

# МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МНОГОМЕРНОГО АНАЛИЗА В ИССЛЕДОВАНИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ

(на примере Гомельской области)

*В. П. Герасенко*

## Постановка проблемы

Предлагаются возможные направления расширения и углубления проблемы экономического зонирования и мониторинга социально-экономического развития региона, в информационную основу которой положены идеи построения индекса развития человеческого потенциала, предложенные статистической комиссией Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) [5]. При построении векторного критерия оптимизации регионального развития на областном и районном уровне принятия управленческих решений нами использованы официальные статистические материалы, опубликованные Министерством статистики и анализа Республики Беларусь [3, 12, 13, 14]. В нашем представлении границы выделения изучаемого региона определяются целью социально-экономического исследования, придаваемой значимостью факторов развития человеческого потенциала и закономерностями их изменения. В качестве изучаемых регионов могут быть определены: административно-территориальные образования разных уровней; территории по уровню радиоактивного загрязнения местности; территории с отличительными природными факторами (Белорусское полесье, климатические зоны и т. д.).

На современном уровне решение проблемы изучения социально-экономического развития региона должно осуществляться по двум взаимосвязанным направлениям:

- 1) социально-экономическое зонирование;
- 2) создание мониторинга социально-экономического развития региона.

В практической деятельности при принятии решений на региональном уровне широко используется экономическое зонирование по какому-либо одному приоритетному признаку (климатические зоны, плодородие земель, глубина промерзания почвы, доходы населения, товарные рынки и т. д.). При более глубоком изучении данной проблемы обычно возникает необходимость выделения экономических зон в изучаемом регионе по некоторому интегральному признаку, который

формируется из нескольких частных социально-экономических показателей. В общем случае возможны различные подходы к выделению таких приоритетных частных социально-экономических показателей и обоснованию их весовых характеристик.

Социально-экономические показатели, используемые в региональных исследованиях, обычно имеют вероятностную составляющую и определенное развитие в пространстве и времени. В практической деятельности отдельные показатели социально-экономического развития могут иметь опасные изменения, связанные с возникновением аварийных ситуаций (загрязнение природной среды, изменение климата и т. д.). Следовательно, возникает необходимость непрерывного отслеживания динамики изменения социально-экономических показателей развития региона и уточнения границ выделяемых экономических зон. Эта задача может быть решена на основе мониторинга социально-экономического развития региона.

Система зонирования социально-экономического развития региона в конечном счете должна быть нацелена на оптимальное решение следующих основных задач:

- 1) создание условий для развития человеческого потенциала;
- 2) управление экологическим фактором с учетом возможностей рекреации природной среды и ресурсного потенциала;
- 3) обоснование приоритетов в привлечении инвестиционных вложений по экономическим зонам и видам хозяйственной деятельности;
- 4) оптимизация налогообложения с учетом региональных факторов.

Повышение степени обоснованности экономического зонирования и построение мониторинга социально-экономического развития региона в нашем представлении являются сложной задачей, алгоритм решения которой должен быть многоэтапным. При этом на каждом этапе его реализации представляется необходимым использовать соответствующие методы многомерного статистическо-

го анализа, чувствительные к изменению изучаемых параметров и характеристик исследуемых территорий. При этом результаты решения задачи на одном этапе необходимо использовать в качестве входной информации для решения данной задачи на следующем этапе реализации алгоритма.

Предлагаемый метод основан на изучении массива социально-экономических показателей в следующей последовательности: экономическое кластерное зонирование, комитетное зонирование региональных систем, дисперсионный анализ изменчивости факторов развития человеческого потенциала в регионе, корреляционный анализ региональных факторов развития человеческого потенциала. В частном случае, в зависимости от целей регионального исследования, отдельные функции мониторинга могут опускаться.

#### **Экономическое кластерное зонирование по факторам развития человеческого потенциала.**

Территориальная дифференциация изучаемых параметров может быть выявлена на основе углубленного изучения комбинаций факторных признаков. При этом возникает необходимость выделения однородных региональных зон, для каждой из которых значения рассмотренных переменных похожи друг на друга и близко расположены на диаграмме рассеяния. Такой подход позволяет расширить содержание проводимого многомерного анализа.

#### **Результаты регионального кластерного анализа.**

Численное решение выделенных задач регионального кластерного анализа по Гомельской области выполнялось на компьютере с использованием пакета SPSS Version 10 (анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей) [1, с. 384–417]. Полученные в ходе исследования результаты по ранжированию районов (городов) Гомельской области позволяют определить группировки ее регионов. Например, Брагинский район имеет первый номер приоритета, Наровлянский район – второй номер, Петриковский район – третий и т.д. Результаты решения данной задачи с использованием кластерного анализа представляют интерес для принятия управленческих решений на уровне Гомельского облисполкома.

#### **Интегральное экономическое зонирование в Гомельской области.**

В интегральной задаче по Гомельской области рассматриваются возможные вариан-

ты объединения ее регионов в более крупные территориальные образования с целью проведения глубокого социально-экономического анализа для повышения обоснованности региональных управленческих решений. Эти задача объединяет всю входную информацию, использованную в девяти локальных социально-экономических задачах. Задача интегрированного экономического зонирования также решена на компьютере с использованием пакета SPSS Version 10 (анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей) [1, с. 385–409].

Полученный количественный результат решения задачи по интегральному зонированию выявляет три наиболее предпочтительных варианта объединения кластеров по условию сходства социально-экономических показателей. Например, при выделении в Гомельской области четырех регионов (4 Clusters) в аспекте решаемой задачи целесообразно объединение административных образований в следующие регионы: первый регион – районы: Брагинский, Буда-Кошелевский, Ветковский, Гомельский, Добрушский, Ельский, Житковичский, Жлобинский, Калинковичский, Кормянский, Лельчицкий, Лоевский, Мозырский, Наровлянский, Октябрьский, Петриковский, Речицкий, Рогачевский, Светлогорский, Хойникский, Чечерский и город Речица; второй регион – Гомельский горсовет; третий регион – города Мозырь и Жлобин; четвертый регион – город Светлогорск.

Результаты вычислений показывают возможность выделения следующих приоритетных вариантов интегрированных экономических зон в Гомельской области:

- при выделении двух интегрированных зон к первой экономической зоне следует отнести все административные образования области, за исключением Гомельского горсовета;

- при выделении трех интегрированных зон к первой экономической зоне следует отнести все административные образования области, за исключением Гомельского горсовета, городов Жлобина и Мозыря; ко второй экономической зоне – Гомельский горсовет; к третьей экономической зоне – города Жлобин и Мозырь;

- при выделении четырех интегрированных зон к первой экономической зоне следует отнести все административные образования, за исключением Гомельского горсовета, городов Жлобина, Мозыря и Светлогорска; ко второй экономической зоне – Гомельский горсовет; к третьей экономической зоне – го-

рода Жлобин и Мозырь; к четвертой экономической зоне – город Светлогорск.

#### Комитетное зонирование региональных систем по факторам развития человеческого потенциала.

В практике экономического зонирования четко прослеживается тенденция увеличения количества учитываемых факторов, которые при совокупном учете определяют комплексные границы выделяемых зон.

Для учета данных факторов в изучаемом регионе предлагается использовать новую разновидность методов распознавания образов – *метод комитетов*. Используемый нами инструментарий изложен в работах И.И. Еремина, В.Д. Мазурова, Г.К. Котова [7, 8, 10, 11].

В качестве входной информации при решении данной задачи используются параметры, учитывающие природные факторы региона, экономические показатели субъектов хозяйствования и социальные показатели жизнедеятельности населения. В обобщенном виде данные показатели позволяют рассчитать индекс уровня развития человеческого потенциала, который используется в классификации ООН.

Предложенная методика экономического зонирования на основе использования метода комитетов может быть реализована пакетом «Quasar-Online» в открытом режиме и доступна для любого удаленного пользователя с персональным компьютером ([khashay.imm.uran.ru/quasar+/](http://khashay.imm.uran.ru/quasar+/)).

#### Дисперсионный анализ изменчивости факторов развития человеческого потенциала в регионе.

Дисперсионный анализ дает возможность установить, существенное ли влияние оказывает тот или иной рассматриваемый фактор или их взаимодействие на изменчивость изучаемых параметров, а также определить удельный вес каждого из источников изменчивости в их общей совокупности [4, 15]. При проведении настоящего регионального исследования нами выбрана схема дисперсионного анализа, реализованная в пакете Microsoft Excel 2001.

#### Результаты регионального дисперсионного анализа.

По традиционной схеме проведения однофакторного дисперсионного анализа выполнены конкретные исследования, позволяющие ответить на вопрос: существенно ли влияние региональных особенностей на изменение изучаемого экономического параметра по экономическим зонам Гомельской области. Для решения данной задачи использованы соответствующие статистические материалы [3, 5, 12, 14]. Однако используемые отчетные статистические данные не включают элементы активного экономического эксперимента и, следовательно, не позволяют применить двухфакторный дисперсионный анализ. Например, величина изучаемого экономического параметра и координата времени. Полученные результаты в сводном виде показаны в таблице (см. ниже). При этом численное значение  $F$ -критерия Фишера при 5%-ном уровне значимости, применяемое нами при дисперсионном анализе, соответствует приведенному [9].

Таблица

**Сводные результаты дисперсионного анализа изучаемых региональных экономических параметров по экономическим зонам Гомельской области за 2001 г.**

№ задач	Изучаемые региональные экономические параметры	Численное значение $F$ -критерия Фишера при 5%-ном уровне значимости		Влияние регионального фактора (специфики регионов)
		Наблюдённые значения ( $F$ -набл.)	Табличные значения ( $F$ табл.)	
1-3	Дисперсионный анализ факторов человеческого развития по регионам Гомельской области (рентабельность реализованных товаров, плотность населения, средняя плотность радиоактивного загрязнения и др.)	1,612	2,191	Нет специфики регионов
4	Показатели развития индивидуального человеческого потенциала по регионам Гомельской области: средне-численность рабочих и служащих, колхозников; средне-месячная зарплата работников; прибыль (убыток) от реализации товаров, работ, услуг на работника	1,648	1,348	Сильное

5	Показатели развития человеческого потенциала по регионам Гомельской области: обеспеченность медицинским персоналом на 1000 человек, ввод в действие жилых домов, коэффициенты смертности по регионам	1,591	1,208	Сильное
6	Уровень образования населения по регионам Гомельской области	1,577	1,100	Сильное
7	Уровень образования городского населения по регионам Гомельской области	1,577	1,100	Сильное
8	Уровень образования сельского населения по районам Гомельской области	1,577	1,100	Сильное
9 а	Развитие человеческого потенциала по регионам Гомельской области (семь учтенных показателей): обеспеченность жильем (ввод в действие жилых домов, их общая площадь, общая жилая площадь), платные услуги населению и др.	1,577	1,100	Сильное
9 б	Развитие человеческого потенциала по регионам Гомельской области (пять учтенных показателей)	1,612	1,100	Сильное
10	Показатели развития человеческого потенциала по регионам Гомельской области: объем платных услуг, зарплата, уровень рентабельности, задолженность жителя и др.	1,577	1,100	Сильное
1-10	<i>Интегральные результаты дисперсионного анализа по Гомельской области</i>	<i>1,514</i>	<i>1,000</i>	<i>Сильное</i>

Результаты регионального дисперсионного анализа позволяют сформулировать следующие выводы, представляющие теоретический и практический интерес:

1. Создается возможность изучения социально-экономической природы влияния регионального фактора на исследуемые региональные социально-экономические процессы. Например, можно объяснить, почему в одних локальных задачах влияние регионального фактора на изучаемый параметр проявляется более сильно, а в других локальных задачах его влияние ослабевает.

2. Выявлено сильное влияние регионального фактора при изучении следующих параметров:

- показатели развития индивидуально-человеческого потенциала: среднесписочная численность рабочих и служащих, колхозников; среднемесячная зарплата работников; прибыль (убыток) от реализации товаров, работ, услуг на одного работника;

- индексы развития человеческого потенциала по регионам: обеспеченность медицинским персоналом на 1000 человек, ввод в действие жилых домов, коэффициенты смертности;

- уровень образования населения по регионам;

- региональный уровень образования городского населения;

- уровень образования сельского населения по районам Гомельской области;

- развитие человеческого потенциала по регионам области (7 показателей): обеспеченность жильем (ввод в действие жилых домов), платные услуги населению;

- развитие человеческого потенциала по регионам (5 показателей): ввод в действие жилых домов, платные услуги населению;

- показатели развития человеческого потенциала по регионам: объем платных услуг, зарплата, уровень рентабельности, задолженность жителя (дебиторская, кредиторская и сальдо).

3. По ряду локальных задач выявлено слабое влияние или даже отсутствие влияния регионального фактора на изучаемые параметры:

- рентабельность реализованных товаров (продукции, работ, услуг); плотность населения; средняя плотность радиоактивного загрязнения.

**Корреляционный анализ региональных факторов развития человеческого потенциала.**

Для построения интегрального показателя развития человеческого потенциала необходимо определить исходную совокупность факторных признаков и степень влияния каждого из них на результирующий обобщающий показатель.

**Система задач регионального корреляционного анализа.**

Приведем содержание задач регионально-корреляционного анализа и характеристику результатов их решения на компьютере с использованием программы электронных таблиц Excel 2000.

При корреляционном анализе факторов развития человеческого потенциала нами были выделены восемь локальных статистических задач областного уровня. Результаты решения данных экономико-статистических задач позволяют сформулировать следующие выводы:

1. На повышение региональной рентабельности оказывают наиболее существенное влияние факторы:

- величина заработной платы рабочих и служащих, которая стимулирует повышение эффективности хозяйствования;
- объем платных услуг населению, который является одной из важнейших характеристик эффективности регионального управления.

2. На снижение региональной рентабельности оказывают наибольшее влияние факторы:

- увеличение кредиторской задолженности;
- увеличение размера общей жилой площади (/ жителя) как в городе, так и на селе;
- ввод жилых домов.

3. С увеличением прибыли предприятия увеличивается заработная плата работников, т.е. получаемая прибыль фактически «проедается».

4. В целом по региону с увеличением уровня радиоактивного загрязнения местности снижается величина заработной платы рабочих и служащих. Однако у сельского населения заработная плата возрастает при увеличении уровня радиоактивного загрязнения территории. Это связано, очевидно, с особенностями налоговых отчислений в фонд ликвидации последствий Чернобыльской катастрофы.

5. Можно отметить следующие частные результаты:

– уровень заработной платы на селе оказывает более высокое стимулирующее влияние на уровень рентабельности субъектов хозяйствования, нежели в городе;

– уровень образования сельского населения оказывает более высокое влияние на рентабельность субъектов хозяйствования по сравнению с городскими поселениями.

**Общие выводы**

1. Предложено создать мониторинг социально-экономического развития региона с целью непрерывного отслеживания динамики изменения факторов развития человеческого потенциала.

2. Разработан алгоритм функционирования мониторинга, поэтапно реализующий процедуру осуществления многомерного экономико-статистического анализа. Обоснована последовательность решения выделенных задач многомерного экономико-статистического анализа.

3. Показаны частные случаи реализации алгоритма мониторинга для решения разовых целевых задач региональной экономики.

4. Разработана методика и показана целесообразность экономического кластерного зонирования по факторам развития человеческого потенциала. Реализации данной методики позволяет осуществить экономическое зонирование, при котором выделяются сравнительно однородные зоны региона, как по отдельным факторам развития человеческого потенциала, так и по векторному критерию эффективности в качестве интегрального показателя совокупности учитываемых факторов.

5. В настоящем исследовании показана возможность использования экономического кластерного анализа для решения задач по экономическому зонированию. В качестве изучаемых регионов могут быть приняты Республика Беларусь в целом или ее отдельные территориальные образования (области, административные районы и т. д.). Выделены приоритеты объединения регионов в крупные экономические зоны по критерию близости учитываемых факторов человеческого потенциала. Получены конкретные рациональные варианты выделения в Республике Беларусь двух, трех и четырех экономических зон.

6. Предложена методика проведения комитетного экономического зонирования региональных систем по факторам развития человеческого потенциала в сложных ситуациях, когда смежные экономические зоны не могут быть разделены одной гиперплоскостью.

Методика решения таких задач основана на проведении процедуры «виртуального голосования» в создаваемом множестве разделяющих гиперплоскостей. При этом выделяемая экономическая зона имеет положительное значение критерия эффективности для всех формируемых гиперплоскостей. А другая, смежная экономическая зона, имеет соответственно отрицательное значение критерия эффективности по отношению к формируемым гиперплоскостям.

7. Предложена методика проведения дисперсионного анализа изменчивости факторов развития человеческого потенциала в регио-

не. Данная методика позволяет выявить и оценить влияние отдельных факторов на изменчивость интегральной характеристики социально-экономического развития человеческого потенциала в регионе.

8. Разработана методика проведения корреляционного анализа факторов развития человеческого потенциала, позволяющая устанавливать сущность взаимосвязей между изучаемыми факторами, а также получать конкретные уравнения регрессии, которые можно использовать при прогнозировании перспектив социально-экономического развития региона.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бююль Ахим, Цефель Петер. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей / Пер. с нем. СПб.: ООО «ДиасофтЮП», 2001.
2. Герасенко В. П. Прогностические методы управления рыночной экономикой. Учеб. пособие: В 2 ч. / Под ред. Г. К. Котова. Гомель: Белорусский центр бизнеса «Альтаир», 1997. Ч. 1.
3. Денежные доходы и расходы населения Республики Беларусь. Мн.: Министерство статистики и анализа Республики Беларусь, 2002.
4. Дисперсионный анализ и синтез планов на ЭВМ / Маркова Е.В., Денисов В.И., Полетаева И.А., Пономарев В.В. М.: Наука, 1982.
5. Доклад о развитии человека за 2002 год / Издано по заказу Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН). Нью-Йорк; Оксфорд: Оксфордский университет-пресс, 2002.
6. Дюран Б., Одделл П. Кластерный анализ / Пер. с англ. М.: «Статистика», 1977.
7. Еремин И. И., Мазуров В. Д. Нестационарные процессы математического программирования. М.: Наука, 1979.
8. Еремин И. И. Противоречивые модели оптимального планирования. М.: Наука, 1988. (Серия «Экономико-математическая библиотека»).
9. Кендалл М., Стьюарт А. Многомерный статистический анализ и временные ряды. М.: Наука, 1976.
10. Котов Г. К. Комитетный метод экономического зонирования // Развіццё геаграфіі Беларусі: вынікі, праблемы, перспектывы: Тезісы дакладаў навуковай канферэнцыі, прысвечанай 60-годдзю геаграфічнага факультэта. Мн.: БДУ, 1994. С. 136.
11. Мазуров В. Д. Теория линейной оптимизации. Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург», 1999.
12. Труд и занятость в Республике Беларусь. Мн.: Министерство статистики и анализа Республики Беларусь, 2002.
13. Финансовые результаты предприятий и организаций Гомельской области за январь-декабрь 2001 года. Гомель: Гомельское областное управление статистики, 2002.
14. Финансы Республики Беларусь: Статистический сборник. Мн.: Министерство статистики и анализа Республики Беларусь, 2002.
15. Эконометрика / Под ред. И.И. Елисейевой. М.: Финансы и статистика, 2001.
16. Ястремский Б.С. Связь между элементами крестьянского хозяйства в 1917 и 1919 годах // Вестник статистики. 1920. С. 48-69.

### РЕЗЮМЕ

Предложено создание мониторинга для непрерывного отслеживания динамики социально-экономического развития региона, а также алгоритм его реализации на основе использования достижений в проведении многомерного экономико-статистического анализа. Показаны частные случаи реализации алгоритма мониторинга для решения разовых целевых задач региональной экономики.

### SUMMARY

The creation of monitoring for continuous observation of dynamics of social and economic development of the region, as well as the algorithm of its implementation is offered on the basis of usage of achievements in realization of a multidimensional economic and statistical analysis. The particular cases of implementation of the algorithm of monitoring for the solution of single target problems of regional economics are shown.