

УДК 336.67
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АНАЛИЗА ВАЛЮТНО-ОБМЕННЫХ
ОПЕРАЦИЙ БАНКА С ПРИМЕНЕНИЕМ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА

Е. Ю. АЛЕКСЕЙЧИКОВА
Научный руководитель Т. Н. ПАНКОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Большое достоинство кластерного анализа в том, что он позволяет производить разбиение объектов не по одному параметру, а по целому набору признаков. Кластерный анализ позволяет рассматривать достаточно большой объем информации и резко сокращать, сжимать большие массивы социально-экономической информации, делать их компактными и наглядными. Кластерный анализ имеет большое значение для применения к совокупностям временных рядов, характеризующих экономическое развитие.

В качестве критерия разбиения иностранных валют на кластеры может выступать рентабельность оборота валютно-обменных операций:

$$R_{\text{ВВО}} = \frac{M}{K_{\text{ПОК}}} \cdot 100\% ,$$

где M – маржа, p ; $K_{\text{ПОК}}$ – курс покупки, p . / ден. ед. иностранной валюты.

Разбиение множества иностранных валют на отдельные кластеры в зависимости от динамики рентабельности оборота начинаются с составления матрицы вида:

$$\begin{vmatrix} R_{10} & R_{11} & \dots & R_{1T} \\ R_{20} & R_{21} & \dots & R_{2T} \\ \dots & \dots & R_{ij} & \dots \\ R_{N0} & R_{N1} & \dots & R_{NT} \end{vmatrix} ,$$

где R_{km} – рентабельность оборота по k -й иностранной валюте за m -й период.

Следующим этапом является разбиение валют на кластеры через вычисление евклидова расстояния между иностранными валютами p и q по формуле

$$r_{p,q} = \sqrt{\sum_{m=1}^T (R_{pm} - R_{qm})^2} ,$$

где R_{pm} , R_{qm} – рентабельности оборота валют p и q за период m .

Две валюты с наименьшим расстоянием объединяются в кластер, рентабельность оборота которого вычисляется как средняя арифметическая рентабельностей оборота этих двух валют. Далее процедура расчета повторяет-

ся. Процесс объединения в кластеры прекращается, когда минимальное расстояние между группами превысит критическое значение ($r_{кр}$), равное квадратному корню из количества периодов T :

$$r_{кр} = \sqrt{T}.$$

В результате описанной процедуры, вместо случайного множества иностранных валют, мы получаем набор упорядоченных кластеров, объединенных на основе общих тенденций в динамике рентабельности оборота. При этом достигаются сразу две важные цели: во-первых, значительно сокращается количество переменных, что в заметной степени упрощает вычисления, а во-вторых, уменьшается доля воздействия случайных факторов, которые могут в отдельные моменты коррелировать с рентабельностью отдельных иностранных валют. В рамках кластера за счет произведенной диверсификации вероятность случайных совпадений уменьшается во много раз, что дает возможность более ясно определить факторы, реально воздействующие на рентабельность оборота.

В большинстве моделей для расчета линейного уравнения регрессии используется β -коэффициент. В данном случае он отражает взаимосвязь между динамикой рентабельности оборота изучаемой иностранной валюты и существующими рыночными тенденциями. Таким образом, для получения достоверного результата методика анализа валютного рынка должна совмещать оба вышеописанных подхода.

Достаточно высокая эффективность прогнозирования, основанная на использовании β -коэффициента, показывает, что между отдельными валютами и состоянием валютного рынка в целом наблюдается существенная зависимость, которую можно использовать для проведения оценки будущей рентабельности оборота. При этом корреляция рентабельности оборота иностранной валюты со средней рентабельностью оборота по кластеру значительно выше, чем с рынком в целом. Поэтому в данной методике β -коэффициент каждой отдельной валюты рассчитывается, опираясь на не рыночный индекс, а относительно кластера:

$$\beta_i = r_{ic} \cdot \frac{\sigma_i}{\sigma_c},$$

где r_{ic} — коэффициент корреляции между рентабельностью оборота иностранной валюты и средней рентабельностью оборота кластера, к которому она принадлежит; σ_i и σ_c — соответственно их среднеквадратические отклонения.

После расчета β -коэффициента рентабельность оборота каждой из исследуемых валют можно будет выразить при помощи следующего уравнения

регрессии:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i \cdot \overline{R}_{ct} + \varepsilon_{it},$$

где $\overline{R}_{ct}$ – средняя рентабельность кластера в период t ; ε_{it} – случайная ошибка в период t .

Параметр α определяет составляющую рентабельности оборота иностранной валюты, которая не зависит от движения рынка и определяется по формуле

$$\alpha_i = \frac{\sum_{t=1}^T R_{it}}{n} - \frac{\beta \cdot \sum_{t=1}^T R_{ct}}{n}$$

Рассчитав значения α_i , β_i на основе коэффициентов корреляции и среднеквадратических отклонений можно составить линейные уравнения регрессии, отражающие зависимость рентабельности оборота каждой валюты от общих тенденций изменения эффективности валютно-обменных операций на валютном рынке, ограниченном размерами данного кластера. Критериями разбиения в кластерном анализе валютно-обменных операций могут выступать и другие показатели, такие как величина маржи, курсы покупки-продажи, суммы купленной и проданной иностранной валюты, а также их совокупности. Для упрощения процедуры сбора данных для проведения кластерного анализа можно использовать язык программирования Visual Basic for Applications (VBA), встроенный в Microsoft Excel.

В ходе выполнения данной программы на мониторе появляются диалоговые окна для ввода информации о совершаемой операции. Исходными данными для ввода в диалоговые окна программы являются: вид валюты, сумма купленной иностранной валюты, сумма проданной иностранной валюты; величина валютной позиции на начало рабочего дня; курс покупки; курс продажи. После окончания ввода данных по операциям с одной валютой программа предлагает сделать выбор: вводить ли информацию по операциям с другой валютой или прекратить работу. В результате ввода данных по всем валютам, с которыми банк совершал валютно-обменные операции в этот день, программа автоматически представляет расчеты в табличном виде.

Учет данных по операциям с каждой валютой позволит использовать полученную информацию для последующего кластерного анализа.