

УДК 633

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ БАНКРОТСТВА**

*Силюн С.С., студентка 5 курса экономического  
факультета*

*Научный руководитель – Роон В.В., к.э.н., доцент  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

**Ключевые слова:** *банкротство, прогнозирование, финансовое состояние, финансовая устойчивость.*

*Работа посвящена прогнозированию банкротства предприятий на основе комплексной сравнительной рейтинговой оценки финансового состояния и деловой активности.*

Для финансовой оценки сельскохозяйственных предприятий области, анализа кредитоспособности и выработки практических рекомендаций по улучшению их финансового состояния целесообразно проводить финансовый анализ по методике комплексной сравнительной рейтинговой оценки финансового состояния и деловой активности предприятия. Для реализации этой задачи нами были проанализированы 15 предприятий Ульяновской области.

Комплексная сравнительная рейтинговая оценка финансового состояния предприятия включает следующие этапы:

1. Сбор и аналитическую обработку исходной информации за анализируемый период времени.
2. Обоснование системы показателей, используемых для рейтинговой оценки финансового состояния предприятия и их классификацию.
3. Расчет итогового показателя рейтинговой оценки.
4. Классификацию (ранжирование) предприятий по рейтингу.

Итоговая рейтинговая оценка учитывает все важнейшие параметры финансовой и операционной деятельности компании, т.е. хозяйственной деятельности в целом. При ее построении используются данные о производственном потенциале предприятия, рентабельности продукции, эффективности использования финансовых ресурсов, состоянии и размещении средств, их источниках и другие показатели. Точная и объективная оценка финансового состояния не может базироваться на

произвольном наборе показателей. Поэтому выбор и обоснование исходных показателей деятельности предприятия должны исходить из целей оценки и потребностей субъектов управления в результатах анализа. Примерный набор исходных показателей для общей сравнительной оценки представлен в таблице 1.

**Таблица 1 – Система исходных показателей для рейтинговой оценки**

1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Показатели оценки финансовой устойчивости	Показатели оценки эффективности управления	Показатели оценки деловой активности	Показатели оценки ликвидности и рыночной устойчивости
Коэффициент автономии	Рентабельность продукции	Коэффициент оборачиваемости активов	Коэффициент текущей ликвидности
Коэффициент финансовой зависимости	Рентабельность продаж	Коэффициент оборачиваемости оборотных средств	Коэффициент абсолютной ликвидности
Коэффициент отношения заемных и собственных средств	Рентабельность активов	Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности	Коэффициент критической оценки
Коэффициент обеспеченности СОС	Рентабельность внеоборотных активов	Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности	
Коэффициент маневренности собственного капитала	Рентабельность текущих активов	Коэффициент оборачиваемости собственного капитала	
Коэффициент финансовой устойчивости	Рентабельность собственного капитала	Коэффициент оборачиваемости материальных запасов	
		Коэффициент оборачиваемости основных средств	

Предлагаемая система показателей базируется на данных финансовой отчетности предприятий. Исходные показатели для рейтинговой оценки объединены в четыре группы. Первая группа включает наибо-

лее обобщенные и важные показатели оценки финансовой устойчивости предприятия. Вторая – показатели оценки эффективности управления предприятием. Третья – показатели оценки деловой активности предприятия. Четвертая – показатели оценки ликвидности и рыночной устойчивости предприятия.

Поскольку все исходные показатели, включенные в таблицу, являются относительными, возникает необходимость методологического обоснования порядка их расчета. Научные интересы отдельных ученых заключаются в достижении объективной оценки финансового состояния предприятия по относительным показателям [2; 3; 5; 7; 8; 10; 16 и др.].

При расчете показателей учтены их рекомендации. Указанные показатели рассчитываются либо на конец периода, либо к усредненным значениям статей баланса.

За основу получения рейтинговой оценки финансового состояния предприятия принимаются не субъективные предположения экспертов, а сложившиеся в реальной рыночной конкуренции наиболее высокие результаты из всей совокупности сравниваемых объектов. Эталонном сравнения служит самый удачливый конкурент, у которого все показатели наилучшие [11].

Если субъектов рыночных отношений интересуют только вполне определенные объекты хозяйственной деятельности (например, потенциального инвестора могут интересовать показатели работы только сахарных заводов или кондитерских фабрик, либо стекольных заводов и т.д.), то эталонное предприятие формируется из совокупности однотипных объектов. В общем виде алгоритм сравнительной рейтинговой оценки финансового состояния предприятия может быть представлен в виде последовательности следующих действий.

1. Исходные данные представляются в виде матрицы ( $a_{ij}$ ), т.е. таблицы, где по строкам записаны номера показателей ( $i = 1, 2, 3 \dots n$ ), а по столбцам – номера предприятий ( $j = 1, 2, 3 \dots m$ ).

2. По каждому показателю находится максимальное значение и заносится в столбец условного эталонного предприятия ( $m + 1$ ).

3. Исходные показатели матрицы стандартизируются в отношении соответствующего показателя эталонного предприятия по формуле:

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\max_i a_{ij}}, \quad (1)$$

где  $x_{ij}$  – стандартизированные показатели финансового состояния  $i$ -го предприятия.

4. Для каждого анализируемого предприятия значение его рейтинговой оценки определяется по формуле:

$$R_j = \sqrt{(1-x_{1j})^2 + (1-x_{2j})^2 + \hat{E} + (1-x_{nj})^2}, \quad (2)$$

где  $R_j$  – рейтинговая оценка для  $j$ -го предприятия;  $x_{1j}$ ,  $x_{2j}$ , ...,  $x_{nj}$  – стандартизированные показатели  $j$ -го анализируемого предприятия.

5. Предприятия ранжируются в порядке убывания рейтинговой оценки. Наивысший рейтинг имеет предприятие с минимальным значением сравнительной оценки, полученной по формуле расчета рейтинговой оценки  $R_j$ . Для применения данного алгоритма на практике никаких ограничений на количество сравниваемых показателей и предприятий не накладывается.

Изложенный алгоритм получения рейтинговой оценки финансового состояния предприятия может использоваться для сравнения предприятий на дату составления баланса (по данным на конец периода) или в динамике.

Предлагаемая методика рейтинговой оценки финансового состояния и деловой активности предприятия обладает следующими достоинствами:

1. Методика базируется на комплексном, многомерном подходе к оценке такого сложного явления, как финансовое состояние предприятия;

2. Рейтинговая оценка финансового состояния предприятия осуществляется на основе данных публичной отчетности предприятия. Для ее получения используются важнейшие показатели финансового состояния, применяемые на практике;

3. Рейтинговая оценка является сравнительной и учитывает реальные достижения всех конкурентов;

4. Для получения рейтинговой оценки используется гибкий вычислительный алгоритм, реализующий возможности математической модели сравнительной комплексной оценки производственно-хозяйственной деятельности предприятия, прошедшей широкую апробацию на практике.

К примеру – ООО «Птицефабрика Симбирская» находится на 7 месте с рейтинговой оценкой 9,68 (таблицы 2 и 3).

**Таблица 2 – Матрица исходных данных**

Показатели	ООО Птицефабрика Симбирская	СПК Родина	ООО Аг. Приволжье	ООО Терра	ООО Золотой теленок	ООО Алев-Агро	СПК 40 лет Октября	ООО Ульяновская нева	ООО КФХ Возрождение	ООО Петровское	ООО Свиноком-плекс Волжский	СПК Алга	ООО Экспресс-М	ООО Большое молоко	ООО Росагро	Эта-лон1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Показатели оценки финансовой устойчивости:																
Коэффициент автономии	0,36	0,07	0,19	0,27	0,50	-0,01	0,72	0,19	0,55	0,53	0,39	0,81	0,66	0,23	0,79	0,5
Коэффициент соотношения заемных и собственных средств	1,76	14,11	4,28	2,70	1,01	-162,16	0,39	4,19	0,83	0,89	1,59	0,23	0,52	3,38	0,26	0,23
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	-0,45	-1,56	-0,27	-0,23	0,34	-0,25	21,32	0,02	0,09	-0,03	-0,92	0,65	0,23	-0,17	0,74	0,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Коэффициент маневренности собственного капитала	-0,54	-8,60	-0,92	-0,50	0,52	32,67	0,96	0,08	0,08	-0,03	-0,76	0,43	0,15	-0,50	0,75	0,5
Коэффициент финансовой устойчивости	0,62	0,42	0,99	0,27	0,79	-0,01	0,73	0,41	0,83	0,82	0,66	0,95	0,75	0,33	0,79	0,8
Показатели оценки эффективности управления:																
Рента-бельность продукции, %	5,01	11,34	10,5	0,00	39,60	25,68	12,15	2,69	13,38	29,72	15,53	72,59	28,60	9,83	30,86	72,59
Рента-бельность продаж, %	4,66	12,79	9,55	0,00	27,51	26,75	13,83	2,61	11,28	22,85	13,44	42,06	22,24	8,95	23,58	42,06
Рента-бельность активов, %	5,02	44,69	1,40	19,90	18,71	12,53	28,61	1,15	1,43	19,54	0,93	17,70	2,87	0,21	15,62	44,69
Рента-бельность собственного капитала, %	13,83	675,1	7,41	73,70	37,63	-20187	2,36	5,98	2,62	36,96	2,40	21,76	4,36	0,94	19,72	675,1
Показатели оценки деловой активности:																
Коэффициент оборачиваемости активов	0,74	0,82	0,30	1,14	0,51	0,32	0,60	0,43	0,35	0,91	0,43	0,49	0,36	0,10	0,50	1,14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Коэффициент оборачиваемости оборотных средств	1,69	2,26	0,47	1,92	0,67	0,40	1,09	0,53	0,72	1,99	1,33	0,92	0,82	0,16	0,62	2,26
Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности	3,09	13,79	11,72	0,00	24,59	0,86	262,1	1,34	17,05	35,76	4,38	10,63	201,3	0,30	2,26	262,1
Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности	3,57	1,41	37,03	90,20	22,77	1,07	0,13	0,75	3,04	11,95	1,78	9,79	90,39	0,37	7,64	90,39
Коэффициент оборачиваемости собственного капитала	2,05	12,43	1,58	4,24	1,03	-51,96	0,05	2,26	0,65	1,72	1,10	0,60	0,55	0,45	0,63	12,43

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Коэффициент оборачиваемости материальных запасов	3,48	3,82	0,46	1,64	0,52	0,79	1,66	1,15	0,64	1,72	2,59	0,72	0,64	0,41	0,65	3,82
Коэффициент оборачиваемости	1,33	1,34	1,16	2,82	2,20	3,15	2,06	2,84	0,70	1,68	0,93	1,06	0,66	0,34	2,55	3,15
Показатели оценки ликвидности:																
Коэффициент текущей ликвидности	1,160	0,625	78,72	0,815	3,590	0,798	0,121	1,385	2,931	2,578	0,925	10,68	1,786	0,980	3,875	2
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,000	0,106	2,510	0,018	0,277	0,003	0,000	0,219	0,044	0,135	0,205	1,887	0,001	0,104	0,012	0,3
Коэффициент критической оценки	0,635	0,208	5,671	0,018	0,375	0,373	0,001	0,764	0,167	0,279	0,486	2,807	0,008	0,620	1,073	0,7



Таблица 3 – Матрица стандартизированных показателей

Показатели	000	СПК	000Аг:	000	000	000	000	СПК 40	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
	Пти- цеф-ка Сим- бир- ская	Родина	При- воляжье	Терра	Золо- той теле- нок	Алев- Агро	000 Алев- Агро	лет Ок- тября	Улья- нов- ская нева	КФХ Воз- рожде- ние	Пе- тров- ское	Свино- ком- плекс Волж- ский	СПК Алга	000 Экс- пресс- М	000 Большо- е моло- ко	000 Роса- гро		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
Показатели оценки финансовой устойчивости:																		
Коэффициент автономии	0,73	0,13	0,38	0,54	0,99	-0,01	1,44	0,39	1,10	1,06	0,77	1,63	1,31	0,46	1,58			
Коэффициент соотношения заемных и собственных средств	7,64	61,34	18,62	11,75	4,40	-705,03	1,71	18,22	3,59	3,88	6,91	1,00	2,26	14,70	1,14			
Коэффициент обес- печенности собственными оборотными средствами	-4,49	-15,64	-2,73	-2,27	3,41	-2,52	213,18	0,18	0,88	-0,32	-9,22	6,52	2,28	-1,75	7,42			
Коэффициент манеренно- сти собствен- ного капитала	-1,09	-17,21	-1,84	-1,00	1,05	65,35	1,93	0,15	0,16	-0,05	-1,52	0,86	0,31	-1,01	1,51			
Коэффициент финансовой устойчивости	0,78	0,52	1,24	0,34	0,98	-0,01	0,91	0,51	1,04	1,03	0,82	1,19	0,94	0,41	0,99			
Показатели оценки эффективности управления:																		
Рентабель- ность продук- ции, %	0,069	0,156	0,145	0,000	0,546	0,354	0,167	0,037	0,184	0,409	0,214	1,000	0,394	0,135	0,425			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Рентабельность продаж, %	0,111	0,304	0,227	0,000	0,654	0,636	0,329	0,062	0,268	0,543	0,320	1,000	0,529	0,213	0,561
Рентабельность активов, %	0,112	1,000	0,031	0,445	0,419	0,280	0,640	0,026	0,032	0,437	0,021	0,396	0,064	0,005	0,350
Рентабельность собственного капитала, %	0,020	1,000	0,011	0,109	0,056	-2,990	0,003	0,009	0,004	0,055	0,004	0,032	0,006	0,001	0,029
Показатели оценки деловой активности:															
Коэффициент оборачиваемости активов	0,75	1,00	0,21	0,85	0,30	0,18	0,48	0,23	0,32	0,88	0,59	0,41	0,36	0,07	0,27
Коэффициент оборачиваемости оборотных средств	0,01	0,05	0,04	0,00	0,09	0,00	1,00	0,01	0,07	0,14	0,02	0,04	0,77	0,00	0,01
Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности	0,04	0,02	0,41	1,00	0,25	0,01	0,00	0,01	0,03	0,13	0,02	0,11	1,00	0,00	0,08
Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности	0,16	1,00	0,13	0,34	0,08	-4,18	0,00	0,18	0,05	0,14	0,09	0,05	0,04	0,04	0,05

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Коэффициент оборачиваемости собственного капитала	0,91	1,00	0,12	0,43	0,14	0,21	0,44	0,30	0,17	0,45	0,68	0,19	0,17	0,11	0,17
Коэффициент оборачиваемости материальных запасов	0,42	0,42	0,37	0,90	0,70	1,00	0,65	0,90	0,22	0,53	0,30	0,34	0,21	0,11	0,81
Коэффициент оборачиваемости ОС															
Показатели оценки ликвидности:															
Коэффициент текущей ликвидности	0,580	0,312	39,361	0,407	1,795	0,399	0,060	0,693	1,465	1,289	0,462	5,344	0,893	0,490	1,937
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,001	0,354	8,367	0,061	0,923	0,008	0,000	0,731	0,145	0,450	0,683	6,289	0,003	0,346	0,041
Коэффициент критической оценки	0,907	0,298	8,101	0,026	0,535	0,533	0,001	1,091	0,238	0,398	0,694	4,010	0,012	0,885	1,533
(1-х)/2	93,64	4270,2	1929,2	146,86	26,95	5027076	450295	319,09	20,82	19,38	160,22	93,31	13,83	221,5	50,80
Рейтинговая оценка	9,68	65,35	43,92	12,12	5,19	709,02	212,20	17,86	4,56	4,40	12,66	9,66	3,72	14,88	7,13
Место по рейтингу	7	13	12	8	4	15	14	11	3	2	9	6	1	10	5

## Библиографический список:

1. Платежеспособность и деловая активность / А.С.Бобылева, С.В.Китаева, Н.М.Нейф, Т.В.Трескова // Современные аспекты формирования финансовых ресурсов на макро и микроуровнях. – Ульяновск: УГСХА, 2004. – С. 16 – 23.

2. Иванова, Л.И. Анализ финансовой отчетности: учеб. пособие для студентов вузов по экон. специальностям / Л.И. Иванова. – Ульяновск: УГСХА, 2003. – 269 с.

3. Иванова, Л.И. Аналитические возможности новых форм отчетности в оценке финансового состояния организации/ Л.И. Иванова // Материалы Всерос. научно-практической конференции / Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. – Чебоксары: Изд-во ФГБОУ ВПО ЧГСХА, 2012. –С. 54–58.

4. Иванова, Л.И. Достижение объективности результатов финансового анализа на основе корректировки содержания бухгалтерского баланса / Л.И. Иванова // Реформирование бухгалтерского учета, аудита и финансов в условиях рынка: сборник научных трудов.- Темиртау, 2008. – С. 69–77.

5. Иванова, Л.И. Методические подходы к определению сущности и оценке показателей платежеспособности организации / Л.И. Иванова, А.С. Бобылева // Экономические науки. – 2012. – № 97. – С. 143–146.

6. Иванова, Л.И. Оценка вероятности банкротства в системе антикризисного управления предприятием / Л.И. Иванова, А.С. Бобылева // Финансовые и кредитные отношения в экономике: международный сборник научных трудов. – Ульяновск: УГСХА, 2008. – С. 51–60.

7. Иванова, Л.И. Проблемные вопросы современных методик оценки платежеспособности и их практического применения / Л.И. Иванова, А.С. Бобылева // Функционирование финансового механизма: стратегия и тактика: Международный сборник научных трудов. – Ульяновск: УГСХА, 2006. – С. 60–67.

8. Иванова, Л.И. Развитие методики анализа финансовой устойчивости как способа достижения объективной оценки финансового состояния организации / Л.И. Иванова, А.С. Бобылева // Менеджмент в России и за рубежом. – 2013. – Том 2. – С. 35–42.

9. Иванова, Л.И. Финансовый анализ, как основа финансового планирования / Л.И. Иванова, А.С. Бобылева, А.А. Максимов // Актуальные вопросы финансовых отношений в сельском хозяйстве: сборник научных трудов. – Ульяновск: УГСХА, 2001. – С. 59 – 64.

10. Методология и механизмы формирования комплексной финансовой политики развития сельскохозяйственных организаций: монография / А.С. Бобылева, Л.И. Иванова, Е.А. Голубева, С.В. Маркелова, И.Г. Нуретдинов, М.А. Федотова ; под ред. А .С. Бобылевой. – М.: Креативная экономика, 2013. – 416 с.

11. Ковалев, В.Д. Моделирование финансово-экономической деятельности предприятия: учебное пособие / В.Д. Ковалев, И.В. Додонова. – М.: КНОРУС, 2009. – 280 с.

12. Нейф, Н.М. Использование информационных технологий в финансовом менеджменте / Н.М.Нейф, Т.В.Трескова // Экономические науки. – 2010. – №69. – С. 172–175.

13. Федотова, М.А. Сравнительный анализ методик оценки кредитоспособности заемщика / М.А. Федотова // Вестник Самарского государственного экономического университета. –2010.– №1(63).– С.101 – 106.

14. Шаброва, А.И. Финансовый менеджмент: учебно-методический комплекс / А.И. Шаброва, Т.В. Трескова, Г.Л. Юсупова. – Ульяновск: УГСХА, 2007.

15. Заживнова, О.А. Роль информационно-правового обеспечения на современном этапе / О.А. Заживнова, Е.В. Штурмина, Е.А. Ильдудов // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». – Ульяновск: ГСХА им. П.А. Столыпина, 2012.-Том III – С. 81 – 84.

16. Информационные системы и технологии в экономике: учебное пособие / В.В. Романов, О.В. Солнцев, А.В. Севастьянов, О.А. Заживнова. – Ульяновск: УГСХА, 2010.

## **THE USE OF ECONOMIC-MATHEMATICAL MODELS IN FORECASTING BANKRUPTCY**

*Silion S.S., Roon V.V.*

**Key words:** *bankruptcy, forecasting, financial condition, financial stability.*

*The work is devoted to forecasting of bankruptcy of enterprises on the basis of a comprehensive comparative rating of financial condition and de business activity.*