

**ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ИНВЕСТИРУЕМОЙ ФИНАНСОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Сунуш кылынган модель боюнча инвестицияланып жаткан финансылык уюмдун туруктуулугуна баа берүү салымды дефолттун салыштырмалуу мүмкүнчүлүгү боюнча жайгаштыруу мезгилин классификациялоого жана инвестицияларды жайгаштыруунун оптималдуу мезгилин аныктоого мүмкүнчүлүк берет.

Оценка устойчивости инвестируемой финансовой организации по предложенной модели позволяет классифицировать период размещения вклада по относительной вероятности дефолта и определить оптимальный период размещения инвестиции.

*Evaluation of the stability of the invested financial institutions in the proposed model allows us to classify the period of the deposit on the relative probability of default and determine the optimal period of investment.*

С некоторой периодичностью крупнейшие мировые рейтинговые агентства Standard&Poor's, Moody's Investors Service, FitchRatings, Thomson BankWatch и др. опубликовывают статистические исследования финансовых организаций, на основании которых устанавливается связь между рейтингами финансовой устойчивости организации и ожидаемой вероятностью дефолта (табл. 1).

Таблица 1

## Вероятность дефолта

| Рейтинг дефолта | Вероятность дефолта |
|-----------------|---------------------|
| Aaa             | 0,00%               |
| Aa1             | 0,02%               |
| Aa2             | 0,05%               |
| Aa3             | 0,10%               |
| A1              | 0,19%               |
| A2              | 0,35%               |
| A3              | 0,54%               |
| Baa1            | 0,83%               |

|      |        |
|------|--------|
| Baa2 | 1,20%  |
| Baa3 | 2,38%  |
| Ba1  | 4,20%  |
| Ba2  | 6,80%  |
| Ba3  | 9,79%  |
| B1   | 13,85% |
| B2   | 18,13% |
| B3   | 24,04% |
| Caa1 | 32,48% |
| Caa2 | 43,88% |
| Caa3 | 66,24% |

**Модель оценки инвестиционного риска.** Представим модель описания инвестиционного портфеля  $\Omega$  в момент времени  $t$  следующей формулой:

$$\Omega_t = \langle S_j, H_j, P_j, R_j, Z_j, K_j, M_j \rangle, \quad (1)$$

где  $S$  – сумма инвестиции (депозита);  $H$  – срок размещения;  $P$  – принятая вероятность дефолта заемщика;  $R$  – ставка процента;  $Z = 1 + R$  – уровень потерь;  $K$  – переходная вероятность;  $M$  – математическое ожидание убытка;  $j$  – номер инвестиции в портфеле.

Определим функцию принадлежности на основании переходных вероятностей:

$$\forall K : K \in U \rightarrow \mu(T), \quad (2)$$

где  $U$  – область определения вероятности дефолта;  $\mu$  – функция принадлежности;  $T$  – набор термов.

**Алгоритм анализа инвестиционного риска.**

1. Определим относительный период в зависимости от срока размещения по формуле:

$$h_{i,j} = \begin{cases} i(30/365) & H \geq 30i \\ H/365 & H < 30i \end{cases}, \quad (3)$$

где  $i$  – номер относительного периода.

2. Определим относительную вероятность дефолта финансовой организации.

$$Ph_{i,j} = 1 - \exp((Ln(1 - P_j)h_{i,j})). \quad (4)$$

3. Определим математическое ожидание убытков в зависимости от вероятности дефолта по формуле:

$$M_{i,j} = (z_{i,j} \times Ph_{i,j} - R_{i,j} \times h_{i,j} (1 - Ph_{i,j})) S_j, \quad (5)$$

где  $R_{i,j} = \frac{R_j}{H_j} * i$  – ставка процента за период.

4. Определим матрицу переходных вероятностей, корректирующих полученные расчетные относительные вероятности, в предположении, что вероятность дефолта в любом периоде распределена от  $\min$  до значения принятой вероятности по данным рейтингового агентства и подчиняется нормальному закону распределения:

$$\forall Ph_{i,j} : Ph \in U \rightarrow K_{i,j} : K \in \{0; P_j\}. \quad (6)$$

5. Определим функции принадлежности.

$$\mu(T_1)_{i,j} = 1 - Ph_{i,j} / \max(Ph : K)_{i,j} \Leftrightarrow low\ value ;$$

$$\mu(T_2)_{i,j} = Ph_{i,j} / \max(Ph : K)_{i,j} \Leftrightarrow high\ value ;$$

$$\mu(T_3)_{i,j} = 1 - K_{i,j} / \max(Ph : K)_{i,j} \Leftrightarrow low\ value ;$$

$$\mu(T_4)_{i,j} = K_{i,j} / \max(Ph : K)_{i,j} \Leftrightarrow high\ value .$$

6. Определим относительные вероятности дефолта по предложенной модели, используя функцию вывода:

$$Ph_{\exists i,j} = f(Ph_{i,j}, K_{i,j}, \mu(T_{1+4})_{i,j}). \quad (7)$$

7. Определим математическое ожидание убытков по предложенной модели по формуле

$$M_{\exists i,j} = (z_{i,j} \times Ph_{\exists i,j} - R_{i,j} \times h_{i,j} (1 - Ph_{\exists i,j})) S_j \text{ ю} \quad (8)$$

8. Определим оптимальную границу размещения депозита как операцию пересечения множеств оценок убытков, полученных в формулах (П.2.5) и (П.2.8):

$$\min(h_{i,j}) \leq Ho_{i,j} \leq h_{i,j} = f(M_{i,j} \cap M_{\exists i,j}), \quad (9)$$

где  $Ho$  – оптимальная граница периода размещения вклада.

9. Проведем классификацию элементов инвестиционного портфеля страховой компании в зависимости от относительной вероятности дефолта финансовой организации и математического ожидания убытка. Введем следующие понятия:

$$\Omega_{i,j} \Leftrightarrow high\ risk \quad 0 \leq h_{i,j} \leq Ho_{i,j} ;$$

$$\Omega_{i,j} \Leftrightarrow average\ risk \quad Ho_{i,j} \leq h_{i,j} \leq h_{i,j} = f(M_{i,j} \cup M_{\exists i,j}) ;$$

$$\Omega_{i,j} \Leftrightarrow \text{low risk} \quad h_{i,j} \geq H.$$

Проведем анализ инвестиционного проекта с целью выбора оптимального размещения депозита по историческим данным рейтинговых агентств. В проекте участвуют три акционерных банка, аттестованных рейтинговым агентством Fitch Ratings и Moody's. Результат анализа приведен в табл. 2.

Таблица 2

Анализ инвестиционного проекта в 2008 г.

| Параметры инвестиционного портфеля | Депозит (у.е) | Ставка %-(год) | Рейтинг дефолта по РА Fitch Ratings | Уровень дефолта по РА Moody's | Уровень ожидаемых убытков в результате дефолта модель - аналог | Уровень ожидаемых убытков в результате дефолта модель - оценки | Оптимальный срок размещения депозита (месяц) | Оценка инвестиционного риска |
|------------------------------------|---------------|----------------|-------------------------------------|-------------------------------|--|--|--|------------------------------|
| АК Премьер                         | 212           | 14             | B1                                  | 13,9%                         | -92,11   | -126,76  | <6   | high risk                    |
| АК Уралсиб                         | 212           | 7,9            | Baa3                                | 2,38%                         | 37,53  | 41,36  | 6-10   | average risk                 |
| АК Альфа-Банк                      | 212           | 7,75           | BB-                                 | 0,19%                         | 68,17  | 67,66  | >12  | low risk                     |

Результаты расчетов для финансовых организаций инвестиционного проекта приведены на рис. 1- .



Рис. 1. Инвест-риск в АК Премьер

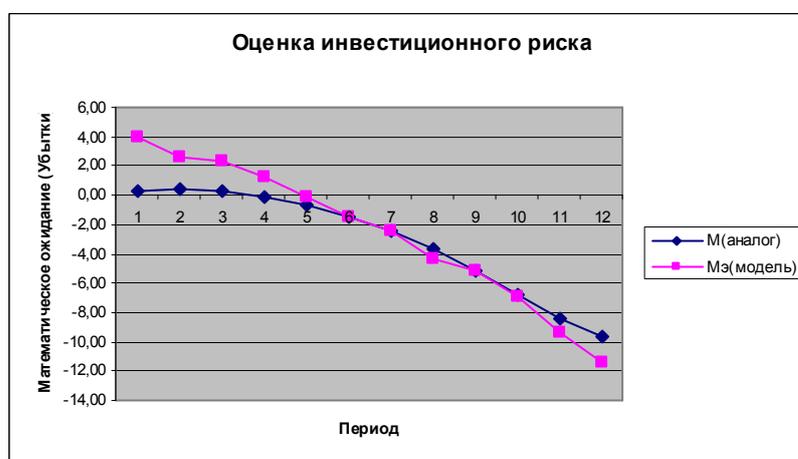


Рис. 2. Инвест-риск в АК Уралсиб

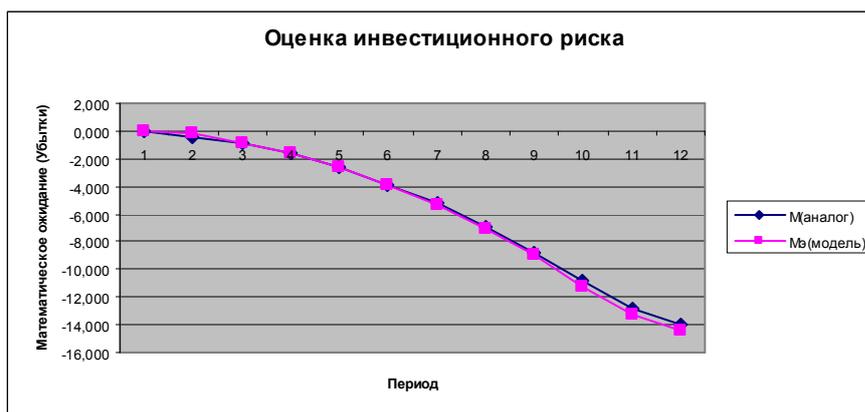


Рис. 3. Инвест-риск в Альфа-Банк

По результатам анализа можно сделать заключение о целесообразности выбора для размещения депозита акционерный банк Альфа-Банк. В отношении АК Премьер известно, что 28.08.2008 г. у банка отозвана лицензия и он объявлен банкротом.

Анализ инвестиционного риска по предложенной модели позволяет классифицировать период размещения вклада по относительной вероятности дефолта и определить оптимальный

период размещения инвестиции. В модели инвестиционного риска страховой компании достигнута поставленная цель минимизации убытков инвестиционной деятельности и определения оптимального периода инвестиции.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Алтынникова И.В. Страховые резервы: порядок формирования. Бухгалтерский учет. Налогообложение [текст] / И.В.Алтынникова, М.К.Яковлев. – М.: Алкил, 2007. – 112 с.
2. Амелин И.Э. Актуальные вопросы лимитной политики банка [текст] / И.Э.Амелин С.Н.Соколов. // Банковское дело. – 2000. – № 5. – С. 8-17.
3. Ансофф И. Стратегическое управление [текст]. – М.: Экономика, 1989. – С.23.
4. Бабак В.Ф. Основы теории моделирования проектирующих систем [текст]. – Фрунзе: Изд-во ФПИ, 1989. – 95 с.