

УДК 517.958: 531.32, 544.6

UDC 517.958: 531.32, 544.6

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ РЕГИОНОВ. ЧАСТЬ 1. МНОГОМЕРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

INTELLIGENT ASSESSMENT OF THE CREDITWORTHINESS OF THE REGIONS. PART 1. MULTIVARIATE STATISTICAL ANALYSIS

Узденев Умар Ахматович
к.э.н., доцент

Uzdenov Umar Akhmatovich
Cand.Econ.Sci., associate professor

Карачаево-Черкесский государственный университет, Карачаевск, Россия

Karachaevo-Circassian State University, Karachaevsk, Russia

В статье предложена система показателей для оценки кредитоспособности регионов РФ. Проведен корреляционный анализ показателей, выделены коррелирующие зависимости. Составлена система из 14 независимых входных показателей для оценки кредитоспособности регионов. Проведен кластерный анализ (зависимого показателя) оценки кредитоспособности регионов. Получено минимальное и оптимальное число кластеров кредитоспособности регионов. Получена дендрограмма кредитоспособности регионов ЮФО и СКФО. Построены дискриминантные модели для оценки кредитоспособности регионов с высокой достоверностью распознавания

We offer the system of indicators to assess the creditworthiness of Russian regions in this article. Correlation analysis of the indicators was performed and we highlighted correlated dependences. The system of 14 independent input parameters to assess the creditworthiness of the regions was composed. We have also conducted a cluster analysis (dependent index) assess the creditworthiness of the regions for the minimum and the optimal number of clusters creditworthiness regions. A dendrogram was obtained to show credit ability for the regions of SFD and North Caucasus Federal District. We created a discriminant model to assess the creditworthiness of regions with high confidence recognition

Ключевые слова: ОЦЕНКА КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ, РЕГИОН, КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ, ДИСКРИМИНАНТНЫЙ АНАЛИЗ, КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ, ДЕНДРОГРАММА

Keywords: CREDIT RATING, REGION, CORRELATION ANALYSIS, DISCRIMINANT ANALYSIS, CLUSTER ANALYSIS, DENDROGRAM

ВВЕДЕНИЕ.

В сложных современных экономических условиях развития страны, с учетом введенных против России санкций, роль повышения инвестиционной привлекательности, как государства в целом, так и регионов его образующих значительно возрастает. Повышение инвестиционной привлекательности, инновационное развитие, активизация экономической и финансовой деятельности регионов становятся первостепенными задачами.

Как известно, инвесторы могут вкладывать деньги в развитие регионов только при наличии адекватной оценки их состояния. Таким образом, анализ экономической и финансовой деятельности региона,

оценка и диагностика его состояния, его инвестиционной привлекательности и кредитоспособности с помощью современных математических методов, моделей, инструментальных средств и интеллектуальных систем, являются своевременными и актуальными проблемами и задачами.

1. Система показателей для оценки кредитоспособности регионов

Определим круг показателей, характеризующих текущую кредитоспособность региона, анализ которой включает в себя оценку финансового состояния, экономического и социального положения исследуемого региона РФ. В связи с этим будем рассматривать две группы показателей:

1. характеризующие текущее финансовое состояние региона. Показатели, предложенные экспертами рейтингового агентства "АК&М" [1], базируются на данных месячных отчетов об исполнении бюджетов субъектов РФ по состоянию на текущий год, а также данных региональных Администраций об объемах государственного долга;

2. характеризующие текущее социально-экономическое развитие региона и создающие предпосылки формирования доходной части бюджета, предложенные в предыдущих работах автора [2-4]. Эти показатели базируются на данных Росстата по состоянию на текущий год. Источником информации об исполнении бюджетов субъектов РФ является Министерство финансов РФ.

В группу показателей, характеризующих финансовое состояние региона, входят:

x_1 - отношение объема государственного долга к объему доходов бюджета без учета объема безвозмездных поступлений. Объем государственного долга по отношению к доходам бюджета без учета безвозмездных поступлений является наиболее значимым критерием,

определяющим долговую нагрузку на бюджет и соответственно, кредитоспособность региона. Очевидно, что чем больше долг субъекта РФ, тем выше риск неисполнения обязательств

x_2 - отношение объема доходов без учета безвозмездных поступлений от других бюджетов бюджетной системы РФ к общему объему доходов. Уровень доходов без учета безвозмездных поступлений от других бюджетов бюджетной системы РФ определяет степень независимости бюджета субъекта РФ от федерального центра. С ростом доли безвозмездных поступлений повышается опасность неисполнения обязательств из-за риска их несвоевременного поступления. Кроме того, недостаток доходов без учета безвозмездных поступлений говорит о слабости источников формирования доходной базы региона, что также приводит к увеличению вероятности невозврата долгов.

x_3 - объем доходов без учета безвозмездных поступлений от других бюджетов бюджетной системы РФ. Объем доходов без учета безвозмездных поступлений от других бюджетов бюджетной системы РФ в абсолютном выражении характеризует объем собственной доходной базы бюджета субъекта РФ, а следовательно, позволяет оценить возможности региона выполнять свои обязательства по долгам.

x_4 - отношение дефицита бюджета к доходам бюджета. Бюджетный дефицит определяет уровень превышения расходов над доходами регионального бюджета. Большой дефицит бюджета свидетельствует о несоответствии уровня доходов инвестиционным потребностям региона.

Увеличение дефицита бюджета в настоящем исследовании рассматривается как повышение кредитного риска.

В группу критериев, определяющих уровень экономического развития региона, входят:

x_5 - объем производства товаров и услуг на душу населения. Объем производства товаров и услуг на душу населения является показателем, характеризующим уровень экономического развития субъекта РФ, что в свою очередь определяет предпосылки формирования регионального бюджета. Более экономически развитые субъекты РФ обладают большей ресурсной базой для формирования доходов бюджета, а значит лучшими возможностями для погашения долговых обязательств, что является существенным позитивным фактором при оценке кредитоспособности. Объем производства товаров и услуг в регионе рассчитывается как сумма объемов производства по трем базовым видам экономической деятельности («добыча полезных ископаемых», «обрабатывающие производства», «производство и распределение электроэнергии, газа и воды»), объема работ, выполненных по виду деятельности «строительство» и объема платных услуг населению.

x_6 - отношение задолженности по налогам к объему налоговых платежей. Отношение задолженности по налогам к общему объему налоговых платежей является одним из наиболее важных факторов, определяющих качество функционирования налоговой системы региона, что, в свою очередь, напрямую связано с формированием налоговых доходов регионального бюджета. Налоговые доходы – это основа доходов бюджета субъекта РФ, поэтому рост долгов по налогам нарушает механизм формирования денежных потоков, что в конечном итоге отрицательно влияет на кредитоспособность региона.

x_7 - доля прибыльных предприятий в общем количестве, зарегистрированных на территории региона. Доля прибыльных предприятий на территории региона качественно определяет уровень поступления налога на прибыль в доходную часть регионального бюджета. На долю налога на прибыль предприятий приходится значительная доля

суммарных доходов бюджетов. Ухудшение финансового положения предприятий неминуемо приведет к снижению налоговых поступлений, что обусловит рост кредитного риска.

x_8 - сальдо прибылей и убытков крупных и средних предприятий определяет уровень поступлений налога на прибыль в региональный бюджет. Этот показатель дополняет предыдущий и определяет абсолютную величину поступления налога на прибыль.

x_9 - среднедушевые денежные доходы населения. Денежные доходы населения косвенно определяют уровень поступлений налога на доходы физических лиц, которые занимают значительную долю в доходах бюджета. Снижение денежных доходов ведет к уменьшению поступления соответствующего налога, что в конечном итоге увеличивает кредитный риск региона.

x_{10} - инвестиции в основной капитал на душу населения. Объем инвестиций в основной капитал на душу населения характеризует инвестиционный климат и уровень инвестиционной активности в регионе. Другими словами, данный показатель характеризует предпосылки экономического развития субъекта РФ, т.е. предпосылки формирования доходной части бюджета.

В группу показателей, характеризующих социально-экономическое состояние регионов входят индикаторы [2], информация по которым ежегодно публикуется Росстатом РФ:

a_1 - Плотность населения в чел/км², рассчитывается как отношение численности населения региона (на 1 января 2009 г.) в тыс. человек к его площади территории тыс. км².

a_2 - Отношение занятых в экономике людей к общей численности населения (занятость населения региона). Это безразмерный показатель,

который вычисляется как отношение среднегодовой численности занятых в экономике ко всей численности населения региона.

a_3 - Чистый подушевой доход в тыс. руб. в мес. рассчитывается как разность среднедушевых денежных доходов и потребительских расходов.

a_4 - ВРП на душу населения в млн. руб. на человека. Этот показатель рассчитывается как отношение валового регионального продукта, выраженного в млн. руб., к численности населения региона.

a_5 - Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности на душу населения в млн. руб. на человека. Рассчитывается как отношение суммарного объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по таким видам экономической деятельности как добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа, воды, к численности населения региона.

a_6 - Объем продукции сельского хозяйства на душу населения в тыс. руб./чел. – отношение объема продукции сельского хозяйства в млн. руб. к численности населения региона.

a_7 - Ввод общей жилой площади на душу населения в m^2 / чел.

a_8 - Объем розничной торговли на душу населения в тыс. руб. /чел.

a_9 - Инвестиции в основной капитал на душу населения в млн. руб. /чел.

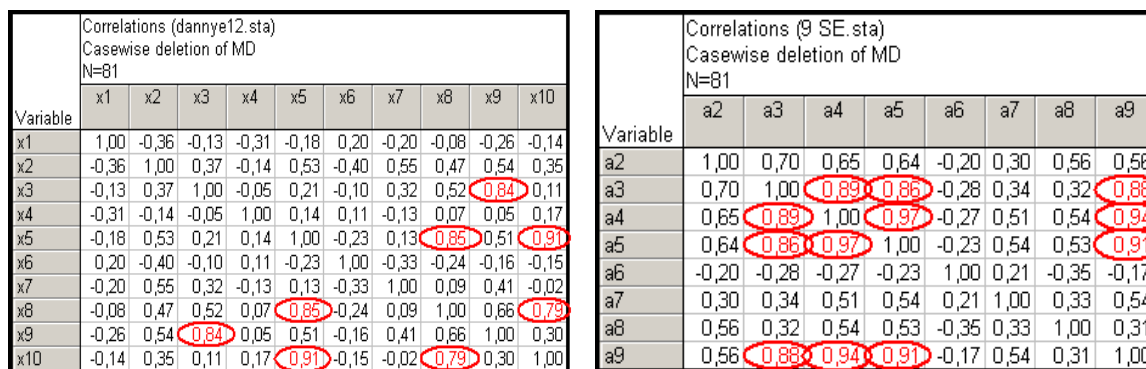
Анализ указанной выше системы показателей $(x_1, \dots, x_{10}, a_1, \dots, a_9)$ позволит дать полную и адекватную оценку кредитоспособности регионов РФ, поскольку позволяет исследовать в совокупности показатели финансового, экономического и социального положения исследуемого региона.

2. Корреляционный анализ системы показателей оценки кредитоспособности регионов

Для получения адекватной и эффективной оценки кредитоспособности исследуемого региона необходимо, чтобы набор данных был полон, непротиворечив и исследуемые показатели были независимы, т.е. не коррелировали между собой.

Нами был проведен корреляционный анализ [2-4] группы исследуемых показателей $(x_1, \dots, x_{10}, a_1, \dots, a_9)$, результаты которого представлены на рис. 1. Была найдена сильная корреляционная зависимость (>0.75) ряда показателей (корреляционные значения выделены красным цветом на рис.1), в связи с чем было принято решение убрать из исследования показатели, являющиеся избыточными для анализа кредитоспособности регионов: сальдо прибылей и убытков крупных и средних предприятий (x_8), инвестиции в основной капитал на душу населения (x_{10}), чистый подушевой доход населения (a_3), объем отгруженных товаров и услуг (a_5), инвестиции в основной капитал на душу населения (a_9).

Отметим, что ВРП (a_4)- основной показатель развития экономики и качества жизни людей, от величины которого зависит и увеличение доходов бюджета, и рост социальных расходов, действительно коррелирует с рядом показателей. Однако, a_4 убирать из модели не будем в связи с особой важностью данного показателя, при этом исключив из модели переменные коррелирующие с ним - мы получим модель с системой из 14 независимых входных переменных:
 $x_1, \dots, x_7, x_8, a_1, a_2, a_4, a_6, a_7, a_8$



а)

б)

Рисунок 1 – Корреляционные матрицы показателей

а) кредитоспособности,

б) социально-экономического состояния региона

3. Кластерный анализ оценки кредитоспособности регионов

Согласно кластерному анализу [7], приведенному в работе [2], минимальное число кластеров кредитоспособности регионов для зависимого показателя у равно 5, а оптимальное – 8.

На рис. 2 представлена дендрограмма (зависимого показателя у) кредитоспособности регионов ЮФО и СКФО (без Чеченской республики) по пенташкале, полученная агломеративным методом кластерного анализа. В левой части диаграммы вдоль вертикальной оси указаны названия регионов двух округов. Вдоль горизонтальной оси указано расстояние между объектами, которое является критерием объединения [2]. Отметим, что СКФО рассматривается без Чеченской республики, поскольку репрезентативная выборка статистически значимых данных по Республике, на момент проведения анализа, у автора отсутствовала.

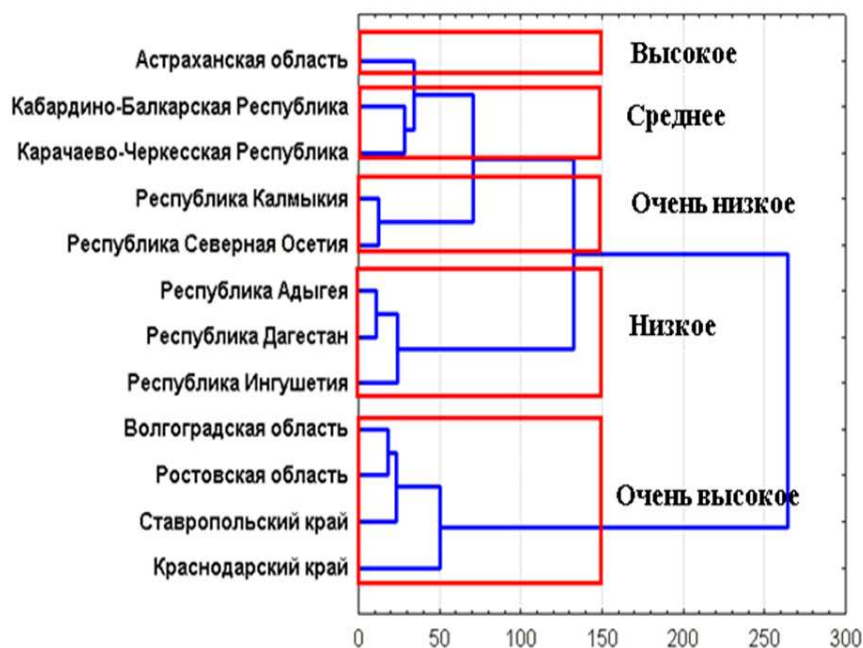


Рисунок 2 – Дендрограмма кредитоспособности регионов ЮФО и СКФО

Дендрограмма кредитоспособности регионов ЮФО и СКФО строится по следующему принципу: по мере увеличения значения расстояния новые регионы объединяются в группы, т.е. постепенно понижается порог, относящийся к решению об объединении двух или более регионов в один кластер [5-7]. В результате связывается все большее число регионов и агрегируется все больше кластеров, состоящих из все более различающихся элементов. На последнем шаге все регионы окончательно объединяются в один кластер - исходную выборку. Краснодарский край попал в кластер «Очень высокой» кредитоспособности.

4. Дискриминантный анализ оценки кредитоспособности регионов

Для системы из 14 независимых входных переменных ($x_1, \dots, x_7, x_8, a_1, a_2, a_4, a_6, a_7, a_8$) и качественной выходной переменной - оценка кредитоспособности регионов, имеющей 5 и 8 значений кластеров, были построены дискриминантные модели для оценки

кредитоспособности регионов. Для которых были получены апостериорные вероятности принадлежности исследуемых регионов к группам кредитоспособности и расстояния Махалонобиса от центра групп для каждого из регионов [5-7].

Для примера приведены две дискриминантные модели по пента и окта шкале для оценки финансового состояния региона:

$$\max_i \begin{cases} Kr_{OH} = 0.4x_1 + 0.2678x_2 - 0.0155x_3 + 0.4083x_4 + 1.633x_5 + 0.329x_6 + 2.206x_7 - 98.433 \\ Kr_H = 0.169x_1 + 0.689x_2 - 0.021x_3 + 0.519x_4 + 0.875x_5 + 0.309x_6 + 2.307x_7 - 110.014 \\ Kr_C = 0.038x_1 + 0.432x_2 - 0.0173x_3 + 0.449x_4 + 0.972x_5 + 0.329x_6 + 2.189x_7 - 87.019 \\ Kr_B = 0.019x_1 + 0.82x_2 - 0.022x_3 + 0.682x_4 + 0.685x_5 + 0.319x_6 + 2.374x_7 - 120.397 \\ Kr_{OB} = 0.048x_1 + 0.919x_2 - 0.015x_3 + 0.73x_4 + 1.167x_5 + 0.34x_6 + 2.497x_7 - 140.396 \end{cases}$$

$i = \{OH, H, C, B, OB\}$

$$\max_i \begin{cases} Kr_{OH} = -0.02x_1 + 0.35x_2 + 0.018x_3 + 1.69x_4 + 6x_5 + 3.2x_6 + 2.87x_7 - 252.11 \\ Kr_H = 0.319x_1 + 0.26x_2 + 0.004x_3 + 0.809x_4 + 3.9x_5 + 1.064x_6 + 2.33x_7 - 107.8 \\ Kr_{CH} = -0.188x_1 + 0.45x_2 + 0.012x_3 + 0.7x_4 + 4.32x_5 + x_6 + 2.43x_7 - 99.84 \\ Kr_C = -0.017x_1 + 0.756x_2 + 0.008x_3 + 0.819x_4 + 4.184x_5 + 0.898x_6 + 2.5x_7 - 112.3 \\ Kr_{CB} = -0.284x_1 + 0.832x_2 + 0.014x_3 + 0.932x_4 + 4.725x_5 + 1.054x_6 + 2.67x_7 - 136 \\ Kr_B = -0.217x_1 + x_2 + 0.016x_3 + 0.994x_4 + 5x_5 + 0.908x_6 + 2.712x_7 - 151.977 \\ Kr_{OB} = -0.35x_1 + 1.047x_2 + 0.024x_3 + 1.116x_4 + 5.68x_5 + 1.017x_6 + 2.808x_7 - 163.9 \\ Kr_{OOB} = -0.58x_1 + 1.057x_2 + 0.089x_3 + 0.937x_4 + 11.9x_5 + 1.153x_6 + 3.324x_7 - 256.8 \end{cases}$$

$i = \{OH, H, CH, C, CB, B, OB, OOB\}$.

Исследуемый регион будет принадлежать той группе кредитоспособности, для которой классификационная функция будет иметь наибольшее значение.

Дискриминантная модель по окта шкале более чувствительна к изменяемым параметрам региона, ее достоверность распознавания составляет 96%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

В данной работе была предложена система показателей для оценки кредитоспособности регионов РФ. Был проведен корреляционный анализ показателей, выделены коррелирующие зависимости. Составлена система из 14 независимых входных показателей для оценки кредитоспособности

регионов. Проведен кластерный анализ (зависимого показателя y) оценки кредитоспособности регионов. Получено, что минимальное число кластеров кредитоспособности регионов для зависимого показателя y равно 5, а оптимальное – 8. Представлена дендрограмма кредитоспособности регионов ЮФО и СКФО по пенташкале, полученная агломеративным методом кластерного анализа. Для системы из 14 независимых входных переменных и качественной выходной переменной - оценка кредитоспособности регионов, имеющей 5 и 8 значений кластеров, были построены дискриминантные модели для оценки кредитоспособности регионов, достоверность распознавания которых 91% и 96% соответственно. Для которых были получены апостериорные вероятности принадлежности исследуемых регионов к группам кредитоспособности и расстояния Махалонобиса от центра групп для каждого из регионов.

Отметим, что для адекватного и эффективного исследования состояния конкретно взятого региона модели многомерного статистического анализа необходимо дополнять и использовать их в комплексе с другими моделями оценки состояния региона, такими как, нечёткие продукционные, гибридные системы, нейронные сети, т.е. составить репрезентативную группу методов.

Литература

1. Рейтинговое агентство АК&М. URL: <http://www.akmrating.ru>.
2. Узденов У.А. Современные финансово-экономическое состояние и пути повышения рейтинга КЧР: монография / У.А. Узденов, А.В. Коваленко, М.Х. Уртенев // Карачаевск: КЧГУ, 2010. – 448 с.
3. Узденов У.А. Исследование кредитоспособности регионов методами многомерного статистического анализа // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. / А.В. Коваленко, М.Х. Уртенев, У.А. Узденов // URL: <http://ej.kubagro.ru/2010/04/pdf/09.pdf>
4. Узденов У.А. Математические модели и инструментальные средства оценки социально-экономического состояния региона. дисс. к. эконом. н. по спец. 08.00.13. Москва. 2011 г. 132с.

5. Барановская Т.П., Коваленко А.В., Кармазин В.Н., Уртенев М.Х. Современные математические методы анализа финансово-экономического состояния предприятия: монография Краснодар: КубГАУ, 2009. - 250 с.

6. Коваленко А.В. Математические модели и инструментальные средства комплексной оценки финансово-экономического состояния предприятия. дисс. канд. эконом. наук. Краснодар, 2009. 210с.

7. Коваленко А.В., Уртенев М.Х., Узденов У.А. Многомерный статистический анализ предприятия: монография. Москва, Academia. 2009. 240с.

References

1. Rejtingovoe agentstvo AK&M. URL: <http://www.akmrating.ru>.
2. Uzdenov U.A. Sovremennye finansovo-jekonomicheskoe sostojanie i puti povyshenija rejtinga KChR: monografija / U.A. Uzdenov, A.V. Kovalenko, M.H. Urtenov // Karachaevsk: KChGU, 2010. – 448 s.
3. Uzdenov U.A. Issledovanie kreditosposobnosti regionov metodami mnogomernogo statisticheskogo analiza //Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. / A.V. Kovalenko, M.H. Urtenov, U.A. Uzdenov // URL: <http://ej.kubagro.ru/2010/04/pdf/09.pdf>
4. Uzdenov U.A. Matematicheskie modeli i instrumental'nye sredstva ocenki social'no-jekonomicheskogo sostojanija regiona. diss. k. jekonom. n. po spec. 08.00.13. Moskva. 2011 g. 132s.
5. Baranovskaja T.P., Kovalenko A.V., Karmazin V.N., Urtenov M.H. Sovremennye matematicheskie metody analiza finansovo-jekonomicheskogo sostojanija predprijatija: monografija Krasnodar: KubGAU, 2009. - 250 s.
6. Kovalenko A.V. Matematicheskie modeli i instrumental'nye sredstva kompleksnoj ocenki finansovo-jekonomicheskogo sostojanija predprijatija. diss. kand. jekonom. nauk. Krasnodar, 2009. 210с.
7. Kovalenko A.V., Urtenov M.H., Uzdenov U.A. Mnogomernyj statisticheskij analiz predprijatija: monografija. Moskva, Academia. 2009. 240с.