

АНАЛИЗ СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ РОССИЙСКОЙ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ МЕТОДАМИ НЕЧЕТКИХ КЛАССИФИКАЦИЙ

Буздалин А.В.

(МГУ им. М.В. Ломоносова, buzdalin@mail.ru, www.buzdalin.ru)

В основу выявления связанных кластеров кредитных организаций могут быть положены различные принципы. Однако с учетом российских реалий представляется, что именно информация об объемах и числе межбанковских кредитов, которыми обмениваются российские банки, является наиболее актуальной для данного исследования.

Пусть $G = (g_1, g_2, \dots, g_n)$ - совокупность банков, подвергающаяся процедуре кластеризации. Для каждой пары банков g_i и g_j определяются два показателя, характеризующих их взаимную активность на рынке МБК: m_{ij} - количество и s_{ij} - суммарный объем кредитов, выданных банком g_i банку g_j в течение некоторого заранее определенного временного промежутка $[t_1; t_2]$, кредиты номинированные в иностранной валюте учитываются в рублевом эквиваленте.

Банки g_i и g_j считаются «близкими» (обозначение $g_i \sim g_j$), если выполняется условие $\min\{m_{ij}; m_{ji}\} \geq r$, где r - управляющий параметр, подлежащий эмпирическому определению.

Для каждого банка g_i определим множество близких банков по следующему принципу: $\Omega(g_i) = \{g_j \in G : g_j \sim g_i\}$.

Пусть в результате применения указанной конструкции множество близких банков $\Omega(g_i)$ для банка g_i оказалось состоящим из совокупности d ($d \geq 2$) банков: $\Omega(g_i) = (g_{j_1}, g_{j_2}, \dots, g_{j_d})$. В этом случае, на данном подмножестве кредитных организаций можно определить три функционала (F_1, F_2, F_3), характеризующих представительность группы $\Omega(g_i)$ в банковской системе с точки зрения активности на рынке МБК, по следующим формулам:

$$F_1(g_i) = \ln\left(\sum_{k=1}^d m_{ij_k} + m_{j_k i}\right), F_2(g_i) = \ln\left(\sum_{k=1}^d s_{ij_k} + s_{j_k i}\right), F_3(g_i) = \ln(d).$$

Наблюдаемые значения функционалов (F_1, F_2, F_3) на общей совокупности банков, как показал проведенный анализ, статистически соответствуют гауссовскому распределению с высокими коэффициентами корреляции. Поэтому в качестве интегрального показателя представительности совокупности $\Omega(g_i)$ была выбрана главная компонента совместного распределения функционалов (F_1, F_2, F_3) , которая рассчитывается по формуле:

$$F = \sum_{j=1}^3 \alpha_j \frac{F_j - EF_j}{\sqrt{DF_j}},$$

где коэффициенты α_j определяются в соответствии со стандартным методом главных компонент факторного анализа.

Для банков, для которых $d < 2$, значение функционала F формально определяется для целей решения последующих оптимизационных задач следующим образом: $F = -\infty$.

Банки $G = (g_1, g_2, \dots, g_n)$ упорядочиваются по убыванию значений функционала F , т.е. строится вариационный ряд $\bar{G} = (g_{(1)}, g_{(2)}, \dots, g_{(n)})$.

Для любого подмножества R общей совокупности банков $G = (g_1, g_2, \dots, g_n)$ определим функционал $\mu(R)$ по следующему правилу: $\mu(R) = \min \{i : g_{(i)} \in G \setminus R\}$.

Итоговая кластеризация банковской системы будет задаваться совокупностью подмножеств K_1, K_2, \dots, K_L из общей совокупности банков $G = (g_1, g_2, \dots, g_n)$, которые определяются на основе следующего итерационного алгоритма:

$$K_i = \Omega \left(g \left(\mu \left(\bigcup_{j=0}^{i-1} K_j \right) \right) \right), \quad \text{где } K_0 = \emptyset.$$

Представленный алгоритм кластеризации был использован на основе данных о числе и объемах межбанковских операциях российских банков за первый квартал 2005г.