждый понедельник начиная с января 2014 по апрель 2025 года. Так, для каждой расчетной даты был доступен период наблюдений до расчетной даты не менее 7 лет для обеспечения калибровки параметров модели достаточно большим числом наблюдений.

Для каждой расчетной даты были определены (рекалиброваны по описанному выше алгоритму) коэффициенты стресса по доступным на расчетную дату историческим данным. То есть, например, для калибровки коэффициентов стресса на январь 2014 г. брались исторические данные за период 2008–2014 гг., на апрель 2025 г. – за период 2008–2025 годов.

В каждую расчетную дату был оценен процентный риск по модели по полученным коэффициентам стресса, а также рассчитан убыток страховщика на реальных данных по изменению ставок с даты калибровки на год вперед.

Модель показала, что в 87% случаев модельная оценка процентного риска превышала реальный убыток, что в целом соответствует целевому значению 90%.