

Гурьянова Л. С., Холодный Г. А., Лукьянчикова А. С.

## МЕТОДЫ И МОДЕЛИ АНАЛИЗА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ТЕМПОВ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

В статье предложена схема анализа пространственной кластеризации темпов социально-экономического развития регионов, которая включает группировку регионов по уровню развития, оценку склонности регионов к миграции из кластера в кластер, прогнозирование уровня социально-экономического развития регионов. В качестве инструментария исследования используются методы кластерного анализа, пространственной эконометрики, дискриминантного и логит-анализа. Полученные результаты могут быть использованы при оценке сбалансированности развития регионов и формировании механизмов сглаживания воздействия внешних шоков на экономическую динамику.

*Ключевые слова:* региональное развитие, несбалансированность, модели регулирования, оценка, методы кластерного анализа, методы пространственной эконометрики, методы дискриминантного анализа, методы логит-анализа

*Рис.: 2. Табл.: 5. Библ.: 16.*

**Гурьянова Лидия Семеновна** – кандидат экономических наук, доцент, докторант, Харьковский национальный экономический университет (пр. Ленина, 9а, Харьков, 61166, Украина)

*Email:* g\_lika@list.ru

**Холодный Геннадий Александрович** – кандидат экономических наук, доцент, Харьковский национальный экономический университет (пр. Ленина, 9а, Харьков, 61166, Украина)

*Email:* profcom@ksue.edu.ua

**Лукьянчикова Анна Сергеевна** – Харьковский национальный экономический университет (пр. Ленина, 9а, Харьков, 61166, Украина)

*Email:* lukyan4ikova.a.s@mail.ru

УДК 338.26.015.001.57

Гур'янова Л. С., Холодний Г. О., Лук'янчикова А. С.

## МЕТОДИ Й МОДЕЛІ АНАЛІЗУ ПРОСТОРОВОЇ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ТЕМПІВ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ

У статті запропонована схема аналізу просторової кластеризації темпів соціально-економічного розвитку регіонів, яка включає угруповання регіонів за рівнем розвитку, оцінку схильності регіонів до міграції із кластера в кластер, прогнозування рівня соціально-економічного розвитку регіонів. Як інструментарій дослідження використовуються методи кластерного аналізу, просторової економіки, дискримінантного й логіт-аналізу. Отримані результати можуть бути використані при оцінці збалансованості розвитку регіонів і формуванні механізмів згладжування впливу зовнішніх шоків на економічну динаміку.

*Ключові слова:* регіональний розвиток, незбалансованість, моделі регулювання, оцінка, методи кластерного аналізу, методи просторової економіки, методи дискримінантного аналізу, методи логіт-аналізу

*Рис.: 2. Табл.: 5. Бібл.: 16.*

**Гур'янова Лідія Семенівна** – кандидат економічних наук, доцент, докторант, Харківський національний економічний університет (пр. Леніна, 9а, Харків, 61166, Україна)

*Email:* g\_lika@list.ru

**Холодний Геннадій Олександрович** – кандидат економічних наук, доцент, Харківський національний економічний університет (пр. Леніна, 9а, Харків, 61166, Україна)

*Email:* profcom@ksue.edu.ua

**Лук'янчикова Ганна Сергіївна** – Харківський національний економічний університет (пр. Леніна, 9а, Харків, 61166, Україна)

*Email:* lukyan4ikova.a.s@mail.ru

UDC 338.26.015.001.57

Guryanova L. S., Kholodnyi G. O., Lukyanchikova A. S.

## METHODS AND MODELS OF ANALYSIS OF SPATIAL CLUSTERISATION OF RATES OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF REGIONS

The article offers a scheme of analysis of spatial clusterisation of the rates of socio-economic development of regions, which includes grouping of regions by the level of development, assessment of regional inclination to migration from cluster to cluster, and forecasting the level of socio-economic development of regions. Methods of cluster analysis, spatial econometrics, discriminant and logit-analysis are used as the instruments of the study. The obtained results could be used when assessing the equilibrium of development of regions and formation of mechanisms of evening-out impacts of external shocks on economic dynamics.

*Key words:* regional development, imbalance, regulation models, assessment, methods of cluster analysis, methods of spatial econometrics, methods of discriminant analysis, methods of logit-analysis

*Pic.: 2. Tabl.: 5. Bibl.: 16.*

**Guryanova Lidiya S.** – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Candidate on Doctor Degree, Kharkiv National University of Economics (pr. Lenina, 9a, Kharkiv, 61166, Ukraine)

*Email:* g\_lika@list.ru

**Kholodnyi Gennadiy O.** – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Kharkiv National University of Economics (pr. Lenina, 9a, Kharkiv, 61166, Ukraine)

*Email:* profcom@ksue.edu.ua

**Lukyanchikova Anna S.** – Kharkiv National University of Economics (pr. Lenina, 9a, Kharkiv, 61166, Ukraine)

*Email:* lukyan4ikova.a.s@mail.ru

В условиях негативных тенденций развития национальных экономик фокус актуальных экономических исследований смещается в сторону проблемы оценки сбалансированности экономического пространства. Значимость этой проблемы объясняется характерным в последние годы ростом уровня неравномерности развития территорий, что приводит к негативным социальным последствиям. Последние особенно остро проявляются в период кризиса, который сопровождается финансовой (бюджетной) недостаточностью обеспечения единых социальных стандартов развития регионов (территорий).

Актуальной задачей решения проблемы является разработка модели регулирования диспропорций регионального развития [1–2], включающей блок оценки неравномерности социально-экономического развития территорий; блок оценки ресурсного обеспечения; блок формирования стратегий сбалансированного развития регионов; блок контроля и мониторинга социально-экономического развития территорий. Инструментальный уровень первого блока представлен в научной экономической литературе [3–11] совокупностью методов и моделей эконометрического моделирования и многомерного анализа межрегиональной социально-экономической дифференциации, конвергенции регионального развития. Однако, несмотря на достаточно большой интерес к проблеме анализа неравномерности, несбалансированности экономического пространства, недостаточно изученными остаются методы анализа структурной динамики кластерных образований регионов.

Предлагаемая схема анализа пространственной кластеризации темпов социально-экономического развития регионов (СЭРР) включает следующие основные этапы: 1) группировка регионов по уровню социально-экономического развития; 2) оценка склонности регионов к миграции из кластера в кластер; 3) прогнозирование уровня социально-экономического развития регионов. Ниже рассматриваются методы экономико-математического моделирования, позволяющие решить задачи каждого этапа.

Группировка регионов осуществляется с помощью одного из методов кластерного анализа – метода «*k*-средних». Методы кластерного анализа позволяют выявить внутренние связи между единицами наблюдаемой совокупности, а также построить обоснованные классификации не по одному параметру, а по целому набору признаков [7]. Различают иерархические агломеративные/дивизимные и итеративные методы кластерного анализа, применение которых приводит к формированию различных по своим характеристикам кластерных структур. Сравнительный анализ полученных группировок осуществляется на основе таких функционалов качества разбиения, как сумма квадратов расстояний до центров классов, сумма внутриклассовых расстояний между объектами, суммарная внутриклассовая дисперсия. Проведенные исследования показали, что наилучшее качество классификации обеспечивает метод «*k*-средних» [12].

Оценка склонности регионов к миграции из кластера в кластер проводится с помощью методов пространствен-

ной эконометрики. На результаты моделирования пространственных связей существенное влияние оказывает спецификация матрицы пространственных весов. Существуют следующие подходы к ее формированию [1; 5; 14]:

*матрица граничных соседей.* Наиболее распространенный тип матрицы весов, в котором предполагается, что на экономику региона оказывают влияние только ближайшие регионы. Матрица граничных соседей – это бинарная матрица, где элемент  $w_{ij}$  равен единице, если  $i$ -ый и  $j$ -ый регионы ( $i \neq j$ ) имеют общую границу, и равен нулю в противном случае:

$$w_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{если } i = j; \\ 1, & \text{если } j\text{-й регион имеет общую границу с } i\text{-м;} \\ 0, & \text{если } j\text{-й регион не имеет общей границы с } i\text{-м.} \end{cases}$$

*матрица  $k$  ближайших соседей.* Для каждого  $i$ -го региона рассчитываются расстояния до остальных регионов –  $d_{ij}$ . Далее среди расстояний выбираются  $k$  наименьших расстояний. Рассчитывается величина  $d_{i(k)}$  такая, что  $d_{ij} \leq d_{i(k)}$  для  $j$ -го региона, который входит в группу ближайших  $k$  соседей  $i$ -го региона. В данном случае предполагается, что на экономику региона существенное влияние оказывают только  $k$  ближайших соседей. Влияние остальных региональных систем несущественно. Элементы матрицы пространственных весов формируются следующим образом:

$$w_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{если } i = j \\ 1, & \text{если } d_{ij} \leq d_i(k) \\ 0, & \text{если } d_{ij} > d_i(k). \end{cases}$$

*матрица расстояний.* В данной матрице весов предполагается, что пространственные связи за пределами общих границ также являются значимыми:

$$w_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{если } i = j \\ \frac{1}{d_{ij}^q}, & \text{если } d_{ij} \leq D(q) \\ 0, & \text{если } d_{ij} > D(q). \end{cases}$$

где  $d_{ij}$  – расстояние между областными центрами;

$D(q)$  – квантили расстояний ( $q = 1, 2, 3, 4$ ), обычно  $\theta = 2$ . Элементы такой матрицы пространственных весов являются аналогами коэффициентов гравитации [5].

Кроме матрицы расстояний, широкое применение нашли ее производные: матрица предельных потенциалов, матрица рыночных потенциалов, матрица логической суммы потенциалов (табл. 1).

Для исследования пространственных эффектов используются следующие статистики [15]:

*глобальная статистика Морана* позволяет исследовать пространственную автокорреляцию по всей совокупности регионов и рассчитывается по формуле:

$$I = \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x}) \cdot (x_j - \bar{x})}{\frac{1}{n} \sum_i (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_i \sum_j w_{ij}}$$

*глобальная статистика Жири* рассчитывается по формуле:

Таблица 1

Типы матриц пространственных весов

Тип матрицы	Формула расчета	Условные обозначения
Матрица предельных потенциалов	$w_{ij} = \begin{cases} 0, \text{ если } i = j \\ \frac{a_i b_{ij}^0}{d_{ij}^\lambda}, \text{ если } d_{ij} \leq D(q) \\ 0, \text{ если } d_{ij} > D(q). \end{cases}$	$b_{ij}$ – удельный вес общей границы $i$ -го и $j$ -го регионов в длине границы $i$ -го региона; $a_i$ – удельный вес площади $i$ -го региона в площади всей исследуемой территории.
Матрица рыночных потенциалов	$w_{ij} = \begin{cases} 0, \text{ если } i = j \\ \frac{A_j}{d_{ij}^\lambda}, \text{ если } d_{ij} \leq D(q) \\ 0, \text{ если } d_{ij} > D(q). \end{cases}$	где $A_j$ – показатель мощности экономики $j$ -го региона.
Матрица логической суммы потенциалов	$w_{ij} = \begin{cases} 0, \text{ если } i = j \\ \frac{\sum_m k_m \frac{a}{c_{jm}}}{1 + db \frac{d_{ij}^\lambda}}; \end{cases}$	где $k_m$ – вес $m$ -го фактора; $c_{jm}$ – значение $m$ -го фактора; $a$ и $b$ – параметры

$$C = \frac{(n-1) \cdot \sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - x_j)^2}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 \cdot 2 \cdot \sum_i \sum_j w_{ij}}$$

Значения коэффициента интерпретируются следующим образом: если  $0 < C < 1$ , то наблюдается положительная автокорреляция; если  $1 < C < 2$ , то можно сделать вывод об отрицательной автокорреляции.

локальная статистика Морана позволяет исследовать наличие автокорреляции отдельного региона с соседними регионами и рассчитывается по формуле:

$$I_i = \frac{(x_i - \bar{x}) \sum_j w_{ij} (x_j - \bar{x})}{\frac{1}{n} \sum_i (x_i - \bar{x})^2}$$

локальная статистика Гетиса-Орда рассчитывается по формуле:

$$G_i(d) = \frac{\sum_{j, j \neq i}^n w_{ij} x_j}{\sum_{j, j \neq i}^n x_j}; E(G_i) = \frac{W_i}{n-1}$$

Значения коэффициента интерпретируются следующим образом: если  $G_i > E(G_i)$ , то область регионального исследования окружена регионами с относительно высокими значениями данного показателя; если  $G_i < E(G_i)$ , то область регионального исследования окружена регионами с относительно низкими значениями данного показателя.

локальная статистика Жири рассчитывается по формуле:

$$C_i(d) = \sum_{j \neq i}^n w_{ij} (Z_i - Z_j)$$

Интерпретация коэффициента осуществляется следующим образом: если  $C_i > 1$ , то наблюдается отрицательная автокорреляция для  $i$ -го региона, то есть этот регион по исследуемому показателю существенно отличается от соседних регионов; если  $C_i < 1$ , то автокорреляция положительная, то есть этот регион по исследуемому показателю является подобным соседним регионам.

Прогнозирование уровня социально-экономического развития регионов осуществляется на основе методов дискриминантного анализа, моделей бинарного и множественного выбора, позволяющих формировать модели распознавания класса состояний в условиях малых выборок [12, 16–17].

Дискриминантный анализ дает возможность не только проводить классификацию новых объектов в тех случаях, когда неизвестно заранее, к какому из существующих классов они принадлежат, но и интерпретировать различия между существующими классами. В ходе дискриминантного анализа формируется правило, по которому новые единицы совокупности относятся к одному из уже существующих классов (множеств). Основанием для отнесения каждой единицы совокупности к определенному множеству является значение дискриминантной функции [16].

Модели бинарного выбора, модели множественного выбора, которые могут быть представлены в виде «дерева» последовательных решений, в узлах которого происходит бинарный выбор, позволяют определить вероятность отнесения состояния региональной системы к одному из выделенных кластеров:  $P\{y = 1 | x_i\} = F(x'; \beta)$ . Поскольку функция должна принимать значения только на интервале  $[0, 1]$ , то в моделях бинарного выбора используют следующие законы распределения: функция стандартного нормального распределения (*probit*-модель) и функция стандартного логистического распределения (*logit*-модель) [17].

Выбор модели прогнозирования уровня СЭРР осуществляется с помощью следующего критерия: удельный вес правильно распознанных объектов.

Таким образом, предложенная выше схема позволяет провести анализ динамики структуры кластерных образований и повысить качество управленческих решений относительно оценки сбалансированности экономического пространства.

В качестве информационной базы исследования рассматривались данные Государственного комитета статистики Украины о СЭРР за 2008–2011 гг. К основным показателям СЭРР относятся следующие: доходы населения (X1); расходы населения (X2); среднемесячная заработная плата (X3); валовой региональный продукт (X4); объем реализованной промышленной продукции (X5); продукция сельского хозяйства (X6); розничный товарооборот (X7); объем реализованных услуг (X8); экспорт товаров и услуг (X9); импорт товаров и услуг (X10); инвестиции в основной

капитал (X11); объем реализованной инновационной продукции (X12). По результатам группировки можно сделать вывод, что группу регионов с высоким уровнем развития (кластер 2) формируют Днепропетровский, Донецкий, Запорожский, Луганский, Полтавский регионы. Исключением является 2009 г., когда в эту группу вошли Киевский и Харьковский регионы. Остальные 72% регионов формируют группу с низким уровнем развития (кластер 1). Характеристики выделенных кластеров представлены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, наиболее высокий вклад в классификацию вносят такие переменные, как доходы населения (X1); среднемесячная заработная плата (X3); валовой региональный продукт (X4); объем реализованной промышленной продукции (X5); экспорт товаров и услуг (X9). На рис. 1 представлены графики средних значений показателей в кластерах.

Приведенные на рис. 1 данные позволяют сделать вывод об устойчивости «качественных» характеристик кла-

Таблица 2

Характеристики кластеров

Условное обозначение показателя	Средние значения показателей в кластерах 1 и 2		Межгрупповая дисперсия	Внутригрупповая дисперсия	Значения F-критерия	Уровень значимости
1	2		3	4	5	6
2008 г.						
X1	12031	15065	36826940	29336860	28,8722	0,000019
X2	13929	15510	9997738	88825190	2,5888	0,121265
X3	1496	1827	437318	400824	25,0941	0,000046
X4	10390	18473	261344400	133204500	45,1255	0,000001
X5	9404	35752	2776901000	392036900	162,9151	0,000000
X6	2809	2089	2070362	19048420	2,4999	0,127512
X7	4104	4893	2489253	22307990	2,5665	0,122797
X8	2473	2582	47946	53724770	0,0205	0,887325
X9	593	2976	22726500	5798131	90,1514	0,000000
X10	762	1557	2532420	9510329	6,1245	0,021136
X11	3837	4815	3824114	50463450	1,7429	0,199756
X12	330	1635	719275	1416038	11,6828	0,002353
2009 г.						
X1	12060	15615	63708620	26369240	55,56847	0,000000
X2	14176	16725	32739400	68487060	10,99487	0,003013
X3	1570	1903	556805	316699	40,43741	0,000002
X4	13063	23498	548785200	197301200	63,97356	0,000000
X5	8270	25596	1512824000	398094600	87,40370	0,000000
X6	2820	2224	1788714	21322870	1,92940	0,178128
X7	3740	4834	6026019	18853830	7,35121	0,012455
X8	2607	2798	182590	63190590	0,06646	0,798857

1	2		3	4	5	6
X9	439	1207	2972968	4312891	15,85439	0,000589
X10	375	746	692524	2260012	7,04777	0,014156
X11	2341	3608	8093612	21260160	8,75596	0,007034
X12	111	302	183251	815179	5,17036	0,032626
2010 г.						
X1	15464	19519	65770640	62885470	24,0552	0,000059
X2	17305	19471	18757820	136202400	3,1676	0,088332
X3	1881	2296	686909	615932	25,6504	0,000040
X4	13877	22309	284401400	313835100	20,8429	0,000138
X5	11049	41026	3594604000	629131800	131,4127	0,000000
X6	2805	1912	3189716	21203070	3,4600	0,075705
X7	4709	5596	3145805	35449720	2,0410	0,166548
X8	2956	2807	88491	73613610	0,0276	0,869392
X9	537	2114	9948089	4293694	53,2889	0,000000
X10	568	938	548407	5094307	2,4760	0,129255
X11	2569	3458	3164528	29387340	2,4767	0,129200
X12	158	462	368567	2146107	3,9500	0,058907
2011 г.						
X1	18110	22513	77524330	78207460	22,7991	0,000082
X2	21315	23538	19770920	199417800	2,2803	0,144644
X3	2175	2737	1262702	1020219	28,4666	0,000020
X4	16265	27629	516554500	442497100	26,8493	0,000030
X5	13813	51644	5724963000	913401300	144,1581	0,000000
X6	6437	4934	9036474	144260800	1,4407	0,242241
X7	5936	6954	4140201	56006360	1,7002	0,205156
X8	3462	3544	27047	96555100	0,0064	0,936719
X9	678	3018	21891470	4834007	104,1587	0,000000
X10	775	1268	972072	8123153	2,7523	0,110689
X11	3507	4659	5307640	79845360	1,5289	0,228756
X12	192	1348	5341125	25638320	4,7915	0,039012

стеров. Группу с высоким уровнем развития формируют промышленные регионы с высоким уровнем инновационной активности и развития внешнеэкономических связей. Группу регионов с низким уровнем развития формируют преимущественно аграрные регионы. Анализ динамики средних значений в кластерах позволяет сделать вывод, что дивергентная динамика характерна, прежде всего, для таких показателей, как среднемесячная заработная плата, реализованная промышленная продукция, экспорт товаров и услуг, объем реализованной инновационной продукции.

В табл. 3 приведены результаты тестирования глобальных пространственных эффектов на основе статистик Морана и Жири.

Анализ приведенных результатов позволяет сделать вывод о наличии положительной пространственной автокорреляции для таких переменных как доходы населения, расходы населения, среднемесячная заработная плата, валовой региональный продукт, объем реализованной промышленной продукции, продукция сельского хозяйства, объем реализованных услуг, экспорт товаров и услуг. Отрицательная пространственная автокорреляция наблю-

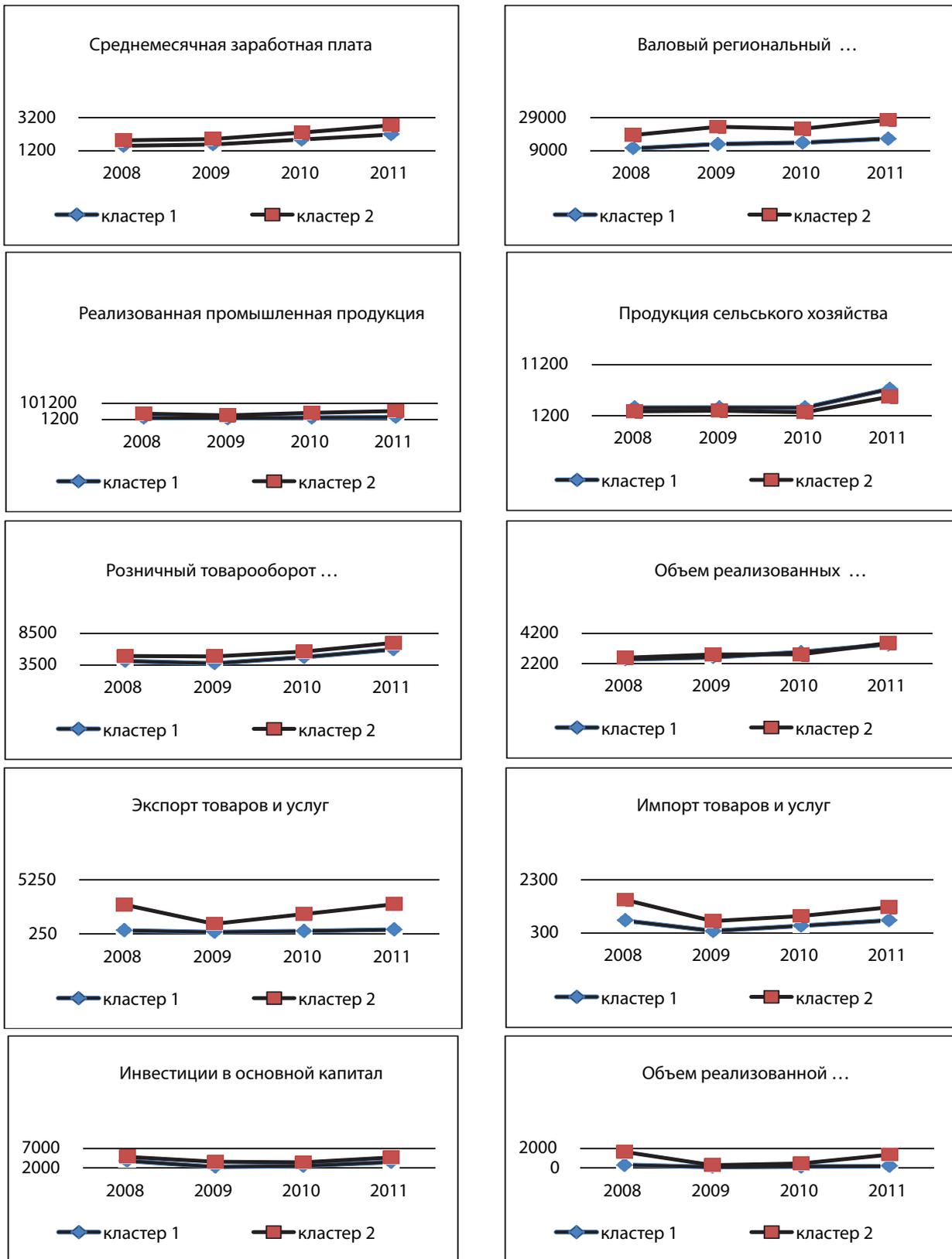


Рис. 1. Графики динамики средних значений показателей в кластерах

Таблиця 3

## Тестирование глобальных пространственных эффектов

Условное обозначение показателя	2008 г.		2009 г.		2010 г.		2011 г.	
	I	C	I	C	I	C	I	C
X1	0,450	0,537	0,438	0,563	0,450	0,545	0,432	0,555
X2	0,249	0,772	0,223	0,775	0,196	0,804	0,157	0,831
X3	0,275	0,747	0,245	0,763	0,264	0,749	0,299	0,701
X4	0,489	0,697	0,528	0,692	0,497	0,713	0,496	0,777
X5	0,468	0,617	0,522	0,572	0,486	0,681	0,461	0,664
X6	0,459	0,560	0,439	0,551	0,434	0,548	0,396	0,631
X7	0,104	1,059	-0,035	1,136	0,048	1,062	0,034	1,060
X8	0,048	0,740	0,088	0,701	0,107	0,704	0,085	0,757
X9	0,425	0,692	0,409	0,610	0,405	0,681	0,397	0,638
X10	0,027	1,090	-0,028	1,097	-0,039	1,165	-0,057	1,234
X11	-0,106	1,238	-0,037	1,204	-0,064	1,176	0,003	0,931
X12	0,093	0,534	0,073	0,637	0,018	0,846	-0,055	1,547

дается по таким переменным как импорт товаров и услуг, инвестиции в основной капитал, объем реализованной инновационной продукции. Для оценки устойчивости кластерных образований регионов были применены локальные статистики Морана, Жири, Гетиса-Орда. Результаты тестирования приведены на рис. 2.

На картограмме темно-серым цветом обозначены области, которые характеризуются положительной пространственной автокорреляцией и по результатам кластерного анализа отнесены к группе регионов с высоким уровнем развития. Светло-серым цветом обозначены регионы, которые имеют отрицательную пространственную



Рис. 2. Результаты тестирования локальных пространственных эффектов

Удельный вес корректно распознанных объектов

Метод анализа/ Тип выборки	Пространственная выборка	Пространственно-динамическая выборка
Дискриминантный анализ	100 %	100 %
Logit-модель	96 %	100 %

Таблиця 5

Параметры Logit-модели вероятности

Intercept	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Коэффициент детерминации / Индекс Макфаддена
2008-2010 гг.													
-42.247	-0.024	-0.002	0.109	0.009	0.004	-0.003	0.012	-0.010	-0.008	-0.022	0.002	-0.008	0.98976/0.98869
2008-2011 гг.													
-23.439	-0.022	-0.003	0.087	0.009	0.005	-0.004	0.013	-0.009	-0.008	-0.027	0.004	-0.012	0.98432/0.97865

автокорреляцию и относятся к группе регионов с низким уровнем развития. В частности, в качестве регионов, которые склонны к миграции в кластер регионов с высоким уровнем развития, можно выделить Львовскую и Харьковскую области.

Для оценки вероятности перехода регионов в одну из выделенных групп разработаны дискриминантные функции, *logit*- и *probit*-модели. Сравнительный анализ качества моделей позволил сделать выбор в пользу *logit*-модели. Оценивание параметров осуществлялось на основе пространственной и пространственно-динамической выборок. Результаты качества классификации при заданном периоде упреждения приведены в табл. 4.

Параметры *Logit*-модели, позволяющей оценить вероятность отнесения региона к одному из выделенных кластеров, приведены в табл. 5.

Таким образом, предложенные выше алгоритмы и модели позволяют осуществить группировку регионов по уровню социально-экономического развития, оценить склонность региона к миграции из кластера в кластер, оценить вероятность отнесения региона к одной из выделенных групп в прогнозном периоде. Полученные результаты могут быть использованы при оценке сбалансированности развития регионов и формировании механизмов сглаживания воздействия внешних шоков на экономическую динамику.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Модели оценки неравномерности и циклической динамики развития территорий : монография / Клебанова Т. С., Кизим Н. А., Гурьянова Л. С. и др. – Х. : ИД «ИНЖЭК», 2011 – 352 с.
2. Неравномерность и цикличность динамики социально-экономического развития регионов: оценка, анализ, прогнозирование : монография / Под ред. Т. С. Клебановой, Н. А. Кизима – Х. : ФЛП Александрова К. М.; ИД «ИНЖЭК», 2012. – 512 с.
3. Дробышевский С. Факторы экономического роста в регионах РФ / Дробышевский С., Луговой О., Астафьева Е., Полевой Д., Козловская А., Трунин П., Ледерман Л. – М. : ИЭПП, 2005. – 278 с.
4. Иодчин А. А. Эконометрическое моделирование межрегиональной конвергенции в России : автореф. дис. ... канд. экон. наук / А. А. Иодчин – М., 2007. – 27 с.
5. Коломак Е. А. Неоднородность развития регионов России: динамика и межрегиональные эффекты / Е. А. Коломак // Материалы Междунар. науч. конф. «Модернизация экономики и глобализация», 1-3 апр. 2008 г., г. Москва]: в 3 кн.; отв. ред. Е. Г. Ясин. – М. : Изд. дом ГУ ВШЭ, 2009. – Кн. 3. – С. 275 – 284.
6. Лук'яненко І. Г. Системне моделювання показників бюджетної системи України / Лук'яненко І. Г. – К. : 2004, ВД «Києво-Могилянська академія». – 242 с.

## REFERENCES

- Barro, R., and Sala-i-Martin, X. «Convergence Across States and Regions» Brookings Papers on Economic Activity, 1991.
- Cuadrado-Roura, J., Mancha-Navvaro, T., and Garrido-Yserte, R. Convergence and Regional Mobility in the European Union Barcelona: 40th Congress of the European Regional Science, 2000.
- Drobyshevskiy, S., Lugovoy, O., and Astafeva, E. Faktory ekonomicheskogo rosta v regionakh RF [Factors of economic growth in the regions of the Russian Federation.]. Moscow: IEPP, 2005.
- Dubrovina, N. A. «Primenenie metodov prostranstvennoy ekonometriki v regionalnykh issledovaniyakh» [Application of methods of spatial econometrics in regional studies]. Biznes Inform, no. 5(2) (2010): 12–16.
- «Economiko-geograficheskie i institutsionalnye aspekty ekonomicheskogo rosta v regionakh» [Economic and geographic and institutional aspects of economic growth in the regions]. In Konsortium po voprosam prikladnykh ekonomicheskikh issledovaniy, Kanadskoe agentstvo po mezhdunarodnomu razvitiyu Moscow: IEPP, 2007.
- Gurianova, T. N., and Trunova, T. N. «Modeli prognozirovaniya v sisteme finansovogo planirovaniya deiatelnosti predpriiatiya» [Forecasting models in the financial planning of the company]. In Modeli otsenki, analiza i prognozirovaniya sotsialno-ekonomicheskikh sistem, 228–247. Kharkiv: FLP Pavlenko A. G.; INZhEK, 2010.

7. Пономаренко В. С. Экономическая безопасность региона: анализ, оценка, прогнозирование: монография / В. С. Пономаренко, Т. С. Клебанова, Н. Л. Чернова. – Х. : ИД «ИНЖЭК», 2004. – 144 с.
8. Современные проблемы моделирования социально-экономических систем: монография / под ред. Пономаренко В. С., Кизима Н. А., Клебановой Т. С. – Х. : ФЛП Александрова К. М.; ИД «ИНЖЭК», 2009. – 440 с.
9. Barro R., Sala-i-Martin X. Convergence Across States and Regions. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1:107-182, April, 1991.
10. Cuadrado-Roura J., Mancha-Navvaro T., Garrido-Yserte R. Convergence and Regional Mobility in the European Union. 40th Congress of the European Regional Science. Barcelona, 2000.
11. Lopez-Rodriguez J. Regional Convergence in the European Union: Results from a Panel Data Model. *Economics Bulletin*. – Vol. 18. – 2008.
12. Гурьянова Л. С. Модели прогнозирования в системе финансового планирования деятельности предприятия / Гурьянова Т. Н., Трунова Т. Н. // Модели оценки, анализа и прогнозирования социально-экономических систем : монография / под ред. Т. С. Клебановой, Н. А. Кизима. – Х. : ФЛП Павленко А. Г.; ИД «ИНЖЭК», 2010. – 280 с. – С. 228–247.
13. Экономико-географические и институциональные аспекты экономического роста в регионах // Консорциум по вопросам прикладных экономических исследований, Канадское агентство по международному развитию [и др.]; [О. Луговой и др.]. – М. : ИЭПП, 2007. – 164 с.
14. Дубровина Н. А. Применение методов пространственной эконометрики в региональных исследованиях / Дубровина Н. А. // Бизнес Информ. – 2010. – № 5(2). – С. 12–16.
15. Многомерный статистический анализ в экономике / под ред. проф. Тамашевича. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 598 с.
16. Марно В. Путеводитель по современной эконометрике / Марно В. – М. : Научная книга, 2008. – 616 с.
- Iodchin, A. A. «Ekonometricheskoe modelirovanie mezhr regionalnoy konvergentsii v Rossii» [Econometric modeling of inter-regional convergence in Russia]. avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk, 2007.
- Klebanova, T. S., Kizim, N. A., and Gurianova, L. S. Modeli otsenki neravnornosti i tsiklicheskoj dinamiki razvitiia territorii [Valuation models are uneven and cyclical dynamics of the territories]. Kharkiv: INZHEK, 2011.
- Kolomak, E. A. «Neodnorodnost razvitiia regionov Rossii: dinamika i mezhr regionalnye efekty» [The heterogeneity of Russian regions: the dynamics and inter-regional effects]. *Modernizatsiia ekonomiki i globalizatsiia*. Moscow: Izd. dom GU VShE, 2009. 275–284.
- Lopez-Rodriguez, J. «Regional Convergence in the European Union: Results from a Panel Data Model» *Economics Bulletin* vol. 18 (2008).
- Luk'ianenko, I. H. Systemne modeliuвання pokaznykiv biudzhethnoi systemy Ukrainy [System design parameters of the budget system of Ukraine]. Kyiv: Kyievo-Mohylianska akademiia, 2004.
- Mnogomernyy statisticheskiy analiz v ekonomike [Multivariate statistical analysis of the economy]. Moscow: YuNITI-DANA, 1999.
- Marno, V. Putevoditel po sovremennoy ekonometrike [Guide to Modern Econometrics]. Moscow: Nauchnaia kniga, 2008.
- Neravnornost i tsiklichnost dinamiki sotsialno-ekonomicheskogo razvitiia regionov: otsenka, analiz, prognozirovanie [The uneven and cyclical dynamics of socio-economic development of regions: assessment, analysis, prediction]. Kharkiv: FLP Aleksandrova K. M.; INZHEK, 2012.
- Ponomarenko, V. S., Klebanova, T. S., and Chernova, N. L. Ekonomicheskaiia bezopasnost regiona: analiz, otsenka, prognozirovanie [The economic security of the region: analysis, evaluation, prediction]. Kharkiv: INZHEK, 2004.
- Sovremennyye problemy modelirovaniia sotsialno-ekonomicheskikh sistem [Modern problems of modeling of socio-economic systems]. Kharkiv: FLP Aleksandrova K. M.; INZHEK, 2009.