

УДК 338.28

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ СЕЛЬСКОЙ СФЕРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

<sup>1</sup>Кильдеев Р.Х., <sup>2</sup>Тусков А.А.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Пенза, e-mail: ruslan-kildeev@mail.ru;

<sup>2</sup>Пензенский филиал ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства», Пенза, e-mail: Tuskov@hotmail.com

В статье рассматриваются вопросы реализации стратегии социально-экономического развития Пензенской области. Описываются тонкости, учтенные при ее составлении. Для группировки районов по уровню развитости социальной инфраструктуры применяется метод кластерного анализа, который позволяет выявить менее благополучные районы области и внести определенные коррективы в стратегию их развития. Проводится актуальный анализ состояния жилищного фонда как в разрезе городов, так и районов. Для выявления факторов, оказывающих существенное влияние на состояние социальной инфраструктуры проводится многомерный факторный анализ, с помощью которого обобщаются стратегически важные направления развития. Показано, что кластерный и факторный анализ в отличие от большинства математико-статистических методов не накладывает никаких ограничений на вид рассматриваемых объектов и позволяет рассматривать множество исходных данных практически произвольной природы. Это имеет большое значение, например, для прогнозирования конъюнктуры, когда показатели имеют разнообразный вид, затрудняющий применение традиционных эконометрических подходов.

**Ключевые слова:** стратегия развития, кластерный анализ, многомерный факторный анализ, жилищный фонд, социальная инфраструктура, сельская местность, сохранность территорий

## DEFINITION OF STRATEGIC DIRECTIONS OF RURAL DEVELOPMENT SERVICES USING ECONOMETRIC METHODS

<sup>1</sup>Kildeev R.X., <sup>2</sup>Tuskov A.A.

<sup>1</sup>Penza State University, Penza, e-mail: ruslan-kildeev@mail.ru;

<sup>2</sup>Penza branch «Russian State University of Innovative Technologies and Entrepreneurship», Penza, e-mail: Tuskov@hotmail.com

The article deals with the implementation of socio-economic development of the Penza region. We describe the subtleties taken into account when compiling the. To group regions in terms of development of the social infrastructure of the cluster analysis method is used, which reveals the less prosperous areas of the field and make some adjustments in their strategy development. Held-to-date analysis of the state of housing in the context of cities and regions. To identify the factors that have a significant impact on the social infrastructure is conducted multivariate factor analysis, with which summarizes the strategic direction of development. It is shown that the cluster and factor analysis, unlike most mathematical and statistical methods do not impose any restrictions on the form of the objects, and allows us to consider a lot of raw data almost arbitrary nature. This is important, for example, to predict the conditions when the indicators are diverse views, making it difficult to use traditional econometric approaches.

**Keywords:** strategy development, cluster analysis, multivariate factor analysis, housing, social infrastructure

Стратегия социально-экономического развития Пензенской области на долгосрочную перспективу – это система политик и мер государственного управления, нацеленных на создание условий для инновационного развития, укрепление позиций Пензенской области среди субъектов Российской Федерации и в системе мирохозяйственных связей [3].

Высокий уровень социального и культурного развития населения области является приоритетной целью деятельности органов государственной власти Пензенской области.

При этом следует подчеркнуть, что Стратегия определяет приоритетные направления деятельности не только органов государственной власти Пензенской области (законодательной и исполнительной),

но и органов местного самоуправления, общественных и деловых кругов.

Исторически Пензенская область являлась развитым сельскохозяйственным регионом. С середины XX века стал динамично развиваться промышленный сектор, ориентированный на потребности базовых секторов экономики России – нефтегазового и энергетического комплексов, оборонного сектора и железнодорожного транспорта. Традиционной миссией для Пензенской области является обеспечение Москвы и городов Поволжья и Центральной России сельхозпродукцией и продуктами питания, а базовых секторов хозяйства страны – широким спектром технологического оборудования [4].

В 1960–1980 гг. произошел значительный отток экономически активного населения Пензенской области. Это было связано

с реализацией крупнейших промышленных и инфраструктурных проектов в Поволжье, Сибири и на Дальнем Востоке. В 1970-е гг. область потеряла более 100 тыс. человек трудоспособного населения, что существенно сократило потенциал развития региона и заложило основы существующего в регионе демографического спада. Потребность в трудовых ресурсах для реализации крупных индустриальных проектов в Восточной Сибири и Забайкалье создает риск новой волны оттока населения.

Стратегия определяет приоритетные направления социально-экономического развития Пензенской области и служит основой для мероприятий Программы социально-экономического развития Пензенской области на среднесрочную перспективу, долгосрочных областных и муниципальных целевых программ, перспективных и краткосрочных прогнозов социально-экономического развития, бюджетов и законодательных инициатив. Стратегия разработана с учетом оценки потенциала социально-экономического развития Пензенской области, анализа конкурентных преимуществ и ресурсных ограничений.

При разработке Стратегии учтены мировые тенденции развития и опыт построения социально ориентированного общества с устойчивой экономикой.

Используя эконометрические методы, выявим факторы, оказывающие воздействие на развитие социальной инфраструктуры.

При анализе и прогнозировании социально-экономических явлений исследователь довольно часто сталкивается с многомерностью их описания. Это происходит при решении задачи сегментирования рынка, построении типологии стран по достаточно большому числу показателей, прогнозирования конъюнктуры рынка отдельных товаров, изучении и прогнозировании экономической депрессии и многих других проблем. Первое применение кластерный и факторный анализ нашел в социологии. Название «кластерный анализ» происходит от английского слова cluster – «гроздь», «скопление». Впервые в 1939 г. был определен предмет кластерного и факторного анализа и сделано его описание исследователем Трионом. Главное назначение кластерного и факторного анализа – разбиение множества исследуемых объектов и признаков на однородные в соответствующем понимании группы или кластеры. Это означает, что решается задача классификации данных и выявления соответствующей структуры в ней. Методы кластерного и факторного анализа можно применять в самых различных случаях, даже в тех, ког-

да речь идет о простой группировке, в которой все сводится к образованию групп по количественному сходству.

Большое достоинство кластерного и факторного анализа в том, что он позволяет производить разбиение объектов не по одному параметру, а по целому набору признаков. Кроме того, кластерный и факторный анализ в отличие от большинства математико-статистических методов не накладывает никаких ограничений на вид рассматриваемых объектов и позволяет рассматривать множество исходных данных практически произвольной природы. Это имеет большое значение, например, для прогнозирования конъюнктуры, когда показатели имеют разнообразный вид, затрудняющий применение традиционных эконометрических подходов. Кластерный и факторный анализ позволяют рассматривать достаточно большой объем информации и резко сокращать, сжимать большие массивы социально-экономической информации, делать их компактными и наглядными. Важное значение кластерный и факторный анализ имеют применительно к совокупностям временных рядов, характеризующих экономическое развитие (например, общехозяйственной и товарной конъюнктуры). Здесь можно выделять периоды, когда значения соответствующих показателей были достаточно близкими, а также определять группы временных рядов, динамика которых наиболее схожа. Кластерный и факторный анализ можно использовать циклически. В этом случае исследование производится до тех пор, пока не будут достигнуты необходимые результаты. При этом каждый цикл здесь может давать информацию, которая способна сильно изменить направленность и подходы дальнейшего применения кластерного и факторного анализа. Этот процесс можно представить системой с обратной связью.

В задачах социально-экономического прогнозирования весьма перспективно сочетание кластерного и факторного анализа с другими количественными методами (например, с регрессионным анализом).

Вначале рассмотрим на примере кластерный анализ. Несмотря на загадочное название, кластерный анализ является всего лишь методом разбиения выборки на группы по каким-либо критериям. Синоним слова «кластер» – «тип».

Тип выборки – случайный. 27 районов Пензенской области подлежат рассмотрению. Произведем общий анализ состояния жилищного фонда. В Пензенской области по состоянию на 31 декабря 2012 г. числилось 303,8 тыс. жилых домов

(индивидуально-определённых зданий) и многоквартирных жилых домов, в которых 665,5 тыс. квартир. В расчёте на 1000 человек населения в Пензенской области приходилось 486 квартир.

Общая площадь жилых помещений составила 34,8 млн м<sup>2</sup> (на 662,5 тыс. м<sup>2</sup> больше, чем на конец 2011 г.), в том числе частной формы собственности 32,1 млн м<sup>2</sup> (92%). В городских поселениях находилось 65% всей площади жилых помещений, в сельской местности – 35%.

В среднем на одного жителя области приходилось 25,4 м<sup>2</sup> общей площади жилых помещений, в городских поселениях – 24,3 (в г. Пензе – 24,9), в сельской местности – 27,7 м<sup>2</sup>. По этому показателю Пензенская область занимала второе место в Приволжском федеральном округе (после Саратовской области – 26,1 м<sup>2</sup>), в других регионах ПФО он ниже.

В г. Пензе числилось 29550 жилых домов (индивидуально-определённых зданий) и многоквартирных жилых домов общей площадью 12956,6 тыс. м<sup>2</sup>, состоящих из 246,5 тыс. квартир. В среднем на 1000 человек населения города приходится 474 квартиры.

Уровень оборудования жилищного фонда всеми видами благоустройства составил в 2012 г. в целом по области 59,4%, в городских поселениях – 73,3, в том числе в г. Пензе – 80,7, в сельской местности – 33,8%.

На конец 2012 г. уровень оборудования общей площади жилых помещений составил водопроводом – 70,8%, водоотведением (канализацией) – 65,7, отоплением – 85,5, горячим водоснабжением – 59,4, ваннами (душем) – 58,9, газом (сетевым и сжиженным) – 95,6, напольными электрическими плитками – 2,7%.

Удельный вес общей площади, оборудованной централизованными системами водоснабжения, составил 57,9%, водоотведения – 41,5, отопления – 49,7, горячего водоснабжения – 35,6%.

В ветхом и аварийном состоянии находилось 10543 жилых дома (индивидуально-определённых здания) общей площадью 495,5 тыс. м<sup>2</sup> и 2772 многоквартирных жилых дома общей площадью 421,2 тыс. м<sup>2</sup>. Удельный вес ветхого и аварийного жилищного фонда в общей площади всего жилищного фонда составил 2,6%, (в г. Пензе – 2,9%). В аварийном состоянии числилось 695 многоквартирных жилых домов общей площадью 264,3 тыс. м<sup>2</sup> и 985 жилых домов (индивидуально-определённых зданий) общей площадью 36,6 тыс. м<sup>2</sup>, всего 300,9 тыс. м<sup>2</sup>, или 0,9% во всём жилищном фонде. В 2012 году снесено по ветхости

и аварийности 7,2 тыс. м<sup>2</sup> общей площади жилых помещений, в том числе по ветхости – 6,5 тыс. м<sup>2</sup> [2].

Используя кластерный анализ, мы узнаем, на какие кластеры разобьются районы Пензенской области и по каким признакам. Данная задача была реализована в статистическом пакете IBMSPSS 20 [5].

Итак, в результате мы получаем дендрограмму, на которой наглядно видно расположение кластеров (рисунок).

Читаем этот график слева направо. Изначально каждый район обозначен чертой. Затем происходит объединение по два района в наиболее похожие группы, затем группы объединяются, пока мы не получаем один общий кластер – нашу выборку.

Сколько же кластеров нам необходимо выделить? Это зависит от наших задач.

Слишком мельчить – значит, терять достоверность. 2–5 районов в кластере – это слишком мало. При большом количестве кластеров характеристики районов в них будут слишком размыты, не исключено, что некоторые шкалы теста окажутся одинаковыми для обоих кластеров и тогда мы потеряем эти шкалы. Слишком большое количество кластеров чревато потерей информативности. Мы выбираем вариант с наибольшим количеством. В него вошли два больших кластера, которые расформировались по территориальному признаку, т.е. по наибольшей заселённости в городе.

Последний и самый важный этап кластерного анализа – узнать, кто же конкретно входит в каждый из кластеров, а затем описать их характеристики, основываясь на графике или таблице со средними значениями. После этого «блюдо» можно подавать на стол под названием «Новая классификация».

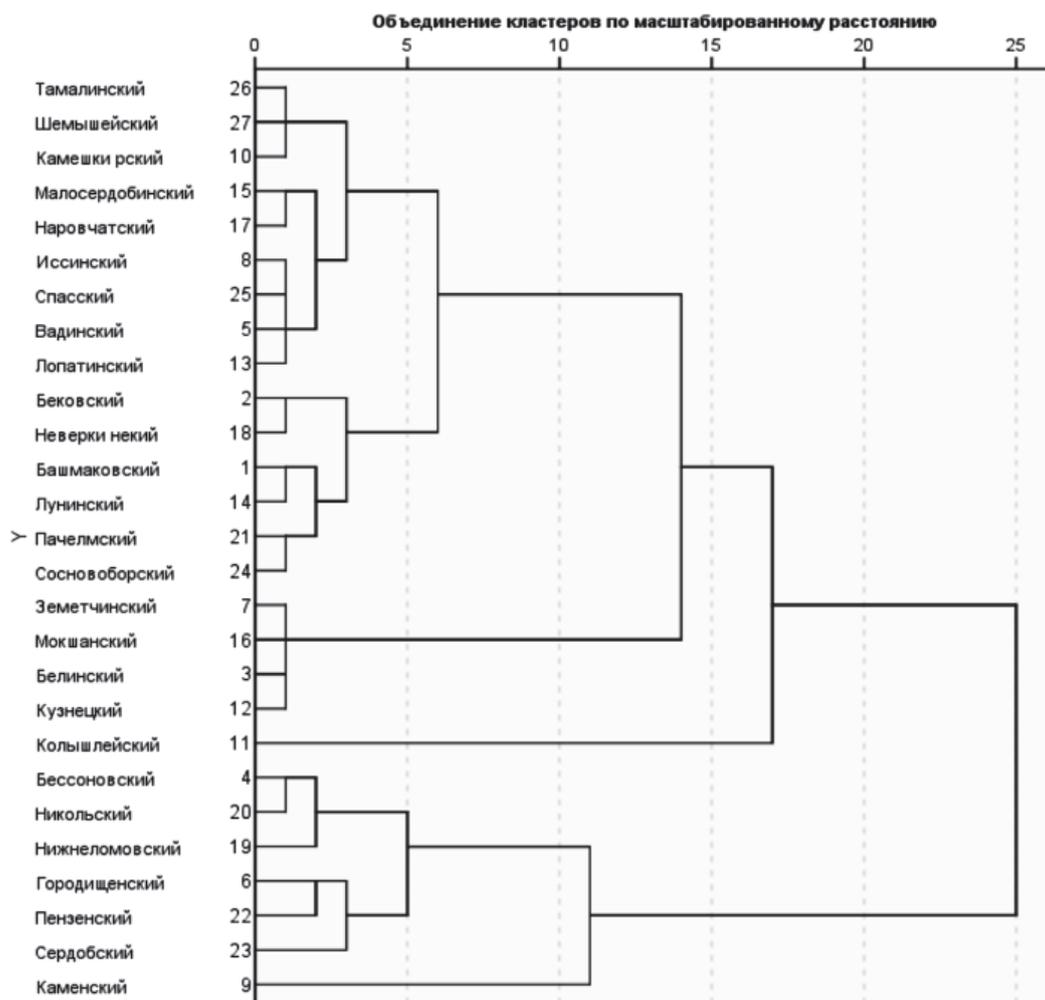
Такие районы, как Бессоновский, Никольский, Нижеломовский, Городищенский, Пензенский, Сердобский, Каменский – с наибольшим населением, значит, и тот факт, что мы рассматриваем эти районы по жилищному фонду, можно сделать вывод, что в данных районах предоставляется больше средств на поддержание жилищного фонда.

На этом основная функция древовидной классификации окончена. Мы можем узнать, сколько районов входит в каждый кластер, и узнать подробности самого процесса разбиения на кластеры. Но главный результат этого метода – количество кластеров.

Кластерный анализ – красивый метод. Однако для полной и достоверной информации одного кластерного анализа недостаточно. Необходимо произвести ещё один анализ, рассмотрим на примере наших социально-экономических показателей

факторный. Факторный анализ – это процедура, с помощью которой большое число переменных, относящихся к имеющимся наблюдениям, сводят к меньшему количеству независимых влияющих величин, называемых факторами. При этом в один фактор объединяются переменные, сильно коррелиру-

ющие между собой. Переменные из разных факторов слабо коррелируют между собой. Таким образом, целью факторного анализа является нахождение таких комплексных факторов, которые как можно более полно объясняют наблюдаемые связи между переменными, имеющимися в наличии.



Дендрограмма кластерного анализа

Итак, на первом шаге процедуры факторного анализа происходит стандартизация заданных значений переменных (z-преобразование); затем при помощи стандартизированных значений рассчитывают корреляционные коэффициенты Пирсона между рассматриваемыми переменными.

Исходным элементом для дальнейших расчётов является корреляционная матрица. Для понимания отдельных шагов этих расчётов потребуются хорошие знания, прежде всего, в области операций над матрицами; интересующимся подробностями советуем обратиться к специальной литературе.

Для построенной корреляционной матрицы определяются так называемые собственные значения и соответствующие им собственные векторы, для определения которых используются оценочные значения диагональных элементов матрицы (так называемые относительные дисперсии простых факторов).

Собственные значения сортируются в порядке убывания, для чего обычно отбирается столько факторов, сколько имеется собственных значений, превосходящих по величине единицу. Собственные векторы, соответствующие этим собственным

значениям, образуют факторы; элементы собственных векторов получили название факторной нагрузки. Их можно понимать как коэффициенты корреляции между соответствующими переменными и факторами. Для решения такой задачи определения факторов были разработаны многочисленные методы, наиболее часто употребляемым из которых является метод определения главных факторов (компонентов).

Описанные выше шаги расчёта ещё не дают однозначного решения задачи определения факторов. Основываясь на геометрическом представлении рассматриваемой задачи, поиск однозначного решения называют задачей вращения факторов. И здесь имеется большое количество методов, наиболее часто употребляемым из которых является ортогональное вращение по так называемому методу Варимакса. Факторные нагрузки повернутой матрицы могут рассматриваться как результат выполнения процедуры факторного анализа. Кроме того, на основании значений этих нагрузок необходимо попытаться дать толкование отдельным факторам.

Если факторы найдены и истолкованы, то на последнем шаге факторного анализа

отдельным наблюдениям можно присвоить значения этих факторов, так называемые факторные значения. Таким образом, для каждого наблюдения значения большого количества переменных можно перевести в значения небольшого количества факторов.

Сам по себе анализ сложный, но помогает выявить достаточно точные значения и определить факторы, влияющие на социально-экономические показатели. Для нашего примера мы снова взяли за основу 27 районов Пензенской области и 7 факторов, которые в дальнейшем сгруппируются по определённым значениям.

В результате проведения анализа в программе IBMSPSS Statistica 20 [1] мы получили данные в виде табл. 1.

В таблице представлены коэффициенты корреляции, характеризующие связи между переменными исходного массива данных и компонентами построенной факторной модели (факторами). Согласно общему правилу проведения факторного анализа, в одну группу (под одним фактором) собираются переменные исходного массива, имеющие наиболее тесную связь (самое большое значение коэффициента корреляции) с данным компонентом факторной модели.

**Таблица 1**

Результат факторного анализа

Матрица повернутых компонента			
	Компонента		
	1	2	3
Жилищный фонд	,728	,442	,206
Одинокое протяжение уличных водопроводных сетей	,880	,213	-,185
Общая площадь жилых помещений	,168	,964	-,012
Протяженность паровых и тепловых сетей в двухтрубном исчислении	,954	,096	-,011
Число жилых домов	,098	,125	,874
Прибытие жилищного фонда	,260	,948	-,001

В предыдущей табличке отмечены максимальные значения коэффициентов корреляции, свидетельствующие о наиболее тесной взаимосвязи переменных исходного

массива с компонентами факторной модели. На основе этих данных производится группировка переменных исходного массива, представленная в табл. 2.

**Таблица 2**

Факторный анализ: группировка переменных исходного массива данных

Компоненты факторной модели	Переменные исходного массива	Коэффициенты корреляции
Фактор «1»	Жилищный фонд	0,728
	Одинокое протяжение уличных водопроводных сетей	0,880
	Протяженность паровых и тепловых сетей в двухтрубном исчислении	0,954
Фактор «2»	Общая площадь жилых помещений	0,964
	Прибытие жилищного фонда	0,948
Фактор «3»	Число жилых домов	0,874

Следующим шагом факторного анализа является интерпретация результатов, т.е. определение названия каждого фактора. В данном примере подобраны следующие названия компонентов факторной модели:

– Фактор «1» – «Обеспеченность коммуникациями».

– Фактор «2» – «Варьирование жилого фонда».

– Фактор «3» – «Число жилых домов».

Как видно по результатам анализа, «Фактор 2» должен в наибольшей степени учитываться при принятии управленческих решений по развитию социальной инфраструктуры. Несмотря на то, что факторная модель ведёт к существенной потере информации исходного массива данных, применение данной модели является весьма целесообразным.

В результате мы получили анализ социально-экономических показателей, что является неотъемлемой частью в общем исследовании тенденции по Пензенской области.

Результаты кластерного анализа позволяют выявить районы Пензенской области, которые в наибольшей степени нуждаются в развитии социальной инфраструктуры, что в конечном итоге может обеспечить сохранность сельских территорий, приток населения в сельскую местность.

#### Список литературы

1. Наследов А.Д. SPSS – Компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2005. – 416 с.

2. Пресс – выпуск. Жилищный фонд Пензенской области. [Электронный ресурс] :[http://pnz.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/pnz/ru/publications/news\\_issues/](http://pnz.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/pnz/ru/publications/news_issues/) (Дата обращения 27.08.2013 г.).

3. Стратегия социально-экономического развития Пензенской области на долгосрочную перспективу (до 2021 года) (в ред. Закона Пензенской обл. От 30.06.2009 № 1753-ЗПО).

4. Управление экономики Пензенской области [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.penza-economic.ru/additionally/StrategyEconomyRazvitiya> (Дата обращения 27.08.2013 г.).

5. IBM SPSS Statistics 21. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://predictivesolutions.ru/special\\_offers/Feb2012page.htm](http://predictivesolutions.ru/special_offers/Feb2012page.htm) (Дата обращения 28.08.2013 г.).

#### References

1. Nasledov A.D. SPSSKomp'juternyj analiz dannyh vpsihologii i social'nyh naukah. 2-e izd. SPb.: Piter, 2005. 416 p.

2. Press – vypusk. Zhilishhnyj fond Penzenskoj oblasti. Available at: [http://pnz.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/pnz/ru/publications/news\\_issues/](http://pnz.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/pnz/ru/publications/news_issues/) (accessed 27august2013).

3. Strategija social'no-jekonomicheskogo razvitija Penzenskoj oblasti na dolgosrochnuju perspektivu (do 2021 goda) (v red. Zakona Penzenskoj obl. Ot 30.06.2009 no. 1753-ZPO).

4. Upravlenie jekonomiki Penzenskoj oblasti Available at: <http://www.penza-economic.ru/additionally/StrategyEconomyRazvitiya> (accessed 27august2013).

5. IBM SPSS Statistics 21. Available at: [http://predictivesolutions.ru/special\\_offers/Feb2012page.htm](http://predictivesolutions.ru/special_offers/Feb2012page.htm) (accessed 28august2013).

#### Рецензенты:

Безаев И.И., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой экономики сельского хозяйства Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии, г. Нижний Новгород;

Винничек Л.Б., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой организации и информатизации производства Пензенской государственной сельскохозяйственной академии, г. Пенза.

Работа поступила в редакцию 20.09.2013.