

КОМПЛЕКСНАЯ МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ АГРАРНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ

THE COMPLEX TECHNIQUE OF AGRARIAN SPECIALIZATION DEFINING OF MUNICIPAL AREAS

В.М. САЛЮКОВА,

*студентка 4-го курса Пензенской государственной
технологической академии (г. Пенза)*

V.M. SALJUKOVA,

4th-year student of Penza State Academy of Technology (Penza)

Аннотация

В настоящее время сельское хозяйство России развивается неустойчиво и неэффективно, что обуславливается рядом факторов, отраженных в данной работе. Предлагается методика определения агроспециализации и комплексной оценки уровня социально-экономического развития муниципальных районов на примере Пензенской области. Применение методики способствует повышению эффективности ведения сельского хозяйства.

Abstract

The agriculture in modern Russia develops unstably and ineffectively which is caused by a number of the factors shown in the given work. The author suggests a technique of definition of agrospecialization and complex estimation of social and economic development level of municipal areas on the example of Penza region. This technique is aimed at stimulating of agricultural productiveness.

Ключевые слова

1. Продовольственная безопасность
2. Концепция устойчивости
3. Риски
4. Бюджетное финансирование
5. Потенциал региона
6. Агрорайонирование

7. Кластер
8. Агроспециализация

Keywords

1. Food supply security
2. The stability concept
3. Risks
4. Budgetary financing
5. Region potential
6. Agricultural division into districts
7. Cluster
8. Agrospecialization

Введение

Сельское хозяйство является одной из важнейших отраслей народного хозяйства России, но на сегодняшний момент существует множество нерешенных проблем по его устойчивому развитию.

В работе были выделены четыре значимые проблемы, не позволяющие сельскому хозяйству устойчиво развиваться. Они объединены в концепцию «4 НЭ»: неэффективность аграрного районирования, неэффективность использования ресурсного потенциала, неэффективность управления рисками, неэффективность бюджетного финансирования развития сельского хозяйства.

Для привлечения инвестиций в сельское хозяйство «необходимо обеспечить уверенность инвестору и минимизировать для него риски вложения средств в развитие сельского хозяйства (по направлениям)» [3]. Но для того чтобы привлекать инвестиции в сельское хозяйство, необходимо коренным образом у ряда регионов изменить или дополнить аграрную специализацию с учетом системы сбыта, наличия производственной базы, природно-климатических условий.

Целью исследования является выявление приоритетных направлений устойчивого развития сельского хозяйства.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

1. Разработка методики определения аграрной специализации муниципальных районов.
 2. Разработка методики определения комплексной оценки социально-экономического уровня развития муниципальных районов.
 3. Разработка методики распределения бюджетных средств на основе выделенного аграрного потенциала муниципальных районов.
- Объект исследования: сельское хозяйство Пензенской области.

Предмет исследования: процессы, происходящие в сферах развития сельского хозяйства: процессы образования малого бизнеса на селе, программы по развитию сельского хозяйства, принятые на региональных и федеральных уровнях, и др.

Новизна представленной работы заключается:

1) В разработке комплексной методики определения аграрной специализации муниципальных районов на основе кластерного анализа. Выделенные аграрные специализации учитывают не только природные условия, но и экономический потенциал районов, изменяющийся в результате развития производственной базы, системы сбыта и др.

2) В разработке методики комплексной оценки уровня социально-экономического развития муниципальных районов.

Эмпирической основой при написании данной работы являются данные Пензастат, база данных показателей муниципальных образований (БД ПМО) за 2006, 2007, 2008 гг., доклады о результатах социально-экономического развития и основных направлениях деятельности муниципальных образований на 2008–2010 годы.

Для обработки данных использовался статистический пакет Statistica 6.0, MS Excel, язык программирования C++.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОМПЛЕКСНОЙ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АГРАРНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ

Методика определения аграрной специализации муниципальных районов включает в себя ряд этапов: применение кластерного анализа с обоснованием оптимальности числа кластеров, метода и метрики; методики определения весовых коэффициентов характеристик кластеров и объектов кластеризации; модель стратегического управления рисками; изучение системы сбыта, производственной базы, природно-климатических условий районов (рисунок 1).

Проведение кластерного анализа направлено на объединение районов по массиву показателей в однородные группы.

Кластерный анализ проводится для различных правил иерархических объединений (методов) (таблица 1) [1, 2, 4]. Каждый метод рассматривался с тремя разными метриками (таблица 1). [1, 2, 4].

Для выявления оптимального числа кластеров применяются критерии Duda и Hart; Beale, схема Колмогорова [1, 7]. Критерии Duda и Hart; Beale признаны лучшими процедурами определения предпочтительного числа кластеров (эти подходы в научной литературе принято называть правилами остановки).



Рис. 1. Этапы методики определения аграрной специализации

Таблица 1

Методы и метрики иерархического кластерного анализа

Правила иерархического объединения	Метрики
«Ближайший сосед» («SINGLE LINKAD»): $\rho_{\min}(S_l, S_m) = \min_{X_i \in S_l, X_j \in S_m} d(X_i, X_j).$	Евклидово расстояние (EVCLIDEAN DISTANCES): $d_E(X_i, X_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_i^{(k)} - x_j^{(k)})^2}$
«Дальний сосед» («COMPLETE LINKADE»): $\rho_{\max}(S_l, S_m) = \max_{X_i \in S_l, X_j \in S_m} d(X_i, X_j).$	

«Невзвешенный попарно средний» («UNWEIGHTES PAIR-GROUP AVERAGE»): $\rho_{cp}(S_l, S_m) = \frac{1}{n_l n_m} \sum_{X_i \in S_l} \sum_{X_j \in S_m} d(X_i, X_j).$	Квадрат евклидова расстояния (SQUARE EVCLIDEAN DISTANCE): $d_E^2(X_i, X_j) = \sum_{k=1}^p (x_i^{(k)} - x_j^{(k)})^2$
«Взвешенный попарно средний» («WEIGHTES PAIR-GROUP AVERAGE»): $\rho_{cp}(S_l, S_m) = \frac{1}{n_l n_m} \sum_{X_i \in S_l} \sum_{X_j \in S_m} d(X_i, X_j) \cdot n_l \cdot n_m.$	
«Невзвешенный центроидный» («UNWEIGHTES PAIR-GROUP CENTROID»): $\rho(S_l, S_m) = d(\bar{X}(l), \bar{X}(m)).$	Манхэттенское расстояние (CITY – BLOCK MANHATTAN DISTANCES): $d_M(X_i, X_j) = x_i^{(k)} - x_j^{(k)} $
«Взвешенный центроидный» («WEIGHTES PAIR-GROUP CENTROID»): $\rho(S_l, S_m) = d(\bar{X}(l), \bar{X}(m)) \cdot n_l \cdot n_m.$	

После проведения сравнительного анализа результатов было выявлено 95%-ное совпадение структуры кластеров, полученных по данным критериям, что может свидетельствовать от правомерности применения любого из критерия для определения оптимальной структуры кластеров.

Определение оптимального метода и метрики зависит от целей, поставленных при исследовании. Если данные кластеризуются за один год, то выбор оптимального метода и метрики зависит от профессионально-интуитивных соображений. Если же проводится кластеризация за несколько лет, то выбор оптимального метода и метрики зависит от максимального совпадения числа кластеров в течение рассматриваемого периода в рамках одного и того же метода и метрики. Могут возникнуть случаи, когда за рассматриваемый период при максимальном совпадении числа кластеров в какой-то год число кластеров будет отличаться от других лет, тогда необходимо пересмотреть, если это возможно, оптимальность числа кластеров.

Этапы последовательного определения оптимальной метрики, метода кластеризации и оптимального числа кластеров представлены на рисунке 2.

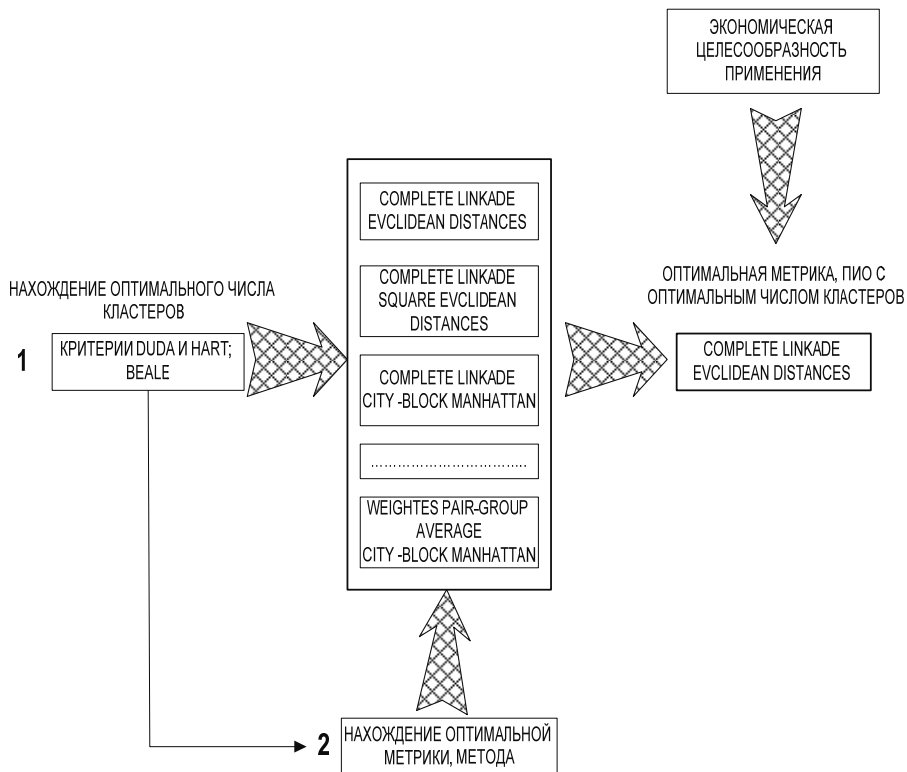


Рис. 2. Определение оптимальной метрики, метода и числа кластеров

2. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УРОВНЯ РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ

Методика оценки социально-экономического уровня развития районов базируется на распределении показателей по пяти блокам и в определении общего весового коэффициента для каждого района по ряду показателей. Она состоит из трех этапов.

Первый этап заключается в распределении массива показателей по блокам и присвоении им базовых коэффициентов. Выделим пять блоков различной характеристики. Базовые оценки показателей, начиная с первого блока, имеют следующие коэффициенты: 20%, 40%, 60%, 80%, 100% (1). Для присвоения базовых оценок используется интервальный анализ. Каждому блоку соответствует интервал, а базовая оценка блоков соответствует правой границе каждой интервала (рисунок 3).

$$\left\{ \begin{array}{l} Z_5 = 100\% - \text{ОВК факторов 1-го блока;} \\ Z_4 = \frac{Z_3 + Z_5}{2} = 80\% - \text{ОВК факторов 2-го блока;} \\ Z_3 = \frac{Z_1 + Z_5}{2} = 60\% - \text{ОВК факторов 3-го блока} \\ Z_2 = \frac{Z_1 + Z_3}{2} = 40\% - \text{ОВК факторов 4-го блока} \\ Z_1 = \frac{1}{5} \cdot Z_5 = 20\% - \text{ОВК факторов 5-го блока} \end{array} \right. \quad (1)$$

$$h_i = \frac{x_{\max(i)} - x_{\min(i)}}{5}$$

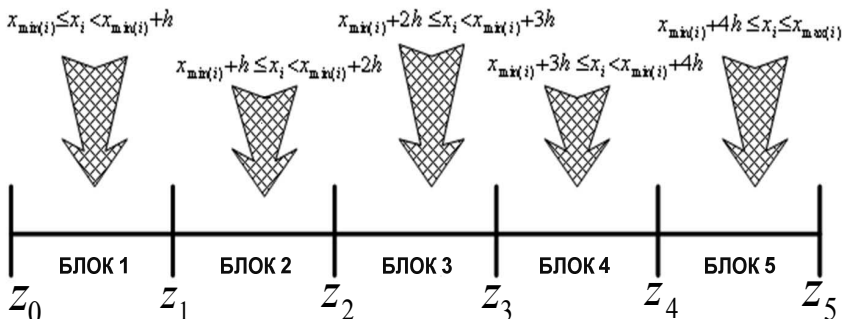


Рис. 3. Интервальный анализ

Весовой коэффициент Y_{ij} i -показателя, имеющего j -ую характеристику, будем считать равным общему весовому коэффициенту того блока, куда данный показатель попадает (2).

$$Y_{ij} = Z_j; \quad i = 1, \dots, m; \quad k = m; \quad j = 1, \dots, n; \quad (2)$$

где m – число показателей, используемых для кластерного анализа;
 n – число различных характеристик, $n = 5$.

Второй этап заключается в присвоении каждому показателю каждого района (области, региона и т.д.) скорректированного показателя.

Показатель района может попасть в любой интервал, но внутри интервала он имеет отклонения от базовой оценки. Поэтому определяется скорректированная оценка показателя района по формуле (3).

$$Y_{il}^{скор} = Z_j + \frac{n \cdot (x_{il} - x_{\min(i)}) - \gamma \cdot (x_{\max(i)} - x_{\min(i)})}{x_{\max(i)} - x_{\min(i)}} \cdot (Z_{j+1} - Z_j); \quad (3)$$

где x_{il} – j-показатель l-района,

Z_j – границы интервалов, выраженные в весовых коэффициентах,
 $j = 0, 1, 2, 3, 4, 5$;

$x_{\min(i)}$ – минимальное значение i-показателя, $i = 1, \dots, m$

$x_{\max(i)}$ – максимальное значение i-показателя, $i = 1, \dots, m$

n – число блоков;

$\gamma = 0, 1, 2, 3, 4$

Третий этап заключается в определении интегрального показателя по каждому району и по кластеру в целом.

Общий весовой коэффициент по всем рассматриваемым показателям (или интегральный показатель) для каждого района рассчитывается по формуле (4).

$$ОВК_l = \frac{1}{m} \cdot \sum_{i=1}^m Y_{il}^{скор} \quad (4)$$

где m – общее число показателей.

В зависимости от поставленной цели, общий весовой коэффициент может быть видоизменен. Применительно к исследованию сельского хозяйства нас будет интересовать суммарный интегральный показатель (СИП), интегральный показатель по растениеводству (ИПР), животноводству (ИПЖ) и производству (ИПП) по каждому району и по кластерам в отдельности (5).

$$\left\{ \begin{array}{l} СИП_l = \frac{1}{m} \cdot \sum_{i=1}^m Y_{il}^{скор}; \\ ИПР_l = \frac{1}{m_1} \cdot \sum_{i=1}^{m_1} Y_{il}^{скор}; \\ ИПЖ_l = \frac{1}{m_2} \cdot \sum_{i=1}^{m_2} Y_{il}^{скор}; \\ ИПП_l = \frac{1}{m_3} \cdot \sum_{i=1}^{m_3} Y_{il}^{скор}; \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} СИП_q = \frac{1}{S_q} \cdot \sum_{l \in q, j=1}^{S_q} СИП_l; \\ ИПР_q = \frac{1}{S_q} \cdot \sum_{l \in q, j=1}^{S_q} ИПР_l; \\ ИПЖ_q = \frac{1}{S_q} \cdot \sum_{l \in q, j=1}^{S_q} ИПЖ_l; \\ ИПП_q = \frac{1}{S_q} \cdot \sum_{l \in q, j=1}^{S_q} ИПП_l; \end{array} \right. \quad (5)$$

где m_1 – число показателей по растениеводству;

m_2 – число показателей по животноводству;

m_3 – число показателей по производству, $m = \sum_{i=1}^3 m_i$.

3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АГРАРНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

В качестве показателей, характеризующих сельскохозяйственное производство в районах Пензенской области, выделены следующие: урожайность в разрезе выращиваемых сельскохозяйственных культур, показатели животноводства (поголовье свиней, КРС и т.д.), производства: производство молока, скота и птицы на убой, среднесуточный привес КРС и свиней, себестоимость продукции. Данные показатели отбирались из всего множества имеющихся данных по сельскому хозяйству [5, 6, 9], в анализ не включаются показатели, которые имеют сильно выраженную зависимость с другими показателями (мульти-коллинеарность). Предварительный анализ был проведен с использованием пакета MS Excel.

По результатам, полученным по критериям Duda и Hart; Beale, схеме Колмогорова, делаем вывод, что оптимальной метрикой следует считать «Евклидово расстояние», а оптимальным методом – «Дальний сосед», количество кластеров продемонстрировано на рисунках 4, 5.

По рисункам 4, 5 видно, что структура кластеров видоизменяется, но большая часть объектов устойчиво переходит из одного кластера в другой, что свидетельствует о том, что развитие сельского хозяйства данных районов на фоне всех районов Пензенской области существенно не изменилось.

После получения результатов кластеризации необходимо дать объективную характеристику кластерам и подклассам. Для этого применим методику определения весовых коэффициентов кластеров и субъектов кластеризации. По методике определим интегральные показатели (суммарные, по растениеводству, животноводству, производству) за 2006 и 2007 гг. (таблица 2).

Определив по методике интегральные показатели (суммарные, по растениеводству, животноводству, производству) за 2006 и 2007 гг., следует дать полную характеристику каждого кластера и проанализировать динамику изменения их характеристик. Проведенный анализ динамики изменения характеристик кластеров позволяет добиться поставленных целей.

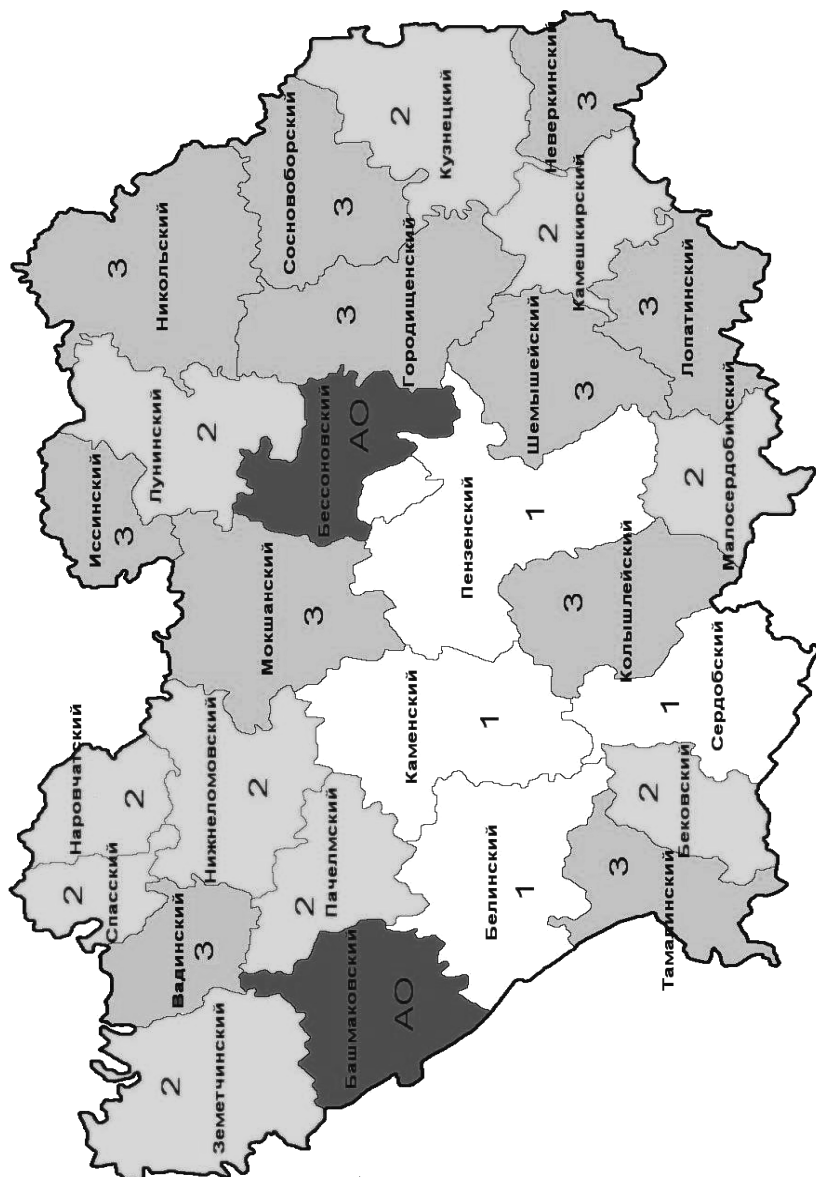


Рис. 4. Картографический материал по результатам кластерного анализа за 2006 год

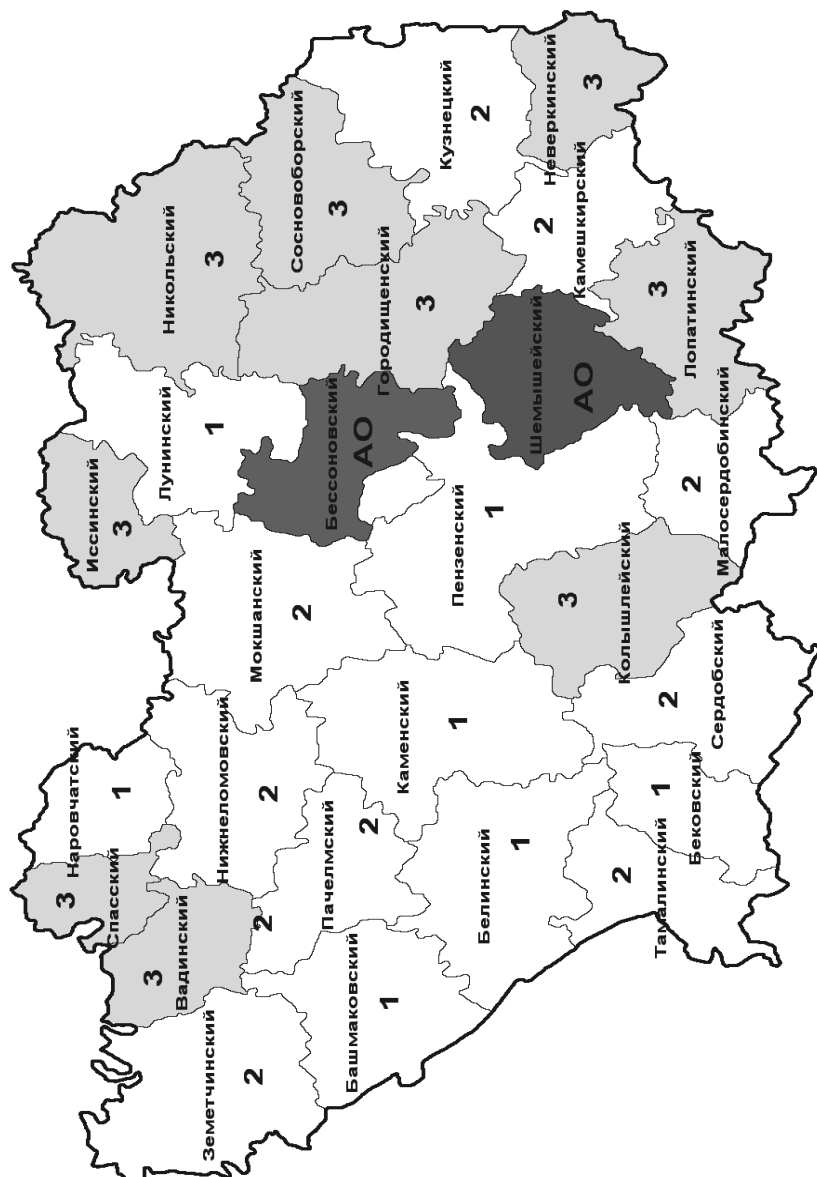


Рис. 5. Картографический материал по результатам кластерного анализа за 2007 год

Таблица 2

**Характеристика кластеров и субъектов кластеризации
по показателям развития сельского хозяйства за 2006–2007 гг.**

Кластер / подкластер		Характеристика подкластеров				Кластер / подкластер		Характеристика подкластеров / аномальных объектов			
		СИП	ИИР	ИПЖ	ИПП			СИП	ИИР	ИПЖ	ИПП
1	1	высокий	высокий	высокий	высокий	1	1	высокий	высокий	высокий	выше среднего
	2	выше среднего	выше среднего	низкий	средний	Пензенский		высокий	высокий	высокий	высокий
2	1	средний	средний	средний	ниже среднего	2	1	средний	выше среднего	низкий	средний
	2	средний	средний	выше среднего	выше среднего	2		средний	средний	низкий	средний
	3	средний	средний	низкий	средний	Земетчинский		средний	средний	низкий	средний
3	1	средний	средний	ниже среднего	низкий	3	1	низкий	низкий	средний	средний
	2	низкий	низкий	средний	низкий	2		ниже среднего	низкий	средний	средний
	3	низкий	низкий	низкий	средний						

Проведем кластеризацию методом k -средних [1, 4] для определения, по каким показателям кластеры существенно, а по каким несущественно различаются (5–10% ошибки).

По результатам кластерного анализа методом k -средних определяем, по каким показателям кластеры существенно, а по каким несущественно различаются (при 5–10% ошибки). Если показатель по культуре является значимым, то делаем вывод о различии районов по критериям выращивания данной культуры, т.е. в каком-то районе выращивание культуры дает высокий урожай, что может свидетельст-

зовать о целесообразности выращивании данной культуры в данном районе. А в другом районе выращивания той же культуры дает более низкие показатели по урожайности, вследствие чего возникает необходимость пересмотра специализации (профиля с/х). Если факторы не значимы, то это свидетельствует о том, что культуру можно выращивать повсеместно либо в ограниченном количестве районов (т.е. практически нигде, экономически невыгодно, не позволяют природно-климатические условия и др.), учитывая при этом природно-климатические условия, производственную базу, сбыт, вероятность снижения урожайности при наблюдении аномальной погоды.

Анализ показал, что те районы, которые выделились в первый кластер или в аномальный объект, у которого высокий уровень развития сельского хозяйства, специализация не требует видоизменений, возможно расширения профиля сельскохозяйственного производства. Для объектов второго кластера требуются незначительные корректировки в специализации, а для районов третьего кластера и аномальных объектов, у которых развитие сельского хозяйства самое низкое, требуется видоизменить специализацию.

Заключение

«Районы, имеющие высокий потенциал для развития конкретного направления в сельском хозяйстве, могут нередко выбирают путь, приносящий невысокий доход», так как в данном направлении район имеет меньший потенциал для развития и возможно введения бизнеса в этом направлении связано с большими рисками [8]. Неправильно выбранный профиль влечет к тому, что сельхозпроизводители сталкиваются с проблемой сбыта, хранения, вследствие чего рентабельность предприятия низкая, налоги в бюджет поступают в небольшом количестве, районы сильно зависимы от дотаций, выделяемых из региональных и федерального бюджетов.

Поэтому в основу устойчивого развития сельского хозяйства должна быть заложена программа аграрного районирования (учитывающая как климатические условия, так и производственные мощности, систему сбыта каждого района) и программа оптимального распределения и контроля бюджетных и региональных средств.

В рамках данного исследования в дальнейшем будет разрабатываться методика распределения бюджетных средств на основе выделенной оптимальной аграрной специализации, модель стратегического управления рисками.

В ходе реализации проекта концепция «4 НЭ» может быть реализована в концепцию «4 ПЭ»:

1. Повышение эффективности аграрного районирования;
2. Повышение эффективности использования ресурсного потенциала районов;
3. Повышение эффективности управления рисками в сельском хозяйстве;
4. Повышение эффективности бюджетного финансирования развития сельского хозяйства.

Практическая значимость исследования:

1. Выбор эффективного направления в сельском хозяйстве, менее рискованного и приносящего большую выгоду.
2. Эффективное распределение денежных средств бюджета на основе выделенной оптимальной аграрной специализации.

Положительный эффект от проекта: повышение эффективности сельскохозяйственного производства за счет научно обоснованного определения основных направлений развития сельского хозяйства.

Полученные результаты можно использовать при разработке долгосрочной целевой программы «Повышение эффективности развития сельского хозяйства» на 2011–2015 гг., направленной на устойчивое развитие сельского хозяйства, а также при разработке муниципальных программ развития сельских территорий.

Библиографический список

1. Айвазян С.А. Прикладная статистика и основы эконометрики / С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян – М.: ЮНИТИ, 1998. – 1005 с.
2. Дубров А.М. Многомерные статистические методы: Учебник. / А.М. Дубров, В.С. Мхитарян, Л.И. Трошин – М.: Финансы и статистика, 1998. – 352 с.
3. Чепурных Н.В. Региональное развитие: сельская местность / Н.В. Чепурных, А.Л. Новоселов, А.В. Мерзлов; Совет по изучению производительных сил. – М.: Наука, 2006. – 384 с.
4. Халафян А.А. Statistica 6. Статистический анализ данных: Учебник. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. – 512 с.
5. База данных показателей муниципальных образований (БД ПМО) за 2006, 2007, 2008 гг.
6. Доклады о результатах социально-экономического развития и основных направлениях деятельности муниципальных образований на 2008–2010 годы.
7. Everitt B. Cluster Anflysis: 2nd edn. – NewYork: Wilty, 1993. – 283 p.
8. <http://www.agro-investor.ru> – Общероссийский деловой форум «Аграрный форум России».
9. <http://pnz.gks.ru> – Пензастат.

Bibliographical list

1. Ajvazjan S.A. The Applied statistics and bases econometrics / S.A. Ajvazjan, V.S. Mhitarjan – M: UNITI, 1998. – 1005 p.
2. Dubrov A.M. Multidimensional statistical methods: the Textbook. / A.M. Dubrov, V.S. Mhitarjan, L.I. Troshin – M: the Finance and statistics, 1998. – 352 p.
3. Chepurnyh N.V. Regional development: a countryside / N.V. Chepurnyh, A.L. Novoselov, A.V. Merzlov; Council about studying of productive forces. – M: the Science, 2006. – 384 p.
4. Halafjan A.A. Statistica 6. The statistical analysis of the data: the Textbook. – M: Open Company «Bin-press», 2007. – 512 p.
5. A database of indicators of municipal unions (DB PMO) for 2006, 2007, 2008
6. Reports on results of social and economic development and the cores on activity of municipal unions for 2008–2010.
7. Everitt B. Cluster Anflysis: 2nd edn. – NewYork: Wilty, 1993. – 283 p.
8. <http://www.agro-investor.ru> – The all-Russian business forum «Agrarian forum Russia».
9. <http://pnz.gks.ru> – Penzastat.

Контактная информация

440605, г. Пенза, ГОУ ВПО «Пензенская государственная технологическая академия»

Тел.: (8412) 495535

(каф. прикладной математики и исследования операций в экономике),
+79374351577 (тел. автора работы)

Contact links

440605, Penza State Academy of Technology

Tel.: (8412) 495535

(Chair of applied mathematics and research of operations in economy),
+79374351577 (author)