**Введение**

**УДК 332.12 DOI: 10.14529/em210405**

**ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ:   
МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ И ПРИКЛАДНЫЕ РЕШЕНИЯ**

***А.В. Резепин***

*Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия*

Несмотря на высокую прикладную востребованность проблемы развития пространственных экономических систем, это научное направление является наименее разработанным блоком в области исследований территориальной организации экономики. Анализ пространственных экономических систем требует особого инструментария? отличного от методов регионального анализа. Комбинация методологических принципов новой экономической географии, методологии «новой локальности», системно-динамического и синергетического подходов позволяет получить новые научно значимые результаты. В рамках расширения прикладного потенциала в статье представлено исследование динамических характеристик пространственных экономических систем, а именно темпов экономического роста и их устойчивости, включенности региона в экономическое пространство страны и гибкости отраслевой структуры производства. По результатам исследования выявлены четыре паттерна экономической динамики регионов. Установлено, что в качестве возможных механизмов адаптации региональной экономики к новым условиям и источников восстановительного роста могут выступать усиление пространственной связанности и включение в производственные цепочки, а также диверсификация производства и развитие новых отраслей.

**Ключевые слова:** экономика региона, экономическое пространство, пространственная связанность, структурные сдвиги, волатильность экономического роста, индекс Морана, коэффициент Салаи, экономическая динамика, паттерны экономической динамики.

Проблемы пространственных экономических систем, закономерности развития (переформатирование, модернизация и трансформация) являются наименее разработанным блоком в области исследований территориальной организации экономики, несмотря на высокую прикладную востребованность в интересах стратегической перспективы. К основным пространственным вызовам РФ отнесены диспропорции в социально-экономи­ческом развитии, слабая межрегиональная и внутрирегиональная связанность, фрагментарность производственных, транспортных, информационно-коммуникационных и инфраструктурных связей, диффузия инноваций и технологий, решение данных проблем требует оценки состояния и моделирования процессов изменений пространственных экономических систем. Стратегия пространственного развития РФ, с одной стороны, зафиксировала концептуальные основы изменения ландшафта территории страны, а с другой – актуализировала нерешенные проблемы, и, прежде всего, применение традиционного регионального анализа для обоснования стратегий социально-экономического развития субъектов РФ и формирования блока основных направлений пространственного развития субъекта РФ[[1]](#footnote-1). В то же время методические требования концентрируют внимание не только на расселении и размещении производительных сил, привязку к отраслевым специализациям перспективных муниципальных территорий, но и на межрегиональных связях с учетом экономико-географического положения региона, агломерационные процессы и др.

**Теория**

Слабость инструментального комплекса, апробированных приемов и алгоритмов пространственного анализа ограничивает горизонт, не позволяет сканировать сложившуюся ситуацию и реализовать эффективное пространственное стратегирование. Данные проблемы обозначены давно, а «реперные» точки активности достаточно понятны: диагностика факторов пространственного развития, идентификация «комплементарности» и взаимосвязанности между параметрами социально-экономических систем ниже- и вышестоящих уровней [1], определение наиболее результативных каналов, сфер, сегментов, межтерриториальной и межрегиональной связанности в развитии и пр. Считаем целесообразным расширение не только методологии анализа природы пространственных систем, но и обобщение комплекса методических подходов, инструментального аппарата и формирования блока первоочередных прикладных кейсов (решений) для проведения стратегической диагностики в интересах процесса управления, в том числе применения проектного подхода [2, 3]. Наиболее активно ведутся исследования в этом направлении в НИУ ВШЭ (Бехренс К., Александрова Е., Кузнецова М. [4, 5], Тисс Ж.-Ф. [6], Демидова О.А., Иванов Д.С. [7], Куценко Е.С. [8]), Институт экономических исследований Дальневосточного отделения РАН (Минакир П.А. [9–11], Демьяненко А.Н., Прокапало О.М. [12]), Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН (Суслов В.И., Ершов Ю.С. [13], Коломак Е.А. [14]), в то же время в целом публикации инструментального плана и прикладных ситуаций не достаточны и по-прежнему преобладает региональный анализ.

Экономическое пространство как объект исследования имеет четко систематизированные отличительные грани, типично формулируемые в экономических публикациях как свойства пространства, отмечают, во-первых, географическую протяженность, где важным являются координаты местоположения и локализованность, связанность и расположенность относительно других территорий, во-вторых, плотность или насыщенность объектами/параметрами (сосредоточенность ресурсов, процессов, результатов) на единицу площади, что определяет экономический потенциал:

1) емкость, как количество объектов экономического пространства;

2) равномерность/дисперсность (одинаковую/неодинаковую плотность);

3) корреляционное размещение, как зависимость от плотности другого пространства, удаленность или рассеянное (дисперсное) размещение, что тормозит развитие;

4) непрерывность/фрагментарность активности деятельности по территории;

5) дискретность составляющих его материальных объектов.

Пространственные экономические системы [15] имеют «мягкие границы» с позиции масштаба, структуры агрегируемых компонентов, локализованы и территориально детерминированы, функционирование которых определяется внутренними эффектами накопленной уникальности, внешними эффектами взаимодействия и связанности, агломеративности, взаимодополняемости. Развитие пространственных экономических систем, по мнению авторов, детерминировано главным образом активностью взаимосвязей (связанности), зависимых от местоположения, емкости (масштаба), дисперсности размещения и протяженности; однородности как размещения, так и с позиции освоенности; плотности и насыщенности экономическими параметрами систем (в том числе зоне расположения); восприимчивости к конвергентности / дивергентности с другими пространственными системами, гибкости реакции и склонности к персистентности динамики; предшествующей линии эволюции пространственной системы.

Экономическое пространство в отличие от пространственных экономических систем – это реальный материальный объект в рамках государственно территориального устройства, в то время как пространственные экономические системы – это элемент научного знания и исследования данного реального объекта, научное направление, предметом которого являются не только регионы и региональные системы, но и все пространственные формы хозяйства и расселения, включая множество пространственных сетей.

Следует заметить, что существуют принципиальные отличия методов регионального анализа (основаны на исследовании обособленных, изолированных территорий) от пространственного инструментария, акцентирующего внимание на взаимосвязи и взаимовлиянии территорий. Меняется фокус: пространственные взаимозависимости и влияние «расположения» и близости территорий, асимметрия и дифференциация в пространственных взаимосвязях, взаимные эффекты в развитии, затем применение инструментов других областей знаний географии (геовизуализации QGIS, GeoDa и оценка автокорреляции и связанности территории GiClusterМар), гравитационных моделей, где существенным является емкость и расстояние. Соответственно, сформированы специальные пространственные модули в статистических пакетах (MATLAB, STATA, Python Spatial Analysis Library).

В современных условиях и западная, и российская наука начинают предлагать пространственные модели территориальных объединений (агломераций, кластеров, территорий опережающего развития, зон предпринимательства и т. д.), методы оценки факторов их роста, территориальной «связанности» (эталонного, порогового и критического, экономических «разрывов») и т. д. используются для решения широкого спектра задач в экономике, экономической политики, создания разнообразных интеграционных объединений, оценки соответствующих эффектов.

Обратим внимание на потенциальные прикладные направления исследования пространственных систем, которые все более интенсивно представлены в экономических публикациях:

1. оценка территориальной и функциональной близости взаимосвязанных регионов (рядом расположенных), влияние пространственной концентрации и совместной локализации отраслей [16], комплементарности экономических специализаций, секторов, территорий и деноминация в связи с этим экономического роста, модернизация пространственного каркаса страны;
2. влияние сильных территориальных центров на остальные территории [17, 18], конвергенции в рамках пространственных экономических систем, в том числе роль отдельных отраслей (как торгуемого, так и неторгуемого сектора), оценка воздействия на увеличение/сохранение пространственной неоднородности [19];
3. исследование взаимосвязей между территориями (в том числе при развитии агломераций) на основе контактно-гравитационных моделей, вариации динамики, делимитации;
4. анализ пространственной (А. Тейла) и географической концентрации [20] (Эллисона-Гле­зера) и оценка агломерационных, спилловер и пр. эффектов.

Безусловно, анализ пространственных экономических систем требует особого инструментария, отличного от методов регионального анализа, вернее, повышающих возможности применения ряда принципов, имманентных методологии пространства. В связи с этим наряду с традиционным коэффициентным анализом получает распространение пространственная эконометрика (Klaassen L.H., Paelinck J.H.P. [21], Anselin L., Syabri I., Kho Y. [22]), что по сути снимает упрощение классической эконометрики о независимости наблюдаемых объектов, корреляция определяется географией и пространственными параметрами территорий. Изменяются представления относительно устойчивости на основе понимания эволюционной природы процессов развития, в том числе территорий, регионов стран как отсутствие стационарности, структурной стабильности, которые автоматически влияют на качество пространства и взаимосвязи. Сам факт неоднородности пространства (гетерогенности), неравномерности развития, спилловер-эффектов, фрагментарности и кластерообразования, локализации и реаллокации, разной интенсивности пространственной положительной/отрицательной взаимозависимости и влияния расстояния, увеличение значимости шоковых и экзогенных непредсказуемых событий. Основные методологические подходы и принципы позволяют не только выделить актуальные характеристики пространства, но и предложить инструментарий анализа (табл. 1).

На основе комбинации различных методологических принципов исследования пространственных экономических систем могут быть получены научно значимые результаты, выходящие за пределы традиционного регионального подхода. В рамках прикладных возможностей представим исследование динамических характеристики развития пространственных систем на основе органического сочетания подходов методологии «новой локальности», системно-динамического и синергетического подходов. Для выявления паттернов динамики развития регионов проведем кластерный анализ субъектов РФ на основе матрицы близости четырех характеристик развития:

1. Среднее геометрическое значение показателя регионального развития:

где – показатель экономического развития -го региона в периоде ; – период усреднения.

1. Бета-коэффициент волатильности регионального развития:

где – коэффициент ковариации показателей экономического развития -го региона и страны в целом; – дисперсия показателя экономического развития -го региона.

Если абсолютное значение превышает 1, то региональное развитие демонстрирует большую изменчивость по сравнению с динамикой развития национальной экономики (растет и падает сильнее). Если абсолютное значение менее 1, то динамика развития менее изменчивая. Отрицательное значение указывает на разнонаправленное изменение показателей развития региона и страны в целом.

1. Локальный индекс Морана, характеризующий тип и силу пространственной автокорреляции, то есть статистическую зависимость динамики экономического развития анализируемого региона и динамики развития соседних регионов [23]:

где и – отклонения значений анализируемого показателя для объектов и от среднего значения;  – пространственный вес между объектами и ;  – общее число объектов.

Положительное значение указывает, что у объекта есть соседние объекты с такими же высокими или низкими значениями показателя (регион является частью пространственного кластера). Отрицательное значение указывает, что у объекта есть соседние объекты с несходными значениями (регион является выбросом и развивается независимо от окружения).

Пространственные веса могут быть определены как нелинейно нормализованные значения расстояний между административными центрами регионов по автомобильным дорогам общего пользования:

где и – максимальное и минимальное расстояние между всеми парами административных центров регионов; – расстояние между административными центрами регионов и .

Пространственный вес равен 1 для субъектов РФ, расстояние между которыми минимально, и равен 0 для регионов, расстояние между которыми является максимальным. Нелинейная нормализация расстояний предполагает, что чем выше расстояние между административными центрами, тем ниже значение каждого дополнительного километра расстояния.

**Таблица 1**

**Методологические принципы и методический инструментарий   
исследования пространственных экономических систем**

| Методологические принципы исследования пространства | Характеристики пространственных экономических систем | Методический  инструментарий |
| --- | --- | --- |
| **Методология новой экономической географии.** Географический аспект совместного размещение производств, пространственной концентрации, наличие межотраслевых / внутриотраслевых и агломерационных связей, пространственной концентрации ресурсов и результатов, научных, инновационных компетенций как экономически самостоятельней фактор статических и динамических преимуществ | **Протяженность** как характеристика пространственного размера, рядоположенности и взаиморасположения элементов пространства, влияющих на их развитие  **Плотность** как характеристика насыщенности экономического пространства, локализации ресурсов, производства, технологий, инфраструктуры и пр. | Показатели масштаба экономического пространства.  Индексы пространственной концентрации (индекс Элиссона-Глейзера и его модификации)  Показатели плотности и насыщенности территории капитальными и трудовыми ресурсами, транспортной и производственной инфраструктурой, обеспеченности территории научно-техническим и инновационного потенциалом |
| **Методология «новой локальности»** как синтез «абсолютных», уникальных экономико-географических условий накопленных территорией и «относительных» пространственных преимуществ, как многоуровневых и многоформатных пространственных связей между территориальными единицами | **Связанность** как направление, масштаб и сила взаимовлияния пространственных единиц (функциональных и межтерриториальных) по линии производства и отраслевой сопряженности, технологичности, а также взаимодополняемости **(комплиментарности)** экономической деятельности | Показатели пространственной автокорреляции (глобальный и локальный индекс Морана), характеризующих статистическую зависимость динамического поведения территорий в зависимости от расположения и наличия территориальных кластеров |
| **Системно-динамический подход**, рассматривающий территориальную единицу как развивающуюся систему, траектория движения которой обусловлена исходным состоянием, наследованием признаков, памятью «прошлого», процессом развития с эффектом «насыщения» и гистерезиса | **Динамичность** как характеристика эволюционного развития территорий с разным темпом и скоростью прохождения этапов жизненного цикла в зависимости от предшествующего тренда.  **Дивергенция / конвергенция** как процесс взаимопереплетения экономик, центростремительных и центробежных сил между территориями на уровне горизонтальных связей, сближения / расхождения траекторий развития систем, обусловленный эндогенными социально-экономичес­кими параметрами | Показатели динамики развития пространственных экономических систем, абсолютной и относительной изменчивости значений временного ряда.  Методы оценки эффекта «насыщения» и гистерезиса, вероятности выхода на определенную траекторию развития на основе моделей логистической регрессии.  Показатели сигма- и бета-конвергенции, характеризующие сходимость, снижение дисперсии и выравнивание экономического пространства |
| **Синергетический подход**, учитывающий необратимость изменений вследствиевысокой зависимости от комплекса одновременно действующих обстоятельств (внешнеэкономической ситуации, научно-технологических факторов, интенсивностью сетевых взаимосвязей и пр.), что предопределяет неопределенность процесса прогнозирования и принятия решений | **Гибкость** пространственных экономических систем как способность и способ адаптации, модернизации, трансформации, восстановления в условиях внешней нестабильности.  **Персистентность** как степень сохранения / смены сложившегося траектории развития, степень устойчивости внутренней структуры пространства как реакции на экзогенные изменения | Показатели изменчивости отраслевой структуры экономики, ориентации на внутренний и внешний рынок и других структурных сдвигов.  Методы оценки тенденций развития, определения местоположения «опорных точек» тренда и персистентности систем как способности сохранять имеющуюся тенденцию на основе моделей кригинга и оценка показателей Хёрста |

1. Коэффициент структурных сдвигов в отраслевом пространстве регионов Салаи [24]:

где и – показатели удельного веса видов экономической деятельности в начале и в конце исследуемого периода; – количество выделенных видов деятельности.

Коэффициент структурных сдвигов учитывает интенсивность изменений отраслевой структуры производства, удельный вес видов деятельности и общее количество выделенных групп. Коэффициент изменяется в диапазоне от 0 до 1, значение 0 указывает на отсутствие изменений в отраслевой структуре производства.

Кластерный анализ указанных динамических характеристик направлен на выявление групп похожих регионов, исследование свойств которых позволит выделить паттерны (повторяющиеся модели) экономической динамики и условия их формирования.

**Результат**

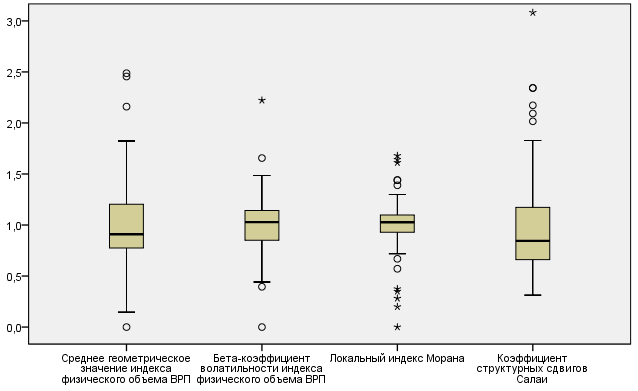
Исследование проведено на основе статистических данных Единой межведомственной информационно-статистической системы[[2]](#footnote-2) по 85 субъектам Российской Федерации за период 2015–2019 гг. Оценка распределения характеристик развития (см. рисунок) указывает на наличие значительных отличий регионов по показателям экономической динамики.

В среднем за период 2015–2019 гг. субъекты РФ демонстрируют низкие темпы роста физического объема ВРП (101,3 %, стандартное отклонение – 1,5 %), большинство регионов колеблются в области нулевого экономического роста, а 13 субъектов РФ показывают снижение реального объема ВРП. Сравнение изменчивости ВРП с динамикой развития национальной экономики (среднее значение бета-коэффициента волатильности равно 0,241, стандартное отклонение – 0,367), так же указывает на наличие застойных явлений, высокая изменчивость (подвижность) ВРП наблюдается только в трех регионах (Республика Карелия, Воронежская и Ростовская области). Экономическое пространство РФ обладает слабой связанностью (среднее значение локального индекса Морана равно –0,077, стандартное отклонение – 0,577), для 50 субъектов РФ характерна отрицательная пространственная автокорреляция, то есть их экономическая динамика не зависит от выпуска продукции в соседних регионах, при этом выделяются регионы с аномальной включенностью в экономическое пространство, (г. Санкт-Петербург, Ленинградская, Курская и Белгородская области) и регионы с аномально низкой автокорреляцией, чья динамика значительно отличается от соседних регионов (Чеченская Республика, Тюменская область, Ямало-Ненецкий АО). Коэффициент структурных сдвигов Салаи, оценивающий изменение структуры ВРП в 2019 г. по сравнению с 2015 г. по 19 разделам видов экономической деятельности ОКВЭД 2, распределяется достаточно равномерно (среднее значение 0,107, стандартное отклонение – 0,055), однако следует отметить наличие регионов-выбросов, характеризующихся значительными изменениями в отраслевой структуре экономики (Республика Дагестан, Чукотский АО, Ненецкий АО, Еврейская АО).

Для выявления паттернов экономической динамики, способов адаптации к изменениям внешних условий и последствиям кризиса 2014–2015 гг. посредством статистического пакета IBM SPSS Statistics был применен алгоритм иерархической кластеризации, который позволил выявить четыре повторяющиеся модели (табл. 2).

Паттерн I «Устойчивая дезадаптация» характерен для 42 субъектов РФ (в т. ч.: Красноярский край, Вологодская, Свердловская, Нижегородская и Челябинская области), динамика экономического развития данных регионов определяет общее направление экономического развития страны, в целом они демонстрируют низкие темпы экономического роста, динамика их регионального развития коррелируется с национальным производством, при этом они не образуют связанных пространственных структур, а отраслевая структура производства изменяется слабо. Таким образом, устойчивая дезадаптация представляет собой частичную или полную утрату способности территории приспосабливаться к изменяющимся условиям, нарушение взаимодействия с другими территориями, характеризующееся невозможностью реализовать позитивную роль в экономическом пространстве.

Паттерн II «Деструктивная дезадаптация» характерен для 12 субъектов РФ (в т. ч. Республика Адыгея, Республика Бурятия, Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Ивановская область), данные регионы отличаются минимальными значениями темпов экономического роста, они образуют пространственные кластеры регионов, тормозящие развитие друг друга, при этом у них наблюдаются значительные изменения отраслевой структуры производства, что может указывать на разрушение традиционных отраслей промышленной специализации регионов. Деструктивная дезадаптация характеризуется тем, что помимо утраты способности к динамике и торможению любых процессов восстановительного роста, нестабильность отраслевой структуры экономики и отсутствие понимания перспективных региональных специализаций может рассматриваться как пограничное состояние, предшествующее серьезным структурным нарушениям региональной экономики.



**Распределение нормированных значений характеристик динамики экономического развития субъектов РФ**

**Таблица 2**

**Характеристики паттернов экономической динамики регионов**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Паттерны  экономической  динамики | Среднее значение индекса  физического  объема ВРП, % | Бета-коэффициент волатильности индекса физического объема ВРП | Локальный  индекс Морана | Коэффициент структурных сдвигов Салаи |
| Паттерн I  **«Устойчивая**  **дезадаптация»**  (42 субъекта РФ) | **100,7**  Застойные  явления | **0,478**  Низкая  инерционная  волатильность | **–0,067**  Независимая  динамика | **0,075**  Незначительные сдвиги |
| Паттерн II  **«Деструктивная дезадаптация»**  (12 субъектов РФ) | **100,4**  Застойные  явления | **0,169**  Низкая  инерционная  волатильность | **0,040**  Созависимая  динамика | **0,208**  Значительные сдвиги |
| Паттерн III  **«Консервативная адаптация»**  (24 субъекта РФ) | **101,8**  Медленный  рост | **–0,069**  Низкая  контрциклическая волатильность | **0,169**  Созависимый рост | **0,098**  Незначительные сдвиги |
| Паттерн IV  **«Реадаптация»**  (7 субъектов РФ) | **104,5**  Динамичный  рост | **–0,002**  Низкая  контрциклическая волатильность | **–1,181**  Независимый рост | **0,152**  Значительные сдвиги |
| Средние  значения по всем  субъектам РФ | **101,3** | **0,241** | **–0,077** | **0,107** |

Паттерн III «Консервативная адаптация» характерен для 24 субъектов РФ (в т. ч. Приморский край, Владимирская, Липецкая, Московская и Ростовская области), данные регионы демонстрируют медленный экономический рост, образуют взаимозависимые пространственные структуры поддержки экономического развития, при этом они тяготеют к сохранению сложившейся отраслевой структуры производства и опираются на внутрирегиональные и пространственные факторы адаптации к изменяющимся условиям внешней среды.

Паттерн IV «Реадаптация» характерен для 7 субъектов РФ (Республика Крым и г. Севастополь, Чеченская Республика, Тюменская область и Ямало-Ненецкий АО, Амурская и Астраханская области), данные регионы демонстрируют независимый динамичный рост и значительные изменения отраслевой структуры производства, что может быть вызвано благоприятными изменениями внешних факторов (коррекцией), связанных с мерами поддержки федерального центра, изменение конъюнктуры мировых рынков и пр. Реадаптация представляет собой приспособление к меняющимся условиям на основе активизации «новых» резервов, обеспечивающее ускоренное восстановление и формирующее потенциал дальнейшего развития.

В целом наблюдается статистическая зависимость возможностей адаптации и восстановительного роста региональной экономики от пространственной связанности и гибкости отраслевой структуры производства. Для выявления взаимосвязи динамических характеристик развития и внутрирегиональных пространственных факторов проведен корреляционный анализ, результаты которого представлены в табл. 3 (заливкой выделены значения коэффициентов корреляции, указывающие на среднюю и сильную статистическую зависимость).

По результатам корреляционного анализа установлено, что масштаб региональной экономики и уровень развития напрямую статистически не связан с динамическими характеристиками региона. Увеличение инвестиций на душу населения сопровождается ростом среднего значения индекса физического объема ВРП и трансформацией отраслевой структуры производства в регионе. Более высокая пространственная связанность характерна для регионов с более высокой плотностью населения и трудовых ресурсов. Высокая инновационная активность чаще наблюдается в регионах с устойчивой отраслевой структурой. Для лучшего понимания механизмов формирования паттернов экономической динамики регионов и факторов, влияющих на экономическое развития, необходим учет более широкого набора характеристик пространственных экономических систем и их взаимосвязей.

**Обсуждение и выводы**

Анализ пространственных экономических систем требует особого инструментария, отличного от методов регионального анализа, на основе комбинации различных методологических принципов исследования пространственных экономических систем могут быть получены новые научно значимые результаты. Исследование динамических характеристики развития пространственных систем на основе органического сочетания подходов методологии «новой локальности», системно-динамического и синергетического подходов позволило выявить четыре паттерна экономической динамики регионов в зависимости от темпов экономического роста и их устойчивости, включенности региона в экономическое пространство страны и гибкости отраслевой структуры производства. Установлено, что в качестве возможных механизмов адаптации региональной экономики к новым условиям и источников восстановительного роста могут выступать усиление пространственной связанности и включение в производственные цепочки, а также диверсификация производства и развитие новых отраслей.

**Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Челябинской области в рамках научного проекта № 20-410-740004.**

**Литература**

1. Шмакова М.В. Выбор и обоснование параметров пространственного стратегирования региона // Проблемы современной экономики. – 2013. – № 4 (48). – С. 269–272.
2. Курушина Е.В., Петров М.Б. Критерии успешности проектов пространственного развития на основе межрегиональной интеграции // Экономика региона. – 2018. – Т. 14, № 1. – С. 176–189.
3. Курушина Е.В. Об интеграции и синхронизации экономического развития // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2015. – № 3 (32). – С. 142–153.
4. Behrens, K., Murata, Y. On Quantitative Spatial Economic Models. SSRN Electronic Journal. 2018. DOI: 10.2139/ssrn.3144376.
5. Aleksandrova, E., Behrens, K., Kuznetsova, M. Manufacturing (co)agglomeration in a transition country: Evidence from Russia // Journal of Regional Science. – 2019. – 60 (1). – P. 88–128.
6. Proost S., Thisse, J.-F. What Can Be Learned from Spatial Economics? // Journal of Economic Literature. – 2019. – V. 57 (3). – P. 575–643. DOI: 10.1257/jel.20181414.
7. Демидова О.А., Иванов Д.С. Модели экономического роста с неоднородными пространственными эффектами (на примере российских ре-

гионов) // Экономический журнал Высшей школы экономики. – 2016. – Т. 20, № 1. – С. 52–75.

**Таблица 3**

**Оценка статистической зависимости характеристик экономической динамики и внутрирегиональных факторов**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Среднее значение  индекса физического объема ВРП, % | Бета-коэффи­циент волатильности индекса физического объема ВРП | Локальный индекс Морана | Коэффициент структурных сдвигов Салаи |
| Валовой региональный продукт, млн руб. | 0,045 | 0,262 | –0,169 | –0,321 |
| Валовой региональный продукт на душу населения, руб. | 0,422 | –0,149 | –0,324 | 0,258 |
| Объем инвестиций в основной капитал на душу населения, руб. | 0,838 | –0,223 | –0,459 | 0,535 |
| Плотность трудовых ресурсов, чел. на кв. км площади территории | 0,128 | –0,320 | 0,563 | –0,088 |
| Плотность основного капитала, руб. на кв. км площади территории | 0,046 | –0,229 | 0,189 | –0,086 |
| Уровень инновационной активности организаций промышленного производства, % | 0,263 | 0,053 | 0,279 | –0,739 |

1. Kutsenko, E., Eferin, Y. «Whirlpools» and «Safe Harbors» in the Dynamics of Industrial Specialization in Russian Regions // Foresight and STI Governance. – 2019. – Vol. 13, № 3. – P. 24–40. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.3.24.40.
2. Минакир П.А., Джурка Н.Г. Методологические основания пространственных исследований в экономике // Вестник Российской академии наук. – 2018. – Т. 88, № 7. – С. 589–598.
3. Минакир П.А. «Стратегия пространственного развития» в интерьере концепций пространственной организации экономики // Пространственная экономика. – 2018. – № 4. – С. 8–20.
4. Минакир П.А. Российское экономическое пространство: стратегические тупики // Экономика региона. – 2019. – Т. 15, № 4. – С. 967–980.
5. Демьяненко А.Н., Прокапало О.М. Экономическое пространство Дальнего Востока России: посткризисная динамика и экономическая безопасность // Регионалистика. – 2018. – Т. 5, № 5. – С. 25–32.
6. Суслов В.И., Ершов Ю.С., Ибрагимов Н.М. Макроэкономические взаимодействия в пространстве России // Экономические стратегии. – 2016. – Т. 18, № 5 (139). – С. 64–71.
7. Коломак Е.А. Пространственное развитие России в XXI в. // Пространственная экономика. – 2019. – Т. 15, № 4. – С. 85–106.
8. Данилова И.В., Резепин А.В. Пространственные экономические системы: методология и теоретические подходы к исследованию // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2021. – № 7-1. – С. 24–32.
9. Михайлова Т.Н. Совместная локализация отраслей российской промышленности. – М.: РАНХиГС, 2017. – 74 с.
10. Рыбкин А.В., Бабурин В.Л. Оценка потенциала агломерационных процессов в территориальных социально-экономических системах (на примере Иркутской городской агломерации) // Региональные исследования. – 2019. – № 4 (66). – С. 4–19.
11. Русановский В.А., Марков В.А. Фактор урбанизации в пространственных моделях экономического роста: оценка и особенности в Российской Федерации // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2015. – № 7 (147). – С. 113–124.
12. Wang, Y., Hao, C., Liu, D. The spatial and temporal dimensions of the interdependence between the airline industry and the Chinese economy // Journal of Transport Geography. – 2019. – V. 74. – P. 201–210. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2018.11.020.
13. Антонов Е.В. Территориальная концентрация экономики и населения в странах Европейского Союза и в России и роль глобальных городов // Региональные исследования. – 2019. – № 3 (65). – С. 26–41.
14. Klaassen, L.H., Paelinck, J.H.P. The Future of Large Towns // Environment and Planning A. – 1979. – V. 11 (10). – P 1095–1104. DOI: 10.1068/a111095.
15. Anselin, L., Syabri, I., Kho, Y. GeoDa: An introduction to spatial data analysis // Geographical Analysis. – 2006. – V. 38 (1). – P. 5–22.
16. Павлов Ю.В., Королева Е.Н. Пространственные взаимодействия: оценка на основе глобального и локального индексов Морана // Пространственная экономика. – 2014. – № 3. – С. 95–110.
17. Анимица Е.Г., Ивлева И.В. Сопряженный анализ структурных сдвигов в экономике страны и регионов // Региональная экономика: теория и практика. – 2012. – № 24. – С. 21–28.

**Резепин Александр Владимирович**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической теории, региональной экономики, государственного и муниципального управления, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), avrezepin@susu.ru.

***Поступила в редакцию 1 ноября 2021 г.***

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**DOI: 10.14529/em210405**

**SPATIAL ECONOMIC SYSTEMS: METHODOLOGICAL TOOLS   
AND APPLIED SOLUTIONS**

***A.V. Rezepin***

*South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation*

Despite its high demand with regard to application, the scientific direction of the problems of the development of spatial economic systems is the least developed block in the field of studies of the territorial organization of the economy. The analysis of spatial economic systems requires a special toolkit, different from the methods of regional analysis. The combination of methodological principles of new economic geography, methodology of "new locality", system-dynamic and synergetic approaches allows to obtain new scientifically significant results. In terms of expanding the application potential, the article presents a study of the dynamic characteristics of spatial economic systems, namely, the rates of economic growth and their stability, the region's involvement in the country's economic space, and the flexibility of the sectoral structure of production. According to the results of the study, four patterns of the economic dynamics of the regions have been revealed. Increased spatial connectivity, diversification of production, and the development of new industries can be the possible mechanisms for the adaptation of the regional economy to new conditions and sources of recovery growth.

**Keywords**: regional economy, economic space, spatial connectivity, structural shifts, volatility of economic growth, local Moran's I, Szalay index, economic dynamics, patterns of economic dynamics.

**The research was funded by RFBR and Chelyabinsk Region, project number 20-410-740004.**

**References**

1. Shmakova M.V. Selection and justification of the parameters of the spatial strategy of the region. *Problems of the modern economy*, 2013, no. 4 (48), pp. 269–272. (in Russ.)
2. Kurushina E.V., Petrov M.B. Criteria for the success of spatial development projects based on interregional integration. *Economy of the region*, 2018, vol. 14, no. 1, pp. 176–189. (in Russ.)
3. Kurushina E.V. On the integration and synchronization of economic development. *Bulletin of the Volgograd State University. Series 3: Economy. Ecology*, 2015, no. 3 (32), pp. 142–153. (in Russ.)
4. Behrens K., Murata Y. On Quantitative Spatial Economic Models. *SSRN Electronic Journal*, 2018. DOI: 10.2139/ssrn.3144376.
5. Aleksandrova E., Behrens K., Kuznetsova M. Manufacturing (co)agglomeration in a transition country: Evidence from Russia. *Journal of Regional Science*, 2019, vol. 60 (1), pp. 88–128.
6. Proost S., Thisse, J.-F. What Can Be Learned from Spatial Economics? *Journal of Economic Literature*, 2019, vol. 57 (3), pp. 575–643. DOI:10.1257/jel.20181414.
7. Demidova O.A., Ivanov D.S.[Models of economic growth with heterogeneous spatial effects (on the example of Russian regions). *Economic Journal of the Higher School of Economics*, 2016, vol. 20, no. 1, pp. 52–75. (in Russ.)
8. Kutsenko E., Eferin Y. «Whirlpools» and «Safe Harbors» in the Dynamics of Industrial Specialization in Russian Regions. *Foresight and STI Governance*, 2019, vol. 13, no. 3, p. 24–40. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.3.24.40.
9. Minakir P.A., Dzhurka N.G. Methodological foundations of spatial research in the economy. *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*, 2018, vol. 88, no. 7, pp. 589–598. (in Russ.)
10. Minakir P.A. “The strategy of spatial development” in the interior of the concepts of the spatial organization of the economy. *Spatial Economics*, 2018, no. 4, pp. 8–20. (in Russ.)
11. Minakir P.A. Russian economic space: strategic dead ends. *Economy of the region*, 2019, vol. 15, no. 4, pp. 967–980. (in Russ.)
12. Dem'janenko A.N., Prokapalo O.M. Jekonomicheskoe prostranstvo Dal'nego Vostoka Rossii: postkrizisnaja dinamika i jekonomicheskaja bezopasnost'. *Regional Studies*, 2018, vol. 5, no. 5, pp. 25–32. (in Russ.)
13. Suslov V.I., Ershov Ju.S., Ibragimov N.M. Macroeconomic interactions in the space of Russia. *Economic strategies*, 2016, vol. 18, no. 5 (139), pp. 64–71. (in Russ.)
14. Kolomak E.A. Prostranstvennoe razvitie Rossii v XXI v. *Spatial economics*, 2019, vol. 15, no. 4, pp. 85–106. (in Russ.)
15. Danilova I.V., Rezepin A.V. Prostranstvennye jekonomicheskie si-stemy: metodologija i teoreticheskie podhody k issledovaniju. *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*, 2021, no. 7-1, pp. 24–32. (in Russ.)
16. Mihajlova T.N. *Sovmestnaja lokalizacija otraslej rossijskoj promyshlennosti* [Joint localization of Russian industries]. Moscow, 2017. 74 p.
17. Rybkin A.V., Baburin V.L. Assessment of the potential of agglomeration processes in territorial socio-economic systems (on the example of the Irkutsk urban agglomeration). *Regional Research*, 2019, no. 4 (66), pp. 4–19. (in Russ.)
18. Rusanovskij V.A., Markov V.A. The factor of urbanization in spatial models of economic growth: assessment and features in the Russian Federation. *Bulletin of Tam Bov University. Series: Humanities*, 2015, no. 7 (147), pp. 113–124. (in Russ.)
19. Wang Y., Hao C., Liu D. The spatial and temporal dimensions of the interdependence between the airline industry and the Chinese economy. *Journal of Transport Geography*, 2019, vol. 74, pp. 201–210. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2018.11.020.
20. Antonov E.V. Territorial'naja koncentracija jekonomiki i naselenija v stranah Evropejskogo Sojuza i v Rossii i rol' global'nyh gorodov [Territorial concentration of the economy and population in the countries of the European Union and in Russia and the role of global cities] *Regional Studies*, 2019, no. 3 (65), P. 26–41. (in Russ.)
21. Klaassen L.H., Paelinck, J.H.P. The Future of Large Towns. *Environment and Planning A*., 1979, vol. 11 (10), pp. 1095–1104. DOI: 10.1068/a111095.
22. Anselin L., Syabri I., Kho Y. GeoDa: An introduction to spatial data analysis. *Geographical Analysis*, 2006, vol. 38 (1), pp. 5–22.
23. Pavlov Ju.V., Koroleva E.N. Spatial interactions: assessment based on the global and local Moran's indices. *Spatial Economics*, 2014, no. 3, pp. 95–110. (in Russ.)
24. Animica E.G., Ivleva I.V. Conjugate analysis of structural changes in the economy of the country and regions. *Regional economy: theory and practice*, 2012, no. 24, pp. 21–28. (in Russ.)

**Aleksandr V. Rezepin**,Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor of the Department of Economic Theory, Regional Economics, and State and Municipal Management, South Ural State University, Chelyabinsk, [avrezepin@susu.ru](mailto:avrezepin@susu.ru).

***Received November 1, 2021***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Образец цитирования** |  | **FOR CITATION** |
| Резепин, А.В. Пространственные экономические системы: методический инструментарий и прикладные решения / А.В. Резепин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2021. – Т. 15, № 4. – С. 47–56. DOI: 10.14529/em210405 |  | Rezepin A.V. Spatial Economic Systems: Methodological Tools and Applied Solutions. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2021, vol. 15, no. 4, pp. 47–56. (in Russ.). DOI: 10.14529/em210405 |

1. Об утверждении Методических рекомендаций по разработке и корректировке стратегии социально-экономи­чес­кого развития субъекта Российской Федерации и плана мероприятий по ее реализации: Приказ Минэкономразвития России от 23.03.2017 № 132 (ред. от 06.04.2021). – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_214725 [↑](#footnote-ref-1)
2. Единая межведомственная информационно-статис­ти­ческая система (ЕМИСС) – Режим доступа: https://www.fedstat.ru. [↑](#footnote-ref-2)