

ОЦЕНКА КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ И ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Рзаев Рамин¹, Алиев Алиага²

¹Институт систем управления НАН Азербайджана, Баку

²Бакинский государственный университет, Азербайджан

Аннотация

Предлагается альтернативный подход к оценке кредитоспособности физических и юридических лиц, основанный на применении нечётких методов принятия решений в условиях неопределённости. В качестве оцениваемых альтернатив выбраны гипотетические заёмщики, отличающиеся своими данными по ключевым показателям платёжеспособности. Ранжирование заявленных заёмщиков осуществлено двумя нечёткими методами многокритериальной оценки альтернатив по количественным и качественным показателям их кредитоспособности.

Abstract

It is proposed an alternative approach to the assessment of the creditworthiness of individual and legal persons based on the application of fuzzy decision-making methods under uncertainty. As valued alternatives it is selected hypothetical borrowers, which are differed by their data on key indicators of solvency. Ranking of declared borrowers was carried out by two methods of fuzzy methods of multi-objective estimation of alternatives for the quantitative and qualitative indicators of their creditworthiness.

Введение

Традиционные методы математической статистики, долгое время претендовавшие на роль основных инструментов анализа данных, не могут справляться со спецификой современных требований, связанных с учётом разнородности данных (количественных, качественных, текстовых). Главная причина – это концепция усреднения по выборке, приводящая к операциям над фиктивными (слабо структурированными) величинами (типа средняя прибыль, средняя дебиторская задолженность, средние запасы и расходы и т.п.). Поэтому для адекватного описания таких величин в настоящее время все чаще стали использовать нечёткие множества.

Задача выбора заёмщика кредита нами решена двумя нечёткими методами многокритериальной оценки и выбора альтернатив: методом пересечения нечётких множеств и методом нечёткого логического вывода [1-3].

Оценка и выбор наиболее кредитоспособного ЮЛ

Предположим, что в банк обратились четыре ЮЛ с заявкой о предоставлении им кредита. Будем считать их альтернативами a_1, a_2, a_3 и a_4 , отличающимися данными своих финансовых отчётностей, или более конкретно, значениями финансовых коэффициентов (ФК): F_1 – ФК абсолютной ликвидности; F_2 – промежуточный ФК покрытия; F_3 – общий ФК покрытия; F_4 – ФК финансовой независимости; F_5 – ФК рентабельности покрытия. По существу, перечисленные ФК являются качественными критериями оценки кредитоспособности ЮЛ, а их рассчитанные по типовым формулам и соответствующие нормативные значения помещены в табл. 1 [1, 3].

Полагая интервалы нормативных значений ФК универсумами, на их основе построим нечёткие множества для описания критериев качества: F_1 =ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫЙ, F_2 =ЖЕЛАЕМЫЙ, F_3 =ДОПУСТИМЫЙ, F_4 =НАИБОЛЬШИЙ, F_5 =НАИЛУЧШИЙ, восстанавливаемых функциями принадлежности вида: $\mu_{F_k} = \exp\{-(a_k - a_{k0})^2 / \sigma_k^2\}$ ($k = \overline{1, 5}$), где a_{k0} – является центром, а σ_k^0 – определяет плотность распределения a_k относительно центра.

Таблица 1 – Расчётные и нормативные значения критериев качества ЮЛ

Критерии качества	Значение критерия по альтернативам:				Нормативные значения
	a_1	a_2	a_3	a_4	
F_1	0.1501	0.1024	0.2211	0.2382	0.1÷0.25
F_2	0.8736	0.9224	0.6730	1.0686	0.5÷1.0
F_3	1.4336	2.4955	2.4239	2.2745	1.0÷2.5
F_4	0.5575	0.5750	0.5166	0.4997	0.6
F_5	0.2890	0.1191	0.4099	0.1240	Чем больше, тем лучше

Методом максиминной свёртки был получен итоговый вектор альтернатив в виде: $\max_i \{ \min_k (\mu_{F_k}(a_i)) \} = \max \{ 0,5785; 0,03; 0,4986; 0,0339 \} = 0,5785$. Наилучшим считается ЮЛ, характеризующееся наибольшим значением соответствующей компоненты. Далее по убыванию. Ранжирование альтернатив представлено в табл. 3.

Для оценки кредитоспособности ЮЛ методом нечёткого вывода за основу выбраны следующий набор имплицативных правил:

e_1 : «Если коэффициент абсолютной ликвидности предпочтительный, общий коэффициент покрытия желаемый и коэффициент рентабельности продукции наилучший, то кредитоспособность предприятия удовлетворительная»;

e_2 : «Если вдобавок к вышеприведённым требованиям промежуточный коэффициент покрытия также желаемый, то кредитоспособность предприятия более чем удовлетворительная»;

e_3 : «Если дополнительно к условиям e_2 коэффициент финансовой независимости высокий, то кредитоспособность предприятия безупречная»;

e_4 : «Если имеет место оговоренное в e_3 , кроме промежуточного коэффициента покрытия, то кредитоспособность предприятия очень удовлетворительная»;

e_5 : «Если коэффициент абсолютной ликвидности предпочтительный, коэффициент рентабельности продукции наилучший и коэффициент финансовой независимости высокий, но при этом промежуточный коэффициент покрытия нежелательный, то кредитоспособность предприятия все же будет удовлетворительной»;

e_6 : «Если коэффициент абсолютной ликвидности непредпочтительный и коэффициент рентабельности продукции наихудший, то кредитоспособность предприятия будет неудовлетворительной».

С учётом наработанных в [2, 3] формализмов для левых и правых частей приведённых правил [2, 3] в конечном итоге были получены следующие точечные оценки платёжеспособности: $E(a_1)=0,7758$; $E(a_2)=0,4526$; $E(a_3)=0,6562$; $E(a_4)=0,4696$. В качестве ЮЛ с наилучшим показателем кредитоспособности выбираем альтернативу, имеющую наибольшую точечную оценку. В данном случае это a_1 . Далее, по убыванию (см. табл.3).

Оценка и выбор наиболее кредитоспособного ФЛ

Теперь предположим, что банк рассматривает заявки пятерых ФЛ, изъявивших желание получить одноименные кредиты в соизмеримых объёмах. Обозначим их как альтернативы a_k ($k=1\div 5$), которые характеризуются своими количественными и качественными показателями. Определив ФК платёжеспособности по известным типовым формулам, получен список критериев оценки K_i ($i=1\div 10$), который сведён в табл. 2 вместе с соответствующими нормативными интервалами. Полагая эти интервалы универсумами, качественные критерии были описаны нечёткими множествами:

$K_i = \mu(a_1)/a_1 + \mu(a_2)/a_2 + \mu(a_3)/a_3 + \mu(a_4)/a_4 + \mu(a_5)/a_5$, где $\mu(u) = e^{-(u-u_0)^2/\sigma^2}$. При этом, результаты от применения нечётких методов максиминной свёртки и логического вывода помещены в табл. 3. В частности, для оценки платёжеспособности методом нечёткого вывода за основу были выбраны имплицативные правила: $e_1 - e_6$.

Таблиця 2 – Критерии оценки платёжеспособности ФЛ

У/о	Критерии оценки	Альтернативные заёмщики кредитов					Нормативный интервал
		a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	
K_1	Текущий и перспективный совокупный чистый доход	\$280	\$340	\$370	\$310	\$280	Чем больше, тем лучше
K_2	Объем депозитных вкладов	6	8	5	4	9	[0, 10]
K_3	Обеспечение кредита	2	5	7	9	8	[0, 10]
K_4	<i>PTI</i>	0,300 0	0,3467	0,382 7	0,313 4	0,4286	[0, 0.45]
K_5	<i>OTI</i>	0,533 3	0,5467	0,543 2	0,537 3	0,5000	[0, 0.55]
K_6	Платёжеспособность	1,200 0	1,1194	1,080 0	1,175 4	1,0769	Чем больше 1, тем лучше
K_7	Материальное положение	7	6	9	8	7	[0, 10]
K_8	Социальная стабильность	10	8	6	8	7	[0, 10]
K_9	Возраст (лет)	28	39	55	64	47	[0, 100]
K_{10}	Кредитная история	5	4	8	9	6	[0, 10]

- e_1 : «Если K_5 =НИЗКИЙ и K_6 =ВЫСОКИЙ и K_7 =ВЫСОКОЕ и K_8 =ВЫСОКИЙ, тогда степень кредитоспособности ФЛ является удовлетворительной»;
- e_2 : «Если K_2 =ДОСТАТОЧНЫЙ и K_4 =НИЗКИЙ и K_5 =НИЗКИЙ и K_6 =ВЫСОКИЙ и K_7 =ВЫСОКОЕ и K_8 =ВЫСОКИЙ, тогда степень кредитоспособности ФЛ является более чем удовлетворительной»;
- e_3 : «Если K_1 =ВЫСОКИЙ и K_2 =ДОСТАТОЧНЫЙ и K_3 =ПРИЕМЛЕМОЕ и K_5 =НИЗКИЙ и K_6 =ВЫСОКИЙ и K_7 =ВЫСОКОЕ и K_8 =ВЫСОКИЙ и K_{10} =БЛАГОПРИЯТНАЯ, тогда степень кредитоспособности ФЛ является очень удовлетворительной»;
- e_4 : «Если K_1 =ВЫСОКИЙ и K_2 =ДОСТАТОЧНЫЙ и K_3 =ПРИЕМЛЕМОЕ и K_4 =НИЗКИЙ и K_5 =НИЗКИЙ и K_6 =ВЫСОКИЙ и K_7 =ВЫСОКОЕ и K_8 =ВЫСОКИЙ и K_9 =ПОДХОДЯЩИЙ и K_{10} =БЛАГОПРИЯТНАЯ, тогда степень кредитоспособности ФЛ является безупречной»;
- e_5 : «Если K_2 =ДОСТАТОЧНЫЙ и K_3 =НЕПРИЕМЛЕМОЕ и K_4 =НИЗКИЙ и K_5 =НИЗКИЙ и K_6 =ВЫСОКИЙ и K_7 =ВЫСОКОЕ и K_8 =ВЫСОКИЙ и K_9 =НЕПОДХОДЯЩИЙ, тогда степень кредитоспособности ФЛ все равно является удовлетворительной»;
- e_6 : «Если K_3 =НЕПРИЕМЛЕМОЕ и K_6 =НЕВЫСОКИЙ и K_7 =НЕВЫСОКОЕ и K_{10} =НЕБЛАГОПРИЯТНАЯ, тогда степень кредитоспособности ФЛ является неудовлетворительной».

Таблиця 3 – Результаты оценок кредитоспособностей ЮЛ и ФЛ

	Юридические лица				Физические лица				
	Maxmin		Нечёткий вывод		Maxmin		Нечёткий вывод		
	Оценка	Номер	Оценка	Номер	Оценка	Номер	Оценка	Номер	
a_1	0,5785	1	0,7758	1	a_1	0,00280	3	0,40725	4
a_2	0,0300	4	0,4526	4	a_2	0,00479	2	0,33316	5
a_3	0,4986	2	0,6562	2	a_3	0,00149	4	0,49568	2
a_4	0,0339	3	0,4696	3	a_4	0,00986	1	0,49607	1
a_5					a_5	0,00028	5	0,46862	3

Список использованных источников:

1. Андрейченков А.В., Андрейченкова О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике – М.: «Финансы и статистика», 2000. – 368 с.
2. Рзаев Р.Р. Интеллектуальный анализ данных в системах поддержки принятия решений. – М.: LambertAcademic Publishing, 2013. – 130 с.
3. Рзаев Р.Р., Ибрагимов А.И. Применение нечётких методов анализа для оценки кредитоспособности предприятия // Вісник Черкаського Державного Технологічного Університету. Серія: технічні науки. – 2011. – №1. – С. 24-30.