

УДК 330.322

UDC 330.322

08.00.00 Экономические науки

Economic sciences

**ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ ПО
ПРОИЗВОДСТВЕННОМУ ПОТЕНЦИАЛУ
МЕТОДОМ МНОГОМЕРНОГО
СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

**DIFFERENTIATION OF AGRICULTURAL EN-
TERPRISES OF KRASNODAR REGION TO
PRODUCTION POTENTIAL MULTIVARIATE
STATISTICAL TECHNIQUES**

Косников Сергей Николаевич
к.э.н, доцент
РИНЦ SPIN-kod=2343-6742

Kosnikov Sergey Nikolayevich
Cand.Sci.Econ., associate professor
RSCI SPIN-code=2343-6742

Шалагинова Елена Сергеевна
студент
РИНЦ SPIN-kod= 7091-4200
*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

Shalaginova Elena Sergeevna
postgraduate student
RSCI SPIN-code= 7091-4200
*Kuban State Agrarian University,
Krasnodar, Russia*

В статье рассматриваются подходы к дифференциации предприятий АПК Краснодарского края по производственному потенциалу. В качестве объекта исследования выбраны 640 предприятий АПК Краснодарского края за 2013 год. Кластерный анализ позволяет наглядно дифференцировать организаций по экономическим параметрам. Преимущество данного подхода проявляется тогда, когда анализируется большое количество организаций и показателей. Предпочтительнее проводить кластеризацию иерархическим кластерным анализом и методом k-средних. Приведены результаты кластеризации АПК предприятия Краснодарского края по основным экономическим показателям. В ходе анализ выявлено, что предприятия АПК Краснодарского края укрупнено образуют пять кластеров. Кластер 1 характеризуется очень высоким уровнем развития производственного потенциала АПК предприятия, состоит из 12 организаций и определен как «особо крупные» организации. 2 кластер характеризуется как «крупные», в его составе 25 предприятий АПК. 3 и 4 кластеры – как «средние», на них приходится 60% посевных площадей, 52,6% основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения. 5 кластер представлен как «мелкие», является лидером по количеству организаций – 371 ед. и содержит минимальное количество работников – 30 чел. Предполагается что данные подходы могут быть использованы для анализ сельскохозяйственных организаций Краснодарского края с различным уровнем специализации и в прочих исследованиях

The article discusses approaches to differentiation of agricultural enterprises of the Krasnodar region on the production potential. As the object of study we have selected 640 agricultural enterprises of the Krasnodar region for 2013. Cluster analysis allows visually differentiate organizations in economic parameters. The advantage of this approach is evident when analyzed a large number of organizations and performance. It is preferred that clustering is made using hierarchical cluster analysis and k-means. The results of clustering agribusiness enterprises of the Krasnodar region on the main economic indicators were given. During the analysis, we revealed that the AIC enterprises of the Krasnodar region generally form five clusters. Cluster 1 is characterized by a very high level of development of the productive capacity of agribusiness enterprises, consists of 12 organizations and is defined as "extra large" organization. 2nd cluster is characterized as "large", it includes 25 agricultural enterprises. 3rd and 4th clusters - as "average", they account for 60% of the acreage, 52.6% of fixed assets for agricultural purposes. 5th cluster is represented as "small", is a leader in the number of organizations - 371 units and contains a minimum number of employees - 30 people. It is assumed that these approaches can be used for analysis of agricultural organizations of the Krasnodar region with different levels of specialization and in other studies

Ключевые слова: ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС, КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ, ИЕРАРХИЧЕСКИЙ МЕТОД, МЕТОД К-СРЕДНИХ

Keywords: DIFFERENTIATION, PRODUCTION CAPACITY, AGRICULTURE, CLUSTER ANALYSIS, HIERARCHICAL METHOD, K-MEANS

Введение

Одним из возможных подходов при анализе эффективности использования производственного потенциала агропромышленных предприятий является группировка организаций по степени однородности изучаемых показателей. Целью данной статьи является выделение групп предприятий агропромышленного комплекса Краснодарского края, которые существенно различаются по своим показателям от остальных и благодаря которым можно определить значения кластерообразующих признаков, осуществить сравнительную оценку их эффективности и разработать соответствующие мероприятия по повышению эффективности использования производственного потенциала. Часто оценка эффективности использования производственного потенциала организаций АПК проводится по большому количеству показателей, что затрудняет сам процесс. Поэтому важно определить группу факторов, которые являются определяющими для оценки эффективности использования производственного потенциала.

Методы и объекты исследования

Данную задачу целесообразно решить, используя метод многомерного статистического анализа – метод кластер-анализа. Задача кластер-анализа состоит в выяснении по эмпирическим данным, насколько элементы «группируются» или распадаются на изолированные «скопления», «кластеры» (от cluster (англ.) – гроздь, скопление). Иными словами, задача – выявление естественного разбиения на классы, свободного от субъективизма исследователя, а цель – выделение групп однородных объектов, сходных между собой, при резком отличии этих групп друг от друга¹.

В качестве методов кластеризации выбраны иерархическая кластеризация и метод *k*-средних (*k*-means).

Иерархическая кластеризация представляет собой совокупность алгоритмов упорядочивания данных, визуализация которых обеспечивается с

¹ Орлов А. И. Эконометрика. – М.: Экзамен, 2002. – 576 с.

помощью графов. Алгоритмы упорядочивания данных указанного типа исходят из того, что некое множество объектов характеризуется определённой степенью связности. Предполагается наличие вложенных групп (кластеров различного порядка). Алгоритмы, в свою очередь, подразделяются на агломеративные (объединительные) и дивизивные (разделяющие). По количеству признаков иногда выделяют монотетические и политетические методы классификации. Как и большинство визуальных способов представления зависимостей графы быстро теряют наглядность при увеличении числа объектов².

Для включения нового объекта в существующий кластер использовался метод Уорда, который предполагает, что первоначально каждый кластер состоит из одного объекта, затем объединяются два ближайших кластера, для которых определяются средние значения каждого признака и рассчитывается сумма квадратов отклонений (формула 1).

$$V_l = \sum_i \sum_j (x_{ij} - \bar{x}_{jl})^2, \quad (1)$$

где l – номер кластера;

i – номер объекта ($i = 1, 2, \dots, n_l$);

n_l – количество объектов в l -том кластере;

j – номер признака ($j = 1, 2, \dots, k$);

k – количество признаков, характеризующих каждый объект.

В качестве функции расстояния было выбрано Евклидово расстояние – геометрическое расстояние между двумя точками в многомерном пространстве, вычисляемое по теореме Пифагора³.

Основная идея метода k -средних (k -means) заключается в том, что на каждой итерации переычисляется центр масс для каждого кластера, полученного на предыдущем шаге, затем векторы разбиваются на кластеры

² https://ru.wikipedia.org/wiki/Иерархическая_кластеризация

³ https://ru.wikipedia.org/wiki/Евклидова_метрика

вновь в соответствии с тем, какой из новых центров оказался ближе по выбранной метрике. Алгоритм завершается, когда на какой-то итерации не происходит изменения центра масс кластеров. Это происходит за конечное число итераций, так как количество возможных разбиений конечного множества конечно, а на каждом шаге суммарное квадратичное отклонение не увеличивается, поэтому заикливание невозможно⁴.

В качестве кластерообразующих признаков были использованы: площадь сельскохозяйственных угодий, площадь пашни, среднегодовая численность, затраты труда, стоимость основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения, стоимость валовой сельскохозяйственной продукции, стоимость товарной продукции сельского хозяйства, себестоимость реализованной продукции.

Объектом исследования являются 640 предприятий агропромышленного комплекса Краснодарского края. Информационной базой исследования послужили данные бухгалтерской отчетности за 2013 г. В ходе исследования были исключены из кластеризации следующие организации – ЗАО «Фирма Агрокомплекс» Веселовского района и ОАО «Агрообъединение «Кубань» Усть-Лабинского района, т. к. они не сопоставимы с другими организациями.

Расчеты были произведены при помощи статистического программного обеспечения STATISTICA 10.

Результаты исследований

Результаты кластерного анализа по исходным данным показали, что классификация исследуемой совокупности агропромышленных предприятий Краснодарского края образует сложную многоуровневую кластерно-иерархическую структуру, которую можно представить в виде дендрограммы или диаграммы дерева.

⁴ <https://ru.wikipedia.org/wiki/K-means>

На рисунке 1 видно, что агропромышленных предприятий Краснодарского края укрупнено образуют пять кластеров. С определенной долей условности можно сказать, что эти кластеры делят всю совокупность агропромышленных предприятий Краснодарского края на пять переходных состояний.

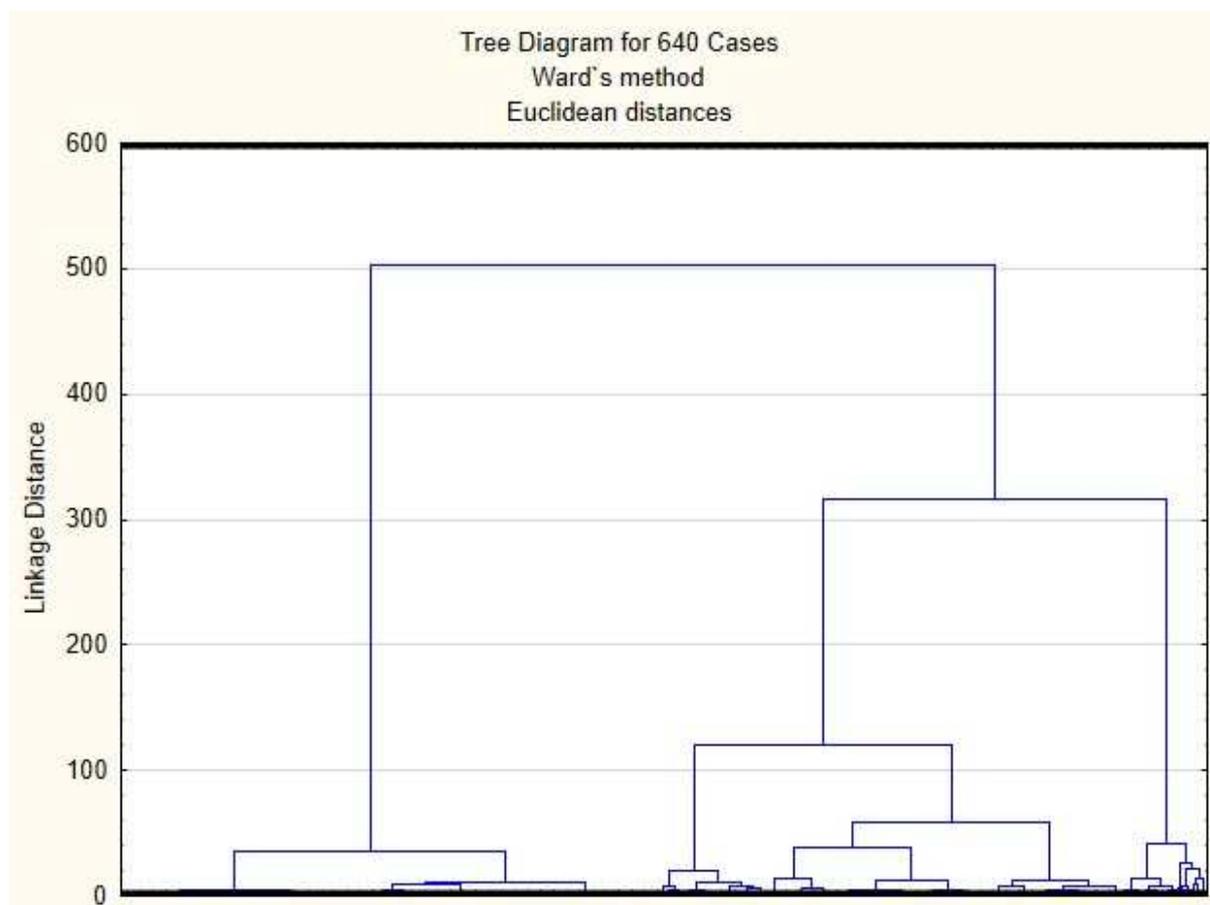


Рисунок 1 – Кластеризация предприятий АПК Краснодарского края методом Уорда

Полученные результаты кластеризации предприятий АПК Краснодарского края позволяют сделать выводы о специфике экономик выявленных типических групп агропромышленных предприятий. На основе полученных характеристик можно сформулировать пути по повышению эффективности использования производственного потенциала АПК Краснодарского края, с целью выхода из кризисного состояния отдельных предприятий и обеспечения устойчивых темпов функционирования и развития в будущем.

Первый кластер характеризуется очень высоким уровнем развития производственного потенциала агропромышленного предприятия. В среднем на одно предприятие приходится 12186,0 га площади сельскохозяйственных угодий (таблица 1).

Таблица 1 – Кластерообразующие признаки и результаты кластерного анализа предприятий АПК Краснодарского края (в среднем на 1 предприятие)⁵

Признак	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5
Площадь сельскохозяйственных угодий – всего, га	12186,0	13192,4	8410,1	4553,8	1105,6
Площадь пашни, га	11118,0	12683,6	8034,8	4193,0	1029,7
Среднегодовая численность, чел.	817,0	511,0	306,0	143,0	27,0
Затраты труда, тыс. чел.-час.	1517,0	905,6	556,6	254,2	48,2
Стоимость основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения, тыс. руб.	1239962,0	460256,0	284207,7	126212,1	27709,6
Стоимость валовой сельскохозяйственной продукции, тыс. руб.	1015643,0	726555,4	386541,8	167350,2	30263,7
Стоимость товарной продукции сельского хозяйства, тыс. руб.	1061638,0	718990,1	359378,9	169551,8	30429,1
Себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	762476,0	551811,5	289028,4	143606,3	24430,8

Стоимость основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения составляет 1240,0 млн. руб. в расчете на одно предприятие. Количество товарной продукции, произведенной предприятиями этого кластера, превышает другие организации в среднем от 1,5 до 6 раз для предприятий 2 - 4 кластеров и в 34 раза для предприятий 5 кластера. Таким образом, можно охарактеризовать предприятия данного кластера как «особо крупные». Их доля в общей совокупности составляет 1,9% или 12 предприятий. Близким по эффективности производства в полученной класси-

⁵ Расчеты произведены автором на основе бухгалтерских отчетов предприятий АПК Краснодарского края за 2013 г.

фикации нет, по всем показателям эффективности предприятия 1 кластера превышаю значению других как минимум в 1,5 раза. Уровень рентабельности предприятий составляет 39,2% (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели эффективности производства предприятий АПК Краснодарского края (в среднем на 1 предприятие)⁶

Показатели	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5	В среднем
Число предприятий, ед	12	25	72	160	371	–
Доля в совокупности, %	1,9	3,9	11,3	25,0	58,0	–
Приходится на 100 га сельхозугодий:						
– основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения, тыс. руб.	10175,3	3488,8	3379,4	2771,6	2506,3	4464,3
– работников, чел	6,7	3,9	3,6	3,1	2,5	4,0
– валовой продукции сельского хозяйства, тыс. руб.	8334,5	5507,4	4596,2	3675,0	2737,3	4970,1
– товарной продукции сельского хозяйства, тыс. руб.	8711,9	5450,0	4273,2	3723,3	2752,3	4982,1
Получено на 1 работника:						
– основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения, тыс. руб.	1517,7	900,9	930,0	880,8	1015,0	1048,9
– валовой продукции сельского хозяйства, тыс. руб.	1243,1	1422,1	1264,9	1167,8	1108,6	1241,3
– прибыли, тыс. руб.	366,2	327,2	230,2	181,1	219,7	264,9
Прибыль, тыс. руб.	299162	167179	70351	25946	5998	113727
Рентабельность, %	39,2	30,3	24,3	18,1	24,6	27,3

В первый кластер вошли следующие организации: ЗАО «АФ им Ильича» Выселковского района, ЗАО «Победа» Каневского района, ОАО «Кавказ» Староминского района, СПК (колхоз) «Знамя Ленина» Щерби-

⁶ Расчеты произведены автором на основе бухгалтерских отчетов предприятий АПК Краснодарского края за 2013 г.

новского района, ООО «Сельскохозяйственная компания «Октябрь» Калининского района, ООО «Васюринский МПК» г. Краснодар, ОАО ОПХ ПЗ «Ленинский путь» Новокубанского района, ОАО ПЗ «За мир и труд» Павловского района, ОАО агрофирма «Южная» Темрюкского района, ООО «Кубанский бекон» Павловского района, ООО «Кубанские консервы» Тимашевского района и ЗАО «Сад-Гигант» Славянского района.

Рейтинговая оценка по кластерообразующим признакам представлена на рисунке 2.

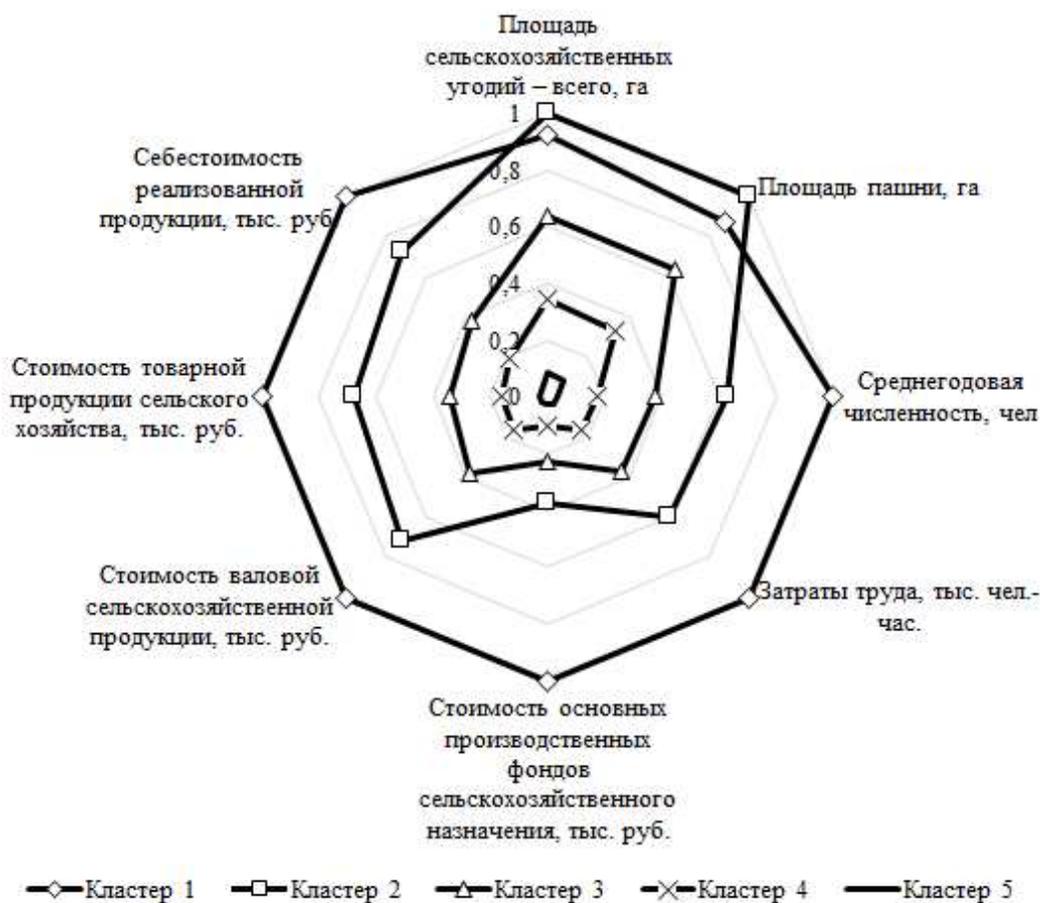


Рисунок 2 – Рейтинговая оценка кластерообразующих признаков предприятий АПК Краснодарского края по кластерам

Анализ структуры производственной деятельности предприятий АПК Краснодарского края показал, что на долю предприятий первого кластера приходится всего 6,6% площадей сельскохозяйственных угодий,

12,6% работников и 19,2% основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения, при этом этими предприятиями произведено 13,4% товарной продукции сельского хозяйства (таблица 3).

Таблица 3 – Структура производственных ресурсов и эффективность деятельности производства предприятий АПК Краснодарского края по кластерам

Наименование	Площадь сельскохозяйственных угодий – всего, га	Площадь пашни, га	Среднегодовая численность, чел	Загрaгы труда, тыс. чел.-час.	Стоимость основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения, тыс. руб.	Стоимость валовой сельскохозяйственной продукции, тыс. руб.	Стоимость товарной продукции сельского хозяйства, тыс. руб.	Себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	Прибыль, тыс. руб.
Кластер 1	6,6	6,4	12,6	13,0	19,2	12,7	13,4	12,1	18,7
Кластер 2	14,9	15,2	16,5	16,2	14,9	18,9	18,9	18,2	21,8
Кластер 3	27,3	27,8	28,3	28,7	26,5	28,9	27,2	27,5	26,4
Кластер 4	32,8	32,2	29,5	29,2	26,1	27,8	28,6	30,3	21,6
Кластер 5	18,5	18,3	13,0	12,8	13,3	11,7	11,9	12,0	11,6
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Второй кластер характеризуется как «крупные предприятия» АПК Краснодарского края с высоким уровнем развития производственного потенциала. Среднегодовая численность работников предприятий данного кластера составляет 511 чел. Фондовооруженность предприятий выше чем у предприятий других кластеров в среднем на 15%, а фондоотдача – более чем на 20%.

Кластеры 3 – 4 образуют группу «средних предприятий». На эти кластеры приходится 232 предприятия или 36,3%. Прибыль в расчете на одного работника колеблется в пределах от 180 до 230 тыс. руб., а товарной продукции сельского хозяйства в расчете на 100 га сельхозугодий от 3723 до 4273 тыс. руб.

Пятый кластер характеризуется как «мелкие предприятия» с численностью до 27 чел. Этот кластер образован 371 предприятиями, что составляет 58%. Прибыль в среднем на одно предприятие составляет около 6 млн. руб. в год.

Предприятия пятого кластера – «мелкие» предприятия производят 11,9% товарной продукции, используют 18,5% площадей сельскохозяйственных угодий, 13,0% работников и 13,3% основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения.

Выводы

Таким образом, применение методов многомерного статистического анализа – кластерного анализа, позволяет наглядно дифференцировать организаций АПК Краснодарского края по экономическим параметрам, преимущество данного подхода проявляется особенно тогда, когда анализируется большое количество организаций и показателей, что в свою очередь позволяет провести общий анализ состояния агропромышленного комплекса в целом. Предпочтительнее проводить кластеризацию иерархическим кластерным анализом, совместно с использованием метода *k*-средних, с заданным количеством кластеров, определяя дистанцию между кластерами на основе Евклидова расстояния.

Следует так же отметить, что аналогичные исследования целесообразно провести отдельно для сельскохозяйственных организаций Краснодарского края с различным уровнем специализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдюшкин Д. В. Кластерный анализ эффективности сельскохозяйственных предприятий республики Мордовия // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 9. – С. 465 – 469.
2. Косников С. Н. Оценка эффективности использования производственного потенциала сельскохозяйственных предприятий и развитие сельских территорий // *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. – 2014. – № 5(50). – С. 13-18.
3. Косников С. Н. Совершенствование методических подходов к оценке уровня экономического развития сельских территорий Краснодарского Края / Косников С. Н. // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]*. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – №10(104). – IDA [article ID]: 1041410007. – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/07.pdf>
4. Мирончук В. А. Методические подходы к формированию оценок эффективности инновационных процессов организационно-экономических систем / Мирончук В.А. // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского госу-*

дарственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс], 2014. – № 96. – С. 678 – 689. - IDA [article ID]: 0961402023. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/02/pdf/23.pdf>

5. Сафронов А.М. Оценка экономики современной России под углом зрения формального и реального обобществления хозяйственного процесса // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. – 2013. – №3 (127). – С. 45 – 50.

6. Толмачев М. Н. Межрегиональная дифференциация сельскохозяйственного производства // Вопросы современной науки и практики. – 2012. - № 1 (37). – С. 260 – 267.

7. Экономика и математические методы : учеб. пособие / С. Н. Косников; под ред. д-ра экон. наук, проф. А. Г. Бурда. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 189 с.

REFERENCES

1. Avdjushkin D. V. Klasternyj analiz jeffektivnosti sel'skohozjajstvennyh predpriyatij respubliki Mordovija // Fundamental'nye issledovaniya. – 2012. – № 9. – S. 465 – 469.

2. Kosnikov S. N. Ocenka jeffektivnosti ispol'zovanija proizvodstvenno-go potenciala sel'skohozjajstvennyh predpriyatij i razvitie sel'skih territorij // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 5(50). – S. 13-18.

3. Kosnikov S. N. Sovershenstvovanie metodicheskikh podhodov k ocenke urovnja jekonomicheskogo razvitija sel'skih territorij Krasnodarskogo Kraja / Kosnikov S. N. // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gos-udarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj re-surs]. – Krasnodar : KubGAU, 2014. – №10(104). – IDA [article ID]: 1041410007. – Re-zhim dostupa : <http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/07.pdf>

4. Mironchuk V. A. Metodicheskie podhody k formirovaniju ocenok jeffektivnosti innovacionnyh processov organizacionno-jekonomicheskikh sistem / Mironchuk V.A. // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gos-udarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj re-surs], 2014. – № 96. – S. 678 – 689. IDA [article ID]: 0961402023. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/02/pdf/23.pdf>

5. Safronov A.M. Ocenka jekonomiki sovremennoj Rossii pod uglom zrenija formal'nogo i real'nogo obobshhestvlenija hozjajstvennogo processa // Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija 5: Jekonomika. – 2013. – №3 (127). – S. 45 – 50.

6. Tolmachev M. N. Mezhregional'naja differenciacija sel'skohozjajstvennogo proizvodstva // Voprosy sovremennoj nauki i praktiki. – 2012. - № 1 (37). – S. 260 – 267.

7. Jekonomika i matematicheskie metody : ucheb. posobie / S. N. Kosnikov; pod red. d-ra jekon. nauk, prof. A. G. Burda. – Krasnodar : KubGAU, 2015. – 189 s.