

УДК 004.89

**НЕЧЕТКО-МНОЖЕСТВЕННОЕ РАНЖИРОВАНИЕ РАЙОНОВ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПО УРОВНЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ИНТЕНСИВНОСТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Арапова Е.А.

старший преподаватель каф. ИТиЗИ РГЭУ (РИНХ)

dist_edu@ntti.ru

Боговаров Д.А.

бакалавр, факультет Компьютерных технологий и информационной

безопасности РГЭУ (РИНХ)

dbogovarov@gmail.com

Аннотация: Разработана методика оценки уровня экономической интенсификации сельскохозяйственного производства в муниципальных образованиях региона, а также формирования на их основе комплексной оценки всего региона. В качестве экспериментального материала использованы временные ряды показателей по сельскохозяйственным районам Ростовской области. Для агрегирования данных в комплексные оценки использованы системы нечетко-логических выводов.

Ключевые слова: оценка уровня экономической интенсификации сельскохозяйственного производства, комплекс показателей, нечетко-логический вывод.

**A FUZZY-MULTIPLE STUDY OF AGRICULTURAL SUSTAINABILITY
IN THE REGION BASED ON A SET OF INDICATORS OF ITS
ACONOMIC, SOCIAL AND ENVIRONMENTAL SUBSYSTEMS**

Arapova E.

Bogovarov D.A.

Abstract: A methodology has been developed for assessing the level of economic intensification of agricultural production in the municipalities of the region, as well as the formation on their basis of a comprehensive assessment of the entire region. As experimental material, time series of indicators for agricultural regions of the Rostov region were used. Systems of fuzzy-logical conclusions were used to aggregate data into complex estimates.

Keywords: assessment of the level of economic intensification of agricultural production, a set of indicators, fuzzy-logical conclusion.

В настоящей работе предложена методика оценки экономической интенсивности интенсификации сельскохозяйственного производства в районах региона, основанная на агрегировании временных рядов совокупности показателей (Таблица 1). Используются данные Росстата [1], за 11 лет. Для формирования комплексной оценки устойчивости сельскохозяйственного района использованы ранее разработанные методики оценки эффективности сельскохозяйственного производства по совокупности критериев двух групп: уровню интенсификации производства и уровню экономической эффективности интенсификации производства в сельском хозяйстве [1-4]. Оценки принадлежат отрезку $[0,1]$; в соответствии с ними район может быть отнесен по каждой подсистеме к одному либо двум термам из термножества $G=\{G_1, G_2, G_3, G_4, G_5\}$, где G_1 – «устойчивая тенденция к уменьшению роста»; G_2 – «тенденция к уменьшению роста»; G_3 – «тенденция к стагнации»; G_4 – «тенденция к росту»; G_5 – «устойчивая тенденция к росту». Агрегирование оценок также произведено на основе системы нечетко-логических выводов – стандартных пятиуровневых $[0,1]$ -классификаторов. Результаты вычислений уровня экономической эффективности интенсификации сельскохозяйственного производства по районам Ростовской области приведены в Таблице 2. Здесь же указаны весовые коэффициенты районов (для расчета агрегированной оценки региона), полученные как отношение площади земель сельхозугодий района к суммарной площади всех районов.

Таблица 1. Показатели экономической эффективности интенсификации сельскохозяйственного производства по районам Ростовской области за 11

лет

Показатели экономической эффективности интенсификации производства (по районам)												
Регион	Ростовская область											
Район	Азовский муниципальный район											
Вес	Показатель	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
0,167	Объем производства продукции сельского хозяйства, тысяча рублей, значение показателя за год	7179600	6918800	7365668	9025096	9339014	10642413	11322232	14893631	16058374	14023041	14007545
0,167	Объем производства продукции растениеводства, тысяча рублей, значение показателя за год	5411300	4959800	5483889	7202414	7442470	8316475	8639236	11790436	12887347	11026255	10940213
0,167	Объем производства продукции животноводства, тысяча рублей, значение показателя за год	1768300	1959000	1881779	1822682	1896544	2325938	2682996	3103195	3171027	2996786	3067332
0,167	Индекс производства сельскохозяйственной продукции, процент, значение показателя за год	145,2	90,1	93,2	116,7	98,00	94,4	101,1	105,5	109,8	108,3	93,7
0,167	Индекс производства продукции растениеводства, процент, значение показателя за год	156,3	85,5	96,3	127,2	97,2	89,3	101,6	107,1	112,5	110,4	91,6
0,167	Индекс производства продукции животноводства, процент, значение показателя за год	111,1	104,00	85,4	86,00	101,2	117,9	99,3	100,2	99,6	99,5	101,6

В Таблице 3 приведены результаты ранжирования районов; установлено, что один район может быть отнесен к терму «тенденция к уменьшению роста»; 35 к терму «тенденция к стагнации» и 7 к терму «тенденция к росту». Не найдено ни одного района, который мог быть отнесен к термам «устойчивая тенденция к уменьшению роста» и «устойчивая тенденция к росту».

Таблица 2. Оценки экономической эффективности интенсификации сельскохозяйственного производства по районам Ростовской области

№	Муниципальный район	Площадь земель сельхозугодий муниципального образования, га	Вес	g ₂
1	Азовский	224777	0,0266	0,5906
2	Аксацкий	88999	0,0105	0,4967
3	Багаевский	74959	0,0089	0,6037
4	Белокалитвинский	224708	0,0266	0,4995
5	Боковский	168032	0,0199	0,6842
6	Верхнедонской	193777	0,0229	0,5472
7	Веселовский	108501	0,0128	0,4709
8	Волгодонский	108102	0,0128	0,5000
9	Дубовский	346344	0,0409	0,5108
10	Егорлыкский	133943	0,0158	0,5108
11	Заветинский	444769	0,0526	0,4435
12	Зерноградский	242052	0,0286	0,5834
13	Зимовниковский	468294	0,0553	0,6046
14	Кагальницкий	125111	0,0148	0,3894
15	Каменский	205364	0,0243	0,6204
16	Кашарский	279617	0,0330	0,5574
17	Константиновский	188201	0,0222	0,5311
18	Красносулинский	183432	0,0217	0,5685
19	Куйбышевский	76004	0,0090	0,5528
20	Мартыновский	163695	0,0193	0,5556
21	Матвеево-Курганский	148018	0,0175	0,564
22	Миллеровский	273166	0,0323	0,5484

23	Милютинский	188117	0,0222	0,4848
24	Морозовский	231957	0,0274	0,606
25	Мясниковский	69147	0,0082	0,5466
26	Неклиновский	180923	0,0214	0,5486
27	Обливский	166831	0,0197	0,5315
28	Октябрьский	160547	0,0190	0,5728
29	Орловский	291814	0,0345	0,5572
30	Песчанокопский	172895	0,0204	0,5327
31	Пролетарский	223215	0,0264	0,5852
32	Ремонтненский	359306	0,0425	0,4894
33	Родионово-Несветайский	140352	0,0166	0,5906
34	Сальский	307390	0,0363	0,5543
35	Семикаракорский	112235	0,0133	0,5251
36	Советский	115002	0,0136	0,5858
37	Тарасовский	215133	0,0254	0,5454
38	Тагинский	214926	0,0254	0,6246
39	Усть-Донецкий	79163	0,0094	0,6476
40	Целинский	195013	0,0230	0,4772
41	Цимлянский	146151	0,0173	0,4115
42	Чертковский	240679	0,0284	0,5288
43	Шолоховский	179983	0,0213	0,6

Таблица 3. Ранжирование районов Ростовской области с лингвистическим распознаванием оценки

Муниципальный район	Числовое значение оценки				
G ₁ – "устойчивая тенденция к уменьшению роста"					
G ₂ – "тенденция к уменьшению роста"					
1.	Кагальницкий	g=0,3894			
G ₃ – "тенденция к стагнации"					
2.	Азовский	g=0,5906	20.	Мясниковский	g=0,5466
3.	Аксайский	g=0,4967	21.	Обливский	g=0,4963
4.	Белокалитвинский	g=0,4995	22.	Октябрьский	g=0,5728
5.	Верхнедонской	g=0,5472	23.	Орловский	g=0,5572
6.	Веселовский	g=0,4709	24.	Песчанокопский	g=0,5327
7.	Волгодонский	g=0,5000	25.	Пролетарский	g=0,5852
8.	Дубовский	g=0,5108	26.	Ремонтненский	g=0,4894
9.	Егорлыкский	g=0,5108	27.	Родионово-Несветайский	g=0,5906
10.	Заветинский	g=0,4435	28.	Сальский	g=0,5543
11.	Зерноградский	g=0,5834	29.	Семикаракорский	g=0,5251
12.	Кашарский	g=0,5574	30.	Советский	g=0,5858
13.	Константиновский	g=0,5311	31.	Тарасовский	g=0,5454
14.	Красносулинский	g=0,5685	32.	Целинский	g=0,4772
15.	Куйбышевский	g=0,5528	33.	Цимлянский	g=0,4115
16.	Мартыновский	g=0,5556	34.	Чертковский	g=0,5288
17.	Матвеево-Курганский	g=0,5640	35.	Неклиновский	g=0,5486
18.	Миллеровский	g=0,5484	35.	Шолоховский	g=0,6000
19.	Милютинский	g=0,4848			
G ₄ – "тенденция к росту"					
36.	Багаевский	g=0,6037	40.	Морозовский	g=0,6060
37.	Боковский	g=0,6842	41.	Тагинский	g=0,6246
38.	Зимовниковский	g=0,6046	42.	Усть-Донецкий	g=0,6476
39.	Каменский	g=0,6204			
G ₅ - "устойчивая тенденция к росту"					

Комплексная оценка уровня экономической эффективности интенсификации сельскохозяйственного производства в Ростовской области, рассчитанная на основе агрегирования вышеуказанных оценок, есть $g_2=0,533$, что соответствует терму G_3 - "тенденция к стагнации".

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сайт Росстата. – URL: <https://www.gks.ru/dbscripts/munst/munst60/DBInet.cgi> (дата обращения: 03.03.2020).
2. Alekseychik T.V., Bogachev T.V., Karasev D.N., Sakharova L.V.&Stryukov M.B. (2019) Fuzzy method of assessing the intensity of agricultural production on a set of criteria of the level of intensification and the level of economic efficiency of intensification // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. – 2019. –Т. 896. – С.790-798.
3. Vovchenko N.G., Stryukov M.B., Sakharova L.V. &Domokur O.V. (2019) Fuzzy-logic analysis of the state of the atmosphere in large cities of the industrial region on the example of Rostov region // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. – 2019. –Т. 896. – С.709-715.
4. Альбеков А.У., Арапова Е.А., Карасев Д.Н., Стрюков М.Б. & Сахарова Л.В. (2018) Программа для оценки интенсивности сельскохозяйственного производства посредством нечеткого 5-точечного классификатора. Федеральная служба по интеллектуальной собственности, Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2018613875.
5. Elizabeth A. Arapova, Galina V. Lukyanova, Lyudmila V. Sakharova, Gurru I. Akperov. Fuzzy-Logic Analysis of the Level of Comfort and Environmental Well-Being of the Urban Environment on the Example of Large Cities of Rostov Region // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. – 2019. – V. 896. – Pp. 643-650.
6. Сахарова Л.В. Оценка состояния атмосферы в регионе с помощью нечеткого моделирования / Л.В. Сахарова, Т.В. Алексейчик, Т.В. Богачев, Е.А. Арапова // *Вестник Ростовского государственного экономического университета*. – 2018. – №3 (63). – URL: <https://old.rsue.ru/vestnik/index.aspx?lang=ru>.
7. Альбеков А.У., Арапова Е.А., Карасев Д.Н., Стрюков М.Б. & Сахарова Л.В. (2018) Программа для оценки уровня загрязненности в регионе на основе нечетко-множественного анализа статистических данных. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2018660636.