

УДК 519.87

В. В. Осенний, А. Г. Добровольский, Е. В. Хроль, Д. П. Беспалова

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», Краснодар, e-mail: ovv85@bk.ru

ПРИМЕНЕНИЕ РЕЙТИНГОВЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**Ключевые слова:** рейтинг, математические модели, анализ, эффективность, экономические процессы.

Анализ эффективности экономических процессов является немаловажным направлением при оценке состояния и развития какой-либо отрасли экономики страны. Среди множества подходов к его реализации представляет интерес применения различных методов, основанных на применении рейтинговых математических моделей, включающих в себя множество показателей эффективности. В качестве объекта исследования для применения этих моделей была определена сельскохозяйственная отрасль Краснодарского края как региона, занимающего лидирующие позиции в отечественном АПК. На основе данного анализа была проведена оценка трех модельных сельскохозяйственных предприятий и рассчитан их рейтинг экономической эффективности за 2019–2020 гг. За последние годы предыдущего десятилетия на развитие АПК регионов и России в целом негативно отразилось влияние множества факторов. В этой связи для анализа был определен соответствующий период, позволяющий сравнить изменения ключевых показателей. С помощью принципов, лежащих в основе оценки эффективности предприятий, был произведен расчет экономической эффективности трех модельных предприятий одной отрасли с помощью матричного метода, блочных и интегральных показателей. Матричный метод подразумевает использование показателей, входящих в группы конечных результатов, затрат и ресурсов.

V. V. Osenniy, A. G. Dobrovolsky, E. V. Khrol, D. P. Bespalova

Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, e-mail: ovv85@bk.ru

APPLICATION OF RATING MATHEMATICAL MODELS FOR ANALYZING THE EFFECTIVENESS OF ECONOMIC PROCESSES**Keywords:** rating, mathematical models, analysis, efficiency, economic processes.

The analysis of the effectiveness of economic processes is an important measure in assessing the state and development of any branch of the country's economy. Among the many approaches to its implementation, it is of interest to use various methods based on the use of rating mathematical models that include many performance indicators. As an object of research for the application of these models, the agricultural industry of the Krasnodar Territory was identified as a region that occupies a leading position in the domestic agro-industrial complex. Based on this analysis, three model agricultural enterprises were evaluated and their economic efficiency rating for 2019-2020 was calculated. Over the last years of the previous decade, the development of the agro-industrial complex of the regions and Russia as a whole was negatively affected by the influence of many factors. In this regard, an appropriate period was determined for the analysis, which allows comparing changes in key indicators. Using the principles underlying the evaluation of the efficiency of enterprises, the economic efficiency of three model enterprises of the same industry was calculated using the matrix method, block and integral indicators. The matrix method involves the use of indicators included in the groups of final results, costs and resources.

Введение

Применение рейтинговых математических моделей при анализе какой-либо деятельности на сегодняшний день приобретает все большую актуальность, так как они позволяют определить состав и степень влияющих факторов. А это в свою очередь позволит определить уровень экономической эффективности каждого экономического субъекта с учетом состава их показателей.

Немаловажное значение в применении таких математических моделей имеет оценка эф-

фективности предприятий АПК, деятельность которых обусловлена множеством влияющих на нее внешних и внутренних факторов в зависимости от специфики производства. По результатам расчетов и рейтинга можно судить о наиболее и наименее эффективных сельхозпроизводителях, а также причинах этого [1].

Материалы и методы исследования

В качестве объектов исследования были определены модельные сельскохозяйственные предприятия Краснодарского края как

одного из ведущих регионов сельскохозяйственной экономики страны. Российские предприятия, деятельность которых связана с аграрным сектором, во многом сталкиваются с иностранными конкурентами и для их адаптации в мировом рынке необходима объективная оценка [2, 3].

Для анализа модельных предприятий максимально соответствующим будет использование матричного многофакторного метода оценки, модель которого представлена в таблице 1.

Следующий этап включает сравнение блочных и интегрированных оценок эффективности, основанный на значениях по данным 2019 и 2020 г., они позволят выяснить, в каком экономическом состоянии находится предприятие.

В качестве базы оценки были определены три модельных предприятия Краснодарского края исходя из средних значений статистических показателей подобных хозяйств смешанного отраслевого состава, и условно по наименованиям определены как «Лада», «Агромир» и «Кубань». Исходя из данных о предприятиях, можно

отметить, что определенные для анализа модельные предприятия схожи по организационно-управленческой структуре и по основному виду деятельности. Они формируют рациональную сравнительную модель оценки при финансовых показателях, находящихся в открытом доступе [4].

Формулы для расчета показателей эффективности и интенсивности деятельности предприятия приведены в таблице 2.

Увеличение выручки свидетельствует о том, что экономическая эффективность сельскохозяйственных исследуемых предприятий растет за счет увеличения объемов реализованной продукции, повышения уровня цен и расширения ассортимента продукции. Также можно наблюдать растущую динамику себестоимости продаж, что представляет расходы на изготовление и продажу продукции [5].

Результаты исследования и их обсуждение

Оценка результатов деятельности модельных предприятий по показателям за 2019–2020 гг. представлена в таблице 3.

Таблица 1

Матричная модель оценки эффективности работы предприятия АПК

Показатели		Результаты			Ресурсы			Затраты	
		Прибыль	Добавленная стоимость (ДС)	Выручка (В)	Основные средства (ОС)	Численность работников (ЧР)	Себестоимость	Материальные затраты (МЗ)	Фондозатраты (ФТ)
Результаты	Прибыль (П)	-	$\frac{ДС}{П}$	$\frac{В}{П}$	$\frac{ОС}{П}$	$\frac{ЧР}{П}$	$\frac{С}{П}$	$\frac{МЗ}{П}$	$\frac{ФТ}{П}$
	Добавленная стоимость (ДС)	$\frac{П}{ДС}$	-	$\frac{В}{ДС}$	$\frac{ОС}{ДС}$	$\frac{ЧР}{ДС}$	$\frac{С}{ДС}$	$\frac{МЗ}{ДС}$	$\frac{ФТ}{ДС}$
	Выручка (В)	$\frac{П}{В}$	$\frac{ДС}{В}$	-	$\frac{ОС}{В}$	$\frac{ЧР}{В}$	$\frac{С}{В}$	$\frac{МЗ}{В}$	$\frac{ФТ}{В}$
Ресурсы	Основные средства (ОС)	$\frac{П}{ОС}$	$\frac{ДС}{ОС}$	$\frac{В}{ОС}$	-	$\frac{ЧР}{ОС}$	$\frac{С}{ОС}$	$\frac{МЗ}{ОС}$	$\frac{ФТ}{ОС}$
	Численность Работников (ЧР)	$\frac{П}{ЧР}$	$\frac{ДС}{ЧР}$	$\frac{В}{ЧР}$	$\frac{ОС}{ЧР}$	-	$\frac{С}{ЧР}$	$\frac{МЗ}{ЧР}$	$\frac{ФТ}{ЧР}$
Затраты	Себестоимость (С)	$\frac{П}{С}$	$\frac{ДС}{С}$	$\frac{В}{С}$	$\frac{ОС}{С}$	$\frac{ЧР}{С}$	-	$\frac{МЗ}{С}$	$\frac{ФТ}{С}$
	Материальные затраты (МЗ)	$\frac{П}{МЗ}$	$\frac{ДС}{МЗ}$	$\frac{В}{МЗ}$	$\frac{ОС}{МЗ}$	$\frac{ЧР}{МЗ}$	$\frac{С}{М}$	-	$\frac{ФТ}{МЗ}$
	Фондозатраты	П	ДС	В	ОС	ЧР	С	МЗ	-

Таблица 2

Формулы интегрированной оценки для нахождения показателей эффективности

Интегрированная оценка	Формула
Оценка взаимосвязи между результатами хозяйственной деятельности	$I_1 = \frac{\frac{\Pi}{ДС} + \frac{\Pi}{В} + \frac{ДС}{В}}{3}$
Оценка преобразования ресурсов и затрат в конечные результаты	$I_2 = \frac{\frac{\Pi}{ОС} + \frac{ДС}{ОС} + \frac{В}{ОС} + \frac{\Pi}{ЧР} + \frac{ДС}{ЧР} + \frac{В}{ЧР} + \frac{\Pi}{С} + \frac{ДС}{С} + \frac{В}{С} + \frac{\Pi}{МЗ} + \frac{ДС}{МЗ} + \frac{В}{МЗ} + \frac{\Pi}{ФТ} + \frac{ДС}{ФТ} + \frac{В}{ФТ}}{15}$
Оценка взаимосвязей затрат и ресурсов	$I_3 = \frac{\frac{ОС}{ЧР} + \frac{ОС}{С} + \frac{ЧР}{С} + \frac{ОС}{МЗ} + \frac{ЧР}{МЗ} + \frac{С}{МЗ} + \frac{ОС}{ФТ} + \frac{ЧР}{ФТ} + \frac{С}{ФТ} + \frac{МТ}{ФТ}}{10}$
Интенсивность	$I_{\text{инт}} = \frac{I_1 + I_2}{2}$
Эффективность	$I_{\text{эфф}} = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}$

Таблица 3

Основные показатели деятельности модельных предприятий

Предприятие	Показатель	2019 г.	2020 г.
Модельное предприятие «Лада»	Прибыль (убыток) до налогообложения, руб.	-18197	-86280
	Добавленная стоимость, руб.	-148443	-77866
	Выручка, руб.	273824	325974
	Основные средства, руб.	898842	929613
	Среднесписочная численность работников, чел.	161	161
	Себестоимость продаж, руб.	261575	319820
	Материальные затраты, руб.	422267	403840
	Фонд оплаты труда, руб.	87906	87906
Модельное предприятие «Агромир»	Прибыль (убыток) до налогообложения, руб.	90064	198256
	Добавленная стоимость, руб.	107824	88143
	Выручка, руб.	266080	315348
	Основные средства, руб.	173938	323780
	Среднесписочная численность работников, чел.	25	28
	Себестоимость продаж, руб.	200985	208081
	Материальные затраты, руб.	158256	227205
	Фонд оплаты труда, руб.	14820	16598
Модельное предприятие «Кубань»	Прибыль (убыток) до налогообложения, руб.	322281	331274
	Добавленная стоимость, руб.	505206	505862
	Выручка, руб.	910476	1027420
	Основные средства, руб.	543680	655174
	Среднесписочная численность работников, чел.	231	248
	Себестоимость продаж, руб.	565508	575649
	Материальные затраты, руб.	405270	521558
	Фонд оплаты труда, руб.	162162	174096

В таблицах 4-6 представлены в виде анализа матричные модели за анализируемый период. По расчетам в них видны основные показатели рентабельности предприятий.

Так, по модельному предприятию «Лада» видно, что рентабельность имеет отрицатель-

ный характер и данное предприятие работает в убыток. По произведенным расчетам предприятия «Агромир» можно сказать, что рентабельность выпускаемой сельскохозяйственной продукции возросла в 2020 году, как и рентабельность работников.

Таблица 4

Матричная модель анализа производственно-хозяйственной деятельности модельного предприятия «Лада»

Показатели	Результаты			Ресурсы			Заграты		
	Прибыль	Добавленная стоимость (ДС)	Выручка (В)	Основные средства (ОС)	Численность работников (ЧР)	Себестоимость	Материальные затраты (МЗ)	Затраты (ФТ)	Фондозатраты
Результаты	2019	8,1576	-15,0478	-49,3951	-0,0088	-14,3746	-23,2053	-4,8308	
	2020	0,9025	-3,7781	-10,7744	-0,0019	-3,7068	-4,6806	-1,0188	
Результаты	2019	0,1226	-1,8446	-6,0551	-0,0011	-1,7621	-2,8446	-0,5922	
	2020	1,1081	-	-4,1863	-11,9386	-0,0021	-4,1073	-5,1863	-1,1289
Результаты	2019	-0,0665	-0,5421	-	3,2826	0,9553	1,5421	0,3210	
	2020	-0,2647	-0,2389	-	2,8518	0,9811	1,2389	0,2697	
Ресурсы	2019	-0,0202	-0,1651	0,3046	-	0,2910	0,4698	0,0978	
	2020	-0,0928	-0,0838	0,3507	-	0,3440	0,4344	0,0946	
Ресурсы	2019	-113,0248	-922,0062	1700,7702	5582,8696	1624,6894	2622,7764	546,0000	
	2020	-535,9006	-483,6398	2024,6832	5773,9938	1986,4596	2508,3230	546,0000	
Заграты	2019	-0,0696	-0,5675	1,0468	3,4363	-	1,6143	0,3361	
	2020	-0,2698	-0,2435	1,0192	2,9067	-	1,2627	0,2749	
Заграты	2019	-0,0431	-0,3515	0,6485	2,1286	0,6195	-	0,2082	
	2020	-0,2136	-0,1928	0,8072	2,3019	0,7919	-	0,2177	
Заграты	2019	-0,2070	-1,6887	3,1150	10,2250	2,9756	4,8036	-	
	2020	-0,9815	-0,8858	3,7082	10,5751	3,6382	4,5940	-	

Таблица 5

Матричная модель анализа производственно-хозяйственной деятельности модельного предприятия «Агромир»

Показатели	Результаты			Ресурсы			Затраты		
	Прибыль	Добавленная стоимость (ДС)	Выручка (В)	Основные средства (ОС)	Численность работников (ЧР)	Себестоимость	Материальные затраты (МЗ)	Фондозатраты труда (ФТ)	
Прибыль (П)	2019	1,1972	2,9543	1,9313	0,0003	2,2316	1,7572	0,1645	
	2020	0,4446	1,5906	1,6331	0,0001	1,0496	1,1460	0,0837	
Добавленная стоимость	2019	-	2,4677	1,6132	0,0002	1,8640	1,4677	0,1374	
	2020	-	3,5777	3,6733	0,0003	2,3607	2,5777	0,1883	
Выручка (В)	2019	0,3385	0,4052	-	0,6537	0,7554	0,5948	0,0557	
	2020	0,6287	0,2795	-	1,0267	0,6598	0,7205	0,0526	
Основные средства (ОС)	2019	0,5178	0,6199	1,5297	-	1,1555	0,9098	0,0852	
	2020	0,6123	0,2722	0,9740	-	0,6427	0,7017	0,0513	
Численность работников (ЧР)	2019	3602,5600	4312,9600	10643,2000	6957,5200	8039,4000	6330,2400	592,8000	
	2020	7080,5714	3147,9643	11262,4286	11563,5714	7431,4643	8114,4643	592,7857	
Себестоимость (С)	2019	0,4481	0,5365	1,3239	0,8654	-	0,7874	0,0737	
	2020	0,9528	0,4236	1,5155	1,5560	-	1,0919	0,0798	
Материальные затраты (МЗ)	2019	0,5691	0,6813	1,6813	1,0991	1,2700	-	0,0936	
	2020	0,8726	0,3879	1,3879	1,4251	0,9158	-	0,0731	
Фондозатраты труда (ФТ)	2019	6,0772	7,2756	17,9541	11,7367	13,5617	10,6785	-	
	2020	11,9446	5,3105	18,9992	19,5072	12,5365	13,6887	-	

Таблица 6

Матричная модель анализа производственно-хозяйственной деятельности модельного предприятия «Кубань»

Показатели	Результаты			Ресурсы			Заграты		
	Прибыль	Добавленная стоимость (ДС)	Выручка (В)	Основные средства (ОС)	Численность работников (ЧР)	Себестоимость	Материальные затраты (МЗ)	Фондозатраты труда (ФТ)	
Прибыль (П)	2019	1,5676	2,8251	1,6870	0,0007	1,7547	1,2575	0,5032	
	2020	1,5270	3,1014	1,9777	0,0007	1,7377	1,5744	0,5255	
Добавленная стоимость	2019	-	1,8022	1,0762	0,0005	1,1194	0,8022	0,3210	
	2020	-	2,0310	1,2952	0,0005	1,1380	1,0310	0,3442	
Выручка (В)	2019	0,3540	-	0,5971	0,0003	0,6211	0,4451	0,1781	
	2020	0,3224	-	0,6377	0,0002	0,5603	0,5076	0,1694	
Основные средства (ОС)	2019	0,5928	1,6747	-	0,0004	1,0401	0,7454	0,2983	
	2020	0,5056	0,7721	1,5682	0,0004	0,8786	0,7961	0,2657	
Численность работников (ЧР)	2019	1395,1558	2187,0390	2353,5931	-	2448,0866	1754,4156	702,0000	
	2020	1335,7823	2039,7661	4142,8226	2641,8306	2321,1653	2103,0565	702,0000	
Себестоимость (С)	2019	0,5699	0,8934	1,6100	0,9614	-	0,7166	0,2868	
	2020	0,5755	0,8788	1,7848	1,1381	-	0,9060	0,3024	
Материальные затраты (МЗ)	2019	0,7952	1,2466	2,2466	1,3415	1,3954	-	0,4001	
	2020	0,6352	0,9699	1,9699	1,2562	1,1037	-	0,3338	
Фондозатраты труда (ФТ)	2019	1,9874	3,1154	5,6146	3,3527	3,4873	2,4992	-	
	2020	1,9028	2,9056	5,9015	3,7633	3,3065	2,9958	-	

Значения интегрированных оценок предприятий

Критерий оценки	Модельное предприятие	2019	2020	2020/2019
Взаимосвязь конечных результатов	Лада	-0,1619	0,2015	-1,2445
	Агромир	0,5263	1,0524	1,9996
	Кубань	0,5155	0,4898	0,9501
Преобразование затрат в результаты	Лада	-9892,9	-5215,9	0,5272
	Агромир	7432,72	6353,01	0,8547
	Кубань	33790,2	33831,1	1,0012
Взаимосвязь затрат и ресурсов	Лада	5617,06	5808,8	1,0341
	Агромир	7006,73	11623,2	1,65886
	Кубань	2376,63	2665,4	1,1215
Интенсивность производства	Лада	-4946,53	-2607,8	0,5271
	Агромир	3716,62	3177,03	0,8548
	Кубань	16895,26	16915,79	1,0001
Экономическая эффективность	Лада	-1425,33	197,7005	-0,1387
	Агромир	4813,1521	5992,4208	1,2450
	Кубань	12055,7818	12165,6633	1,0091

При анализе модельного хозяйства «Кубань» стоит учесть, что по сравнению с 2019 годом в 2020 году рентабельность понизилась по нескольким показателям в категориях «Результаты», «Ресурсы» и «Затраты».

Следующий и заключительный этап определения рейтинговых оценок на основе применения матричной модели состоит в вычислении значений по блочным и интегрированным оценкам. Результаты таких вычислений подробно представлены в таблице 7.

На основе проведенных расчетов можно сопоставить представленные модельные сельхозпредприятия в рейтинге по совокупности интегрированных оценок.

Выводы

Проведя анализ модельных предприятий, было выявлено, что самая высокая экономическая эффективность у предприятия «Кубань», более низкий показатель наблюдается у предприятия «Лада», которое в 2019–2020 году работало в убыток. Рейтинг эффективности предприятий будет следующим: в 2019 г. 1-е место – «Кубань», 2-е – «Агромир»; 3-е – «Лада»; в 2020 г. 1-е место – «Агромир», 2-е – «Кубань»; 3-е – «Лада».

Таким образом, подобные исследования позволяют определить слабые места в различных отраслях, на которые необходимо обратить особое внимание, произвести детальный экономический анализ и поставить новые цели для повышения эффективности.

Библиографический список

1. Приходько Ю.А., Айрапетова А.Г. Рейтинговые методы оценки финансовой устойчивости // Современные аспекты экономики. 2015. № 7-8(215-216). С. 18-24.
2. Косников С.Н. Оценка эффективности использования производственного потенциала сельскохозяйственных предприятий и развитие сельских территорий // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 50. С. 13-18.
3. Косников С.Н. Совершенствование методических подходов к оценке уровня экономического развития сельских территорий Краснодарского края // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 104. С. 112-134.
4. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/>.
5. Коваль О.И., Косников С.Н. Оценка экономической эффективности производственно-хозяйственной деятельности предприятий молочной отрасли / О. И. Коваль // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2021. № 165. С. 48-64. DOI 10.21515/1990-4665-165-006.