

5. Юрковская, О. Разумный маркетинг. Как продавать больше при меньших затратах / О. Юрковская. — СПб. : Питер, 2014. — 192 с. : ил. — (Сер. «Маркетинг для профессионалов»).

*Yurkovskaya, O.* Reasonable marketing. How to sell more at a lower cost. — St Petersburg : Peter, 2014. — 192 p. : ill. — (Ser. «Marketing for professionals»).

6. Lange, S. Der Strategische Blick auf oli Kunden-beziehung / S. Lange // OJKOS. — 2004. — № 1.

Статья поступила в редакцию 11.12.2017 г.

УДК 336.717.061:519.86(476)

**S. Belyavskiy**  
**N. Kholod**  
**O. Shishko**  
BSEU (Minsk)

## MATHEMATICAL METHODS IN THE ASSESSMENT OF COMMERCIAL BANKS OF THE CHOICE OF THE POTENTIAL BORROWER OF THE CREDIT

*The article describes different approaches of selection of potential borrower when granting loans to commercial banks. The algorithm of the mathematical method, developed on the basis of the theory of fuzzy sets, allowing to construct the resulting vector of priorities of the borrower of the loan.*

**Keywords:** *the creditworthiness of the borrower; size of debt obligations; method comparisons; algorithm of functions of accessory of criteria; optimal alternative; the coefficients of financial stability; the coefficients of ability to pay.*

**С. С. Белявский**  
кандидат физико-математических наук, доцент  
**Н. И. Холод**  
доктор экономических наук, профессор  
**О. В. Шишко**  
БГЭУ (Минск)

<http://edoc.bseu.by>

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ОЦЕНКЕ КОММЕРЧЕСКИМИ БАНКАМИ ВЫБОРА ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ЗАЕМЩИКА КРЕДИТА

*В статье описаны различные подходы выбора потенциального заемщика при выдаче кредита коммерческими банками. Рассматривается алгоритм математического метода, разработанного на основе теории нечетких множеств, позволяющий построить результирующий вектор приоритетов заемщика кредита.*

**Ключевые слова:** *кредитоспособность заемщика; размер долговых обязательств; метод сравнений; алгоритм функций принадлежности критериев; оптимальная альтернатива; коэффициенты финансовой устойчивости; коэффициенты платежеспособности.*

Важнейшим фактором повышения результативности работы коммерческого банка является выбор потенциального заемщика, который является платежеспособным и в срок с процентами погашает выделенные ему кредиты. Они выдаются банками с целью получения прибыли, устанавливая, как правило, максимально возможную процентную

ставку для заемщика с выплатой заемщиком основного долга и процентов в срок по заключаемому договору.

Одной из главных задач банковской системы Республики Беларусь является ограничение роста проблемных кредитов и доведение их до уровня, обеспечивающего устойчивое и безопасное развитие банков.

Процесс кредитования связан с действием многочисленных и многообразных факторов риска, способных повлечь за собой непогашение кредитов в установленный срок.

При рассмотрении вопроса выдачи кредита банки ориентируются на срок: чем больше срок ссуды, тем выше риск непогашения ссуды из-за непредсказуемых обстоятельств для заемщика. Большое внимание уделяется оценке и возможностям погашения кредита заемщиком, его платежеспособности. В качестве погашения могут быть залог имущества, принадлежащего заемщику, наличие рублевых и валютных депозитов, ценные бумаги, гарантии поручителей, располагающих денежными средствами, страхование ответственности заемщика за погашение в срок кредита и т.д.

Оценка финансового состояния заемщика производится с учетом тенденций в изменении финансового состояния и факторов, влияющих на эти изменения. С этой целью необходимо проанализировать динамику оценочных показателей, структуру статей баланса, качество активов, основные направления хозяйственно-финансовой политики предприятия.

Кредитоспособность заемщика оценивается на основе системы показателей и их коэффициентов. Это, например, коэффициенты финансовой устойчивости и платежеспособности. При расчете показателей (коэффициентов) используется принцип осторожности, т.е. пересчет статей актива баланса в сторону уменьшения на основании экспертной оценки. Расчет таких коэффициентов в динамике позволяет выявить состояние заемщика и его возможности погашения кредита. Основными финансовыми коэффициентами являются ликвидность, рентабельность, платежеспособность, деловая и рыночная активность.

Так, коэффициент рентабельности  $K_p$ , рассчитанный на основе данных форм баланса и отчета о прибылях и убытках

$$K_p = \frac{\Pi}{B} 100 \%,$$

где  $\Pi$  — среднемесячная чистая прибыль, BYN;  $B$  — среднемесячная выручка от реализации, BYN показывает, насколько прибыльна деятельность заемщика. Рентабельность характеризует прибыль, получаемую с каждого рубля средств, вложенных в производство или иные финансовые операции.

Коэффициент ликвидности позволяет определить способность заемщика в течение отчетного периода погасить задолженность. Здесь важными являются коэффициенты текущей и абсолютной ликвидности:

$$K_{\text{тек.ликв}} = \frac{A}{O}, \quad K_{\text{абс.ликв}} = \frac{H}{O};$$

где  $A$  — текущие активы, BYN;  $O$  — текущие обязательства, BYN;  $H$  — наиболее ликвидные активы, BYN.

Коэффициент  $K_{\text{тек.ликв}}$  показывает, достаточно ли у заемщика средств для погашения кредита в договорной срок. Нормативное значение этого коэффициента равно 2.

Коэффициент  $K_{\text{абс.ликв}}$ , определяемый отношением наиболее ликвидных активов к текущим обязательствам, показывает, какая часть текущей задолженности может быть погашена.

В мировой практике достаточным считается значение коэффициента абсолютной ликвидности, равное 0,2–0,3, т.е. заемщик может немедленно погасить 20–30 % текущих обязательств.

Имеет важное значение и общий коэффициент покрытия ( $K_{\text{покp}}$ ), который дает общую оценку платежеспособности заемщика. Его вычисляют отношением оборотных активов к краткосрочным обязательствам

$$K_{\text{покp}} = \frac{O_{\text{акт}}}{O_{\text{кр}}},$$

где  $O_{\text{акт}}$  — оборотные активы, BYN;  $O_{\text{кр}}$  — краткосрочные обязательства, BYN.

Нормативное значение  $K_{\text{покp}}$  составляет 200–250 %.

Коэффициенты деловой активности ( $K_{\text{д.акт}}$ ), вычисляемые отношением выручки от реализации к среднегодовой стоимости активов, определяют следующим образом:

$$K_{\text{д.акт}} = \frac{B}{C_{\text{акт}}},$$

где  $B$  — выручка от реализации, BYN;  $C_{\text{акт}}$  — среднегодовая стоимость активов, BYN.

Данные коэффициенты позволяют проанализировать, насколько эффективно заемщик использует средства.

Для решения вопроса выдачи заемщику кредита, в каком размере и на какой срок делается анализ денежного потока не только на основе фактических данных за истекшие периоды, но и с учетом прогнозов финансового состояния заемщика и его доходов в будущем. Как правило, для анализа денежного потока используется информация как минимум за три года. И если заемщик за анализируемые годы имел устойчивое превышение прибыли над оттоком денежных средств, то можно считать его финансово устойчивым, кредитоспособным. А если за исследуемый период заемщик имел систематическое превышение оттока денежных средств над притоком, то это указывает на его некредитоспособность.

Для выдачи банками ссуд заемщику определяется средняя величина общего денежного потока. При этом прирост притока денежных средств по отношению с оттоком показывает, в каком размере и в какой срок по договору заемщик может погашать ссуду.

На основе соотношения величины общего денежного потока и размере деловых обязательств определяется уровень или класс кредитоспособности заемщика. Самый высокий уровень при соотношении 75 %, а низкий — 15 %. Уровень кредитоспособности во многом связан с управлением запасами, финансовыми платежами, изменениями условий поступления денежных средств заемщику от реализации продукции в случае возрастающего уровня цен на продукцию и с учетом изменений платежеспособного спроса и т.д.

Кредитоспособность — это комплексная проверка и финансовая характеристика, включающая массу различных финансовых и нефинансовых показателей, позволяющих оценить платежеспособность заемщика полностью и рассчитаться в срок по своим долговым обязательствам, а также определяющая степень риска банка при кредитовании заемщика.

Процесс кредитования банками заемщика сопряжен с многочисленными факторами риска, способными повлечь за собой непогашение ссуды.

В современных условиях анализ кредитоспособности связан не только с оценкой платежеспособности заемщика на определенный период, но и с выявлением наиболее предпочтительных, или так называемых потенциальных заемщиков, прогнозированием их финансовой устойчивости, учетом возможных рисков по кредитным операциям. Проведение такого всестороннего анализа позволяет банку более эффективно управлять кредитными ресурсами и получать прибыль.

Применяемые ныне методики кредитования заемщика основаны на данных бухгалтерских отчетов. Они позволяют оценить кредитоспособность заемщика, но не обеспечи-

вают выбора наиболее потенциального в целях минимизации факторов риска для банка. В целях минимизации факторов риска было бы целесообразно использовать, например методику расчета рейтинга заемщика на основании экспертных оценок. Используя данные бухгалтерских отчетов по перечню показателей платежеспособности заемщиков, эксперты могут произвести ранжирование заемщиков. Если эксперт, анализируя тот или иной показатель или критерий заемщика, устанавливает, что по данному показателю один заемщик более предпочтителен, чем другой, то оценка его равна 1, в противном случае она равна 0. Если эксперт или экспертная группа не выявила предпочтительного заемщика, то каждый заемщик получает балл, равный и меньше 1.

С помощью средней величины оценки по одному количеству показателей на основе анализа данных бухгалтерских отчетов определяется наиболее предпочтительный заемщик, которому банк может выделить определенную сумму кредита.

При выборе заемщика банки зачастую используют метод парных сравнений. Сущность метода состоит в том, что общая система показателей разбивается на совокупность отдельных задач заемщиков по каждому показателю, и каждый заемщик сравнивается друг с другом только по одному показателю, который характеризует его с юридической и финансовой стороны. Методика реализации метода парных сравнений предусматривает выбор одного из двух заемщиков по предлагаемому критерию.

Одним из наиболее эффективных методов выбора потенциального заемщика является математический метод, основанный на теории нечетких множеств [1, 2]. Применение его нами исследовано на 40 предприятиях, которые обратились в отделение банка о предоставлении им кредита. Однако ресурсы банка ограничены и удовлетворить все предприятия в ссудах практически почти невозможно, тогда стоял вопрос выбора лучших, потенциальных, по комплексу критериев качества.

В рассматриваемой задаче предприятия являются альтернативами, из которых предстоит сделать выбор лучшей. Альтернативы обозначим через  $a_1, \dots, a_{40}$ .

Для оценки кредитоспособности предприятий-заемщиков использованы данные их бухгалтерской отчетности по показателям: ДС — денежные средства, тыс. BYN; КФВ — краткосрочные финансовые вложения, тыс. BYN; ДЗ — дебиторская задолженность, тыс. BYN; ЗЗ — запасы и затраты, тыс. BYN; СК — собственный капитал, тыс. BYN; ОКс — краткосрочные обязательства; ИБ — итог баланса, тыс. BYN; ВВ — валовая выручка, тыс. BYN; П — прибыль, тыс. BYN.

По данным финансовых показателей рассчитаны коэффициенты кредитоспособности:  $f_1$  — коэффициент абсолютной ликвидности, %;  $f_2$  — промежуточный коэффициент покрытия, %;  $f_3$  — общий коэффициент покрытия, %;  $f_4$  — коэффициент финансовой независимости, %;  $f_5$  — коэффициент рентабельности продукции, %.

Перечисленные коэффициенты являются критериями качества кредитоспособности заемщиков. Рассчитываются по следующим формулам:

$$f_1 = \frac{ДС + КФВ}{ОКс} 100\%, f_2 = \frac{ДС + КФВ + ДЗ}{ОКс} 100\%, f_3 = \frac{ДС + КФВ + ДЗ + ЗЗ}{ОКс} 100\%,$$

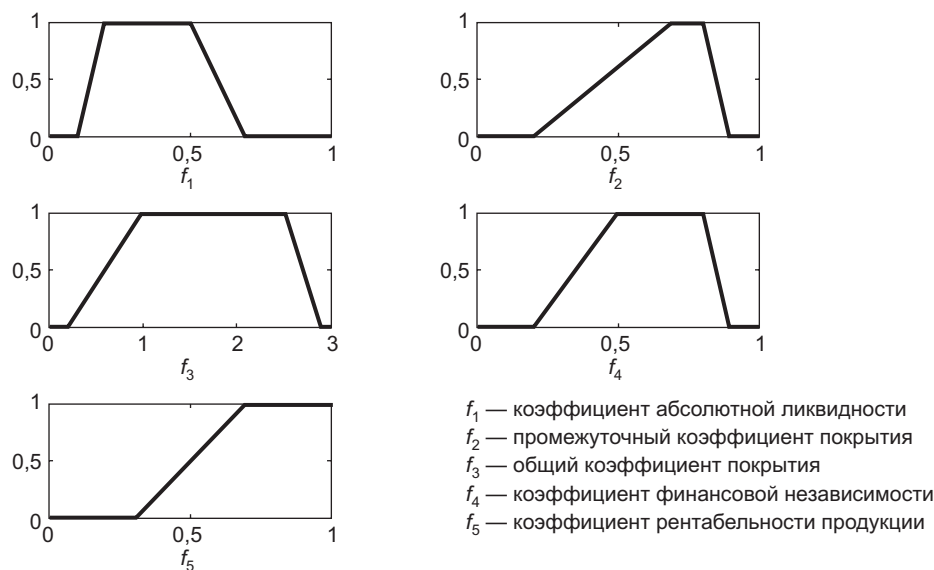
$$f_4 = \frac{СК}{ИБ} 100\%, f_5 = \frac{П}{ВВ} 100\%.$$

Анализ значений критериев показывает, что все предприятия-заемщики могут претендовать на получение кредита.

Для выявления наиболее потенциальных заемщиков разработан пакет прикладной программы обработки исходной информации, используется теория нечетких множеств. Построены функции принадлежности, соответствующие понятиям «предпочтительный коэффициент абсолютной ликвидности», «желаемый промежуточный коэффициент покрытия», «наилучший коэффициент рентабельности» и т.д. Анализ таких функций

проводят эксперты, обладающие знаниями в области кредитования предприятий различного функционального назначения.

Используя разработанный нами алгоритм функции принадлежности критериев по пяти коэффициентам, графически он представляется следующим образом:



Функции принадлежности критериев кредитоспособности

Источник: составлено авторами.

Вторым этапом алгоритма является выбор конкретного значения функции принадлежности по критериям  $f_1, f_2, f_3, f_4, f_5$ .

На последнем этапе использования нечетких множеств производится сверка имеющейся информации в целях выявления лучшей альтернативы « $\hat{A}$ ». Множество оптимальных альтернатив « $\hat{A}$ » определяется путем пересечения нечетких множеств, содержащих оценки альтернатив по критериям выбора.

Когда критерии имеют одинаковую важность, то правило выбора лучшего варианта имеет вид

$$B = f_1 \cap f_2 \cap f_3 \cap f_4 \cap f_5.$$

Альтернатива, которая имеет максимальное значение функции принадлежности к множеству  $B$ , считается оптимальной. Операция пересечения нечетких множеств соответствует выбору минимального значения для  $j$ -й альтернативы

$$\mu_B(a_j) = \min \mu_{F_i}(a_j), i = \overline{1, 5}, j = \overline{1, 40}.$$

Для выбора наилучшего предприятия для кредитования были обследованы сорок предприятий (табл. 1).

Таблица 1. Данные бухгалтерской отчетности по предприятиям

Номер пред- приятия	Финансовый показатель								
	ДС	КФВ	ДЗ	ЗЗ	СК	ОКс	ИБ	ВВ	П
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$a_1$	9000	1764	26 974	13 719	37 429	43 443	83 203	1546	1112
$a_2$	337	0	839	2	3799	1262	5061	1136	931
$a_3$	50 000	100 000	77 545	178 800	120 800	668 200	347 400	304 700	189 600
$a_4$	57	0	51	162	101	296	104	169	90
$a_5$	530	70	320	1542	609	3043	1434	1026	826
$a_6$	20	466	357	1937	3204	2569	5773	6198	5026
$a_7$	7890	254	2643	28 762	6923	29 752	4271	34 837	12 580
$a_8$	2450	0	674	3515	2438	7721	1895	3246	1996
$a_9$	25	10	101	406	149	339	196	700	456
$a_{10}$	1200	0	2526	1599	4420	5408	7635	12 669	4595
$a_{11}$	5124	2553	3379	34 265	20 841	23 474	44 310	3374	2449
$a_{12}$	267	29	641	281	127	2353	198	540	345
$a_{13}$	1072	609	504	3808	301	4278	441	793	358
$a_{14}$	509	4875	3962	2459	991	44 214	3963	7913	6342
$a_{15}$	8223	6606	5984	45 706	38 809	35 555	53 982	52 615	50 504
$a_{16}$	16 853	385	35 422	2330	49 227	92 080	80970	65 091	24 150
$a_{17}$	4152	528	29 658	4268	14 967	42 903	73 116	2803	2775
$a_{18}$	2013	42	544	1220	732	7462	942	258	242
$a_{17}$	477	385	534	1922	154	6471	495	9407	7695
$a_{18}$	3104	98	1813	346	3053	7355	4247	5048	2667
$a_{19}$	762	45	317	432	113	719	279	446	147
$a_{20}$	326	96	1598	1942	440	2822	1462	7209	6840
$a_{21}$	235	736	6538	2683	1748	8768	6590	5123	3364
$a_{22}$	286	10	467	38	74	859	190	214	123
$a_{23}$	2162	355	2998	1048	821	7983	1752	6707	3708
$a_{24}$	3158	295	4902	139	923	8243	2907	5572	3632
$a_{25}$	4237	978	5496	222	26 526	30 698	70 205	5004	1531
$a_{26}$	1034	33	3066	791	711	8293	2244	295	142
$a_{27}$	614	24	876	355	207	3744	326	4829	4152
$a_{28}$	1378	179	1489	739	5602	9004	9965	610	571
$a_{29}$	881	5	25	951	33	2191	131	32	10
$a_{30}$	6546	134	212	8487	251	5725	135	1002	995
$a_{31}$	4268	12	69	307	14	6997	39	292	181
$a_{32}$	4152	528	29 658	4268	14967	42 903	73 116	2803	2775
$a_{33}$	2013	42	544	1220	732	7462	942	258	242
$a_{34}$	968	15	8613	3204	253	9751	323	987	477

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$a_{35}$	3420	89	1776	2025	326	7118	930	484	149
$a_{36}$	207	9	77	559	470	838	1346	52	34
$a_{37}$	1669	158	1784	9556	3570	8549	7570	224	134
$a_{38}$	535	4	175	566	351	3590	442	80	60
$a_{39}$	112	763	1512	686	4183	5635	5362	3432	1456
$a_{40}$	2193	2	274	433	525	6564	872	157	56

Источники: составлено авторами на основе бухгалтерской отчетности предприятий.

После проведенных расчетов получены следующие значения альтернатив (ЗА) (табл. 2).

Таблица 2. Множество оптимальных альтернатив

№	ЗА	№	ЗА	№	ЗА	№	ЗА
1	0,313	11	0,542	21	0,000	31	0,038
2	0,000	12	0,255	22	0,336	32	0,000
3	0,281	13	0,378	23	0,107	33	0,442
4	0,000	14	0,023	24	0,115	34	0,000
5	0,205	15	0,771	25	0,632	35	0,021
6	0,256	16	0,178	26	0,000	36	0,297
7	0,000	17	0,016	27	0,015	37	0,445
8	0,000	18	0,297	28	0,286	38	0,000
9	0,027	19	0,032	29	0,374	39	0,310
10	0,157	20	0,571	30	0,275	40	0,146

Источники: составлено авторами.

Результирующий вектор приоритетов альтернатив

$$Q = \max_j \mu_B(a_j) = 0,771.$$

Лучшей альтернативой является  $a_{15}$ , которой соответствует значение 0,771. Наихудшими альтернативами являются  $a_2$ ,  $a_4$ ,  $a_7$ ,  $a_8$ ,  $a_{21}$ ,  $a_{26}$ ,  $a_{32}$ ,  $a_{34}$ ,  $a_{38}$ , т.е. вероятность получения кредита у этих предприятий очень мала.

Таким образом, предлагаемый математический инструментарий и методики в оценке выбора заемщика коммерческими банками позволяют существенно повысить уровень конкуренции в сфере банковского кредита, в установленные сроки возвращать с процентами долги, минимизировать риски, высвобождая значительные объемы кредитов для развития экономики республики.

### Источники

1. Андрейчиков, А. В. Анализ, синтез, планирование решений в экономике / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. — М. : Финансы и статистика, 2000. — 368 с.

Andreychikov, A. V. Analiz, sintez, planirovanie resheniy v ekonomike / A. V. Andreychikov, O. N. Andreychikova. — M. : Finansy i statistika, 2000. — 368 s.

2. Мишенин, А. И. Теория экономических информационных систем / А. И. Мишенин. — М. : Финансы и статистика, 1999. — 243 с.

Mishenin, A. I. Teoriya ekonomicheskikh informatsionnykh sistem / A. I. Mishenin. — M. : Finansy i statistika, 1999. — 243 s.



3. Москвин, В. А. Кредитование инвестиционных проектов. Рекомендации для предприятий и коммерческих банков / В. А. Москвин. — М. : Финансы и статистика, 2001. — 267 с.

*Moskvin, V. A. Kreditovanie investitsionnykh proektov. Rekomendatsii dlya predpriyatiy i kommercheskikh bankov / V. A. Moskvin. — M. : Finansy i statistika, 2001. — 267 s.*

4. Шаталова, Е. П. Оценка кредитоспособности заемщиков в банковском менеджменте : учебник для вузов / Е. П. Шаталова, А. Н. Шаталов. — М. : КноРус, 2012. — 168 с.

*Shatalova, E. P. Otsenka kreditosposobnosti zaemshchikov v bankovskom menedzhmente : uchebnik dlya vuzov / E. P. Shatalova, A. N. Shatalov. — M. : KnoRus, 2012. — 168 s.*

*Статья поступила в редакцию 08.12.2017 г.*

УДК 336.7

**A. Berzin**  
BSEU (Minsk)

## PROBLEMS OF THE DOMESTIC DERIVATIVES MARKET AND APPLICATION OF FUTURES IN HEDGING OPERATIONS

*The article deals with theoretical issues that determine the essence and role of derivative financial instruments, justifies the need to apply futures in hedging transactions; the state of futures trading in the world and domestic markets is analyzed; the estimation of problems of development of the futures market in the Republic of Belarus is given.*

**Keywords:** derivative financial instrument (DFI); derivatives; futures market; securities; futures; underlying asset; hedging; risk; liquidity; profitability; exchange transactions.

**Е. В. Берзинь**  
кандидат экономических наук, доцент  
БГЭУ (Минск)

## ПРОБЛЕМЫ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЫНКА ДЕРИВАТИВОВ И ПРИМЕНЕНИЯ ФЬЮЧЕРСОВ В ОПЕРАЦИЯХ ХЕДЖИРОВАНИЯ

*В статье рассматриваются теоретические вопросы, определяющие сущность и роль производных финансовых инструментов, обосновывается необходимость применения фьючерсов в операциях хеджирования; анализируется состояние торговли фьючерсами на мировом и отечественном рынках; дается оценка проблем развития срочного рынка в Республике Беларусь.*

**Ключевые слова:** производный финансовый инструмент (ПФИ); деривативы; срочный рынок; ценные бумаги; фьючерс; базовый актив; хеджирование; риск; ликвидность; доходность; биржевые операции.

Производные финансовые инструменты (ПФИ) (деривативы), как известно, выполняют две основные функции — функцию хеджирования и максимизации доходности (спекулятивную). ПФИ являются самыми высокодоходными инструментами на рынке ценных бумаг, благодаря чему они используются в спекулятивных сделках, в максимизации доходности торговых операций участников рынка. При этом последние сознательно принимают рыночные риски, с которыми сопряжена торговля ПФИ. Возможность извлечения прибыли имеется также при наличии разницы в ценах на срочном рынке и спот-рынке на один и тот же базовый актив. Для обозначения одновременных