Оценка пространственной зависимости объема отгруженной продукции в динамике*

Цель исследования. Актуальность изучения вопросов оценки объема отгруженной продукции обусловлена, как минимум двумя причинами. С одной стороны его ролью как результирующего показателя деятельности территориальных систем, с другой — его первичным характером по отношению к последующим стадиям распределения и потребления. Увеличение производства напрямую связано с внутренним потреблением и возможностями продвижения произведенных товаров на внешние рынки, что характеризуется объемами розничной и оптовой торговли. Потребность в поиске возможностей роста производства, определяет необходимость расширения существующих представлений об этих связях, в том числе с учетом эффектов времени и пространства. Так, в условиях сетизации экономического пространства, нельзя не учитывать изменения производственных и торговых процессов одних территорий в отрыве от происходящих процессов на других территориях. При этом очевидно, что любое текущее состояние является следствием достигнутого рассматриваемой территорией положения в прошлом. Цель исследования состоит в оценке пространственной зависимости объема отгруженной продукции в динамике в увязке с показателями оптовой и розничной торговли.

Материалы и методы. В работе проведена оценка пространственной автокорреляции с помощью одномерного и двумерного индексов Морана показателей, характеризующих производство, распределение и обмен товаров. Опираясь на выделенные пространственные зависимости, на панельных данных 2010–2019 гг. 85 субъектов РФ последовательно построены три модели: обобщенная регрессионная модель на панельных данных (pooled model), модель пространственного лага на панельных данных; модель с пространственно-взвешенной факторной переменной. Расчеты проводились в программе GeoDA.

Результаты. Результаты показали, что в исследовании объема отгруженной продукции следует учитывать пространственные эффекты. Значение глобального индекса Морана показывает достаточно высокую прямую связь субъектов РФ по объему отгруженной продукции (0,29–0,39), при слабой связи по обороту оптовой торговли (0,06–0,18). В свою очередь двумерный индекс Морана показал, что объем отгруженной продукции имеет пространственную связь с оборотом оптовой торговли соседних субъектов РФ. Положительный эффект на объем отгруженной продукции на душу населения также оказывает внутреннее конечное потребление, характеризующее оборотом розничной торговли на душу населения. Построенные модели показали, что на объеме отгруженной продукции положительно сказываются увеличение оборота оптовой торговли в регионе и в соседних территориях, оборота розничной торговли в регионе и развитие производства в соседних территориях.

Заключение. В статье рассматривается модель позволяющая связать развитие производства товаров с состоянием каналов их продвижения как внутри территории, так и за ее пределами. При этом использование панельных данных в расчетах способствует получению надежных и содержательных оценок в моделях. В рамках предложенных моделей удалось выделить ранее не определяемую на кросссекционных данных связь производства и оптовой торговли. Полученные результаты позволяют повысить качество принимаемых решений в вопросах территориальной организации экономической деятельности в регионах, способствуя развитию производства зависящего от возможностей продвижения производимых товаров через оптовую и розничную сеть.

Ключевые слова: производство, оптовая и розничная торговля, пространственная статистика, панельные данные.

Venera M. Timiryanova

Bashkir State University, Ufa, Russia

Assessing the Spatial Dependence of the Shipped Products Volume in Dynamics

Purpose of the study. The relevance of studying the issues of assessing the volume of shipped products is due to at least two reasons. On the one hand, its role as a resultant indicator of the activity of territorial systems, on the other, its primary nature in relation to the subsequent stages of distribution and consumption. The increase in production is directly related to domestic consumption and the possibilities of promoting manufactured goods to foreign markets, which is characterized by the volume of retail and wholesale trade. The need to search for opportunities for growth in production determines the need to expand the existing ideas about these connections, including the effects of time and space. In the context of the economic space network development, the changes cannot be ignored in production and trade processes in some territories in isolation from the processes taking place in other territories. At the same time, it is obvious that any current state is a consequence of the position achieved by the considered territory in the past. The purpose of the study is to assess the spatial dependence of the volume

of the shipped products in dynamics in relation to the indicators of wholesale and retail trade.

Materials and methods. The paper evaluates spatial autocorrelation using univariate and bivariate Moran's indexes — indicators, characterizing production, distribution and exchange of goods. Based on the selected spatial dependencies, three models were consistently built on the panel data from 2010–2019 for 85 regions of the Russian Federation: pooled model, panel-based spatial lag model; model with a spatially weighted factor variable. The calculations were performed using the GeoDA program.

Results. The results showed that spatial effects should be taken into account in the study of the volume of products shipped. The value of the global Moran's index shows a high direct connection between the regions of the Russian Federation in terms of the volume of shipped products (0.29–0.39), with a weak connection for the wholesale trade turnover (0.06–0.18). In turn, the bivariate Moran's index showed that the volume of shipped products has a spatial relationship with

*Статья подготовлена в соответствии с государственным заданием Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (код научной темы FZUW-2020-0027)

the turnover of wholesale trade in neighboring regions of the Russian Federation. Domestic final consumption, characterized by per capita retail trade turnover, also has a positive effect on the volume of products shipped per capita. The constructed models showed that the volume of shipped products is positively affected by an increase in wholesale trade in the region and in neighboring territories, retail trade in the region and the development of production in neighboring territories.

Conclusion. *The article discusses a model that allows linking the development of the production of goods with the state of the channels of their promotion both inside the territory and outside it. At the same time, the use of panel data in the calculations helps to obtain reliable*

and meaningful estimates in the models. Within the framework of the proposed models, it was possible to identify the connection between production and wholesale trade, which was not previously determined on cross-sectional data. The results obtained make it possible to improve the quality of decisions made in matters of the territorial organization of economic activity in the regions, contributing to the development of production that depends on the possibilities of promoting manufactured goods through the wholesale and retail network.

Keywords: *manufacturing, wholesale and retail trade, spatial statistics, panel data.*

Введение

Вопросы пространственного развития приобретают растущую популярность, что выражается в росте числа научных публикаций и законодательных актов, затрагивающих вопросы территориальной организации экономической деятельности, которые в свою очередь нередко подвергаются критике в силу их слабой теоретической и прикладной проработанности [1, 2]. Так значительные недостатки выделяются в утвержденной Стратегии пространственного развития РФ (13 февраля 2019 г. № 207-р). Отмечается, что «в стратегии не достигается соответствия предлагаемых решений каноническим теоретическим концепциям» [1], в ней перечислены проблемы пространственного развития без указания причины их возникновения, не аргументированы отдельные положения и никак не подкреплена соответствующими расчетами новация в виде деления специализации регионов на эффективную и неэффективную [2]. Наблюдается объективная необходимость в более качественном обосновании принимаемых решений, учитывающем эволюционное развитие экономической системы. В свою очередь, выявление новых связей и факторов территориального развития все более усложняющейся экономической системы требует дальнейшего развития методов и инструментов их оценки. Возникает потребность не просто в выделении эффектов, а в их структури-

ровании в системе координат времени и пространства. Учитывая вышеизложенное, развитие инструментов анализа экономических систем в целях повышения обоснованности разрабатываемых управленческих решений сохраняет высокую актуальность. При этом в условиях глобализации и сетизации экономического пространства, объективно проявляется созависимость территориальных единиц, которая повышает актуальность исследования протекающих процессов с учетом их связи не только во времени, но и в пространстве.

В свою очередь, вопросы пространственной организации и зависимости экономических процессов всегда находились в фокусе исследований ученых. Экономические процессы не протекают изолированно, они всегда затрагивают развитие соседних территорий. Даже если между странами глухая стена, зависимость проявляется в степени заселенности и уровне эффектов получаемых территориями по обеим сторонам стены. Поэтому в научной литературе рассматривались различные подходы к исследованию зависимости развития одной территории от другой, в том числе с учетом расстояния между ними. Так оперируя понятием «связанность экономического пространства» учеными проводился анализ объема, структуры и результативности обмена ресурсами (товарными, трудовыми и т.д.) [3, с. 118; 4, с. 61; 5]. В ряде случаев для оценки связанности применялись ме-

тоды экспертной оценки взаимодействий [6, с. 214]. Однако данные подходы имеют общий недостаток — они не учитывают того, что зависимость элементов экономического пространства имеет два варианта проявления: положительное и отрицательное влияние на состояние рассматриваемых территорий. В определенной степени это решается включением в оценку связанности соотношения между притоком и оттоком ресурсов [7, с. 45], а также анализом зависимости методами корреляционного [8] и регрессионного анализа [9, с. 54]. Однако в данных работах не учитывается взаиморасположение территорий относительно друг друга. Некоторое объединение экономических оценок территорий и расстояния между ними наблюдается в исследованиях гравитационного поля территории [10]. В них делается упор на оценку экономико-географического положения и потенциала территорий [11], а не на оценку их взаимозависимости. Учесть и достигаемые территориями значения показателей, и их взаиморасположение позволяют методы пространственной статистики, разработанные в середине прошлого века П. Мораном [12] и Р. Джири [13]. В рамках предложенного ими подхода допущение о том, что рассматриваемая территория имеет связь с соседними территориями формализуется с помощью матрицы пространственных весов. В результате индекс Морана оценивает пространственную автокорреляцию показателя, показывая,

как его значение на одной территории связано со значениями на соседних. В последующем данный подход был развит в трудах А. Клиффа и Дж. Орда [14, 15], Л. Анселина [16, 17, 18] и в настоящее время активно применяется как отечественными, так и зарубежными учеными [19, 20, 21, 22, 23, 24].

На пространственные связи оказывают влияние различные факторы, изменение влияния которых характеризуется временной неопределенностью. Под влиянием времени они становятся сильнее или слабее. И данный аспект часто отмечается в научных работах, предусматривающих сравнение получаемых оценок за определенный период [21, 24, 25]. Более того, это способствует более глубокому исследованию процессов конвергенции территорий [22]. Исследования показывают, что анализ пространственных эффектов только на поперечных (кросс-секционных) данных для регионов России не позволяет уловить всех особенностей складывающейся пространственной организации экономической деятельности в восточной и западной частях страны. Более перспективным ученым видится «поиск средних (за длительный период) пространственных эффектов в панельных данных» [22]. Применяя данный подход, Демидова О.А. исследовала конвергенцию западных и восточных районов по показателям ВРП, уровню безработицы и заработной платы. Аналогично методы панельного анализа на пространственно структурированных данных применяли Х. Лехман, А. Ощепков, М. Силвагни в исследовании ВРП на душу населения Российской Федерации [26]. М. Алексеев и А. Чернявская в оценке трансфертов в региональные бюджеты [27]. Таким образом, инструменты панельного анализа применялись отечественными

учеными и ранее, однако, затрагивая достаточно узкий круг вопросов. В тоже время, принимая во внимание преимущества метода, такой анализ может быть проведен и для исследования воспроизводственных процессов, а именно связи объема отгруженных товаров с развитием системы распределения и обмена. Такие исследования проводятся зарубежными учеными. Так К. Ди Берардино, Д. Ингиоло и А. Сарра изучали методами панельного анализа взаимосвязи между оптовой и розничной торговлей и ростом производительности в итальянских провинциях. Они отметили, что в большинстве исследований изучаются потенциальные детерминанты производительности в розничной и оптовой торговле, в то время как влиянию этой деятельности на экономический рост всей экономической системы уделяется меньше внимания [28].

В тоже время воспроизводственный цикл является одним из ключевых циклов экономического хозяйства, отражая движение товаров от производителей к потребителям. Важность данного цикла в экономике страны определяет актуальность исследования связи фаз производства, распределения и обмена, которые как отмечалось выше следует анализировать одновременно с учетом их изменения во времени и пространстве. К сожалению, в силу исторически сложившегося в условиях командно-распределительной системы страны невысокого количества исследований процессов обмена, в настоящее время сохраняется слабая изученность связи производства с распределением и обменом в Российской Федерации. Как видно из проведенного анализа отечественных работ, в них акцент делается на исследованиях формирования и пространственной зависимости валового продукта и доходов населения.

В тоже время, современное развитие инструментов анализа позволяет автору глубже и под другим ракурсом взглянуть на протекающие в экономике страны процессы, в результате выделения соединяющих производство и потребление фаз распределения и обмена. Применяемые в работе методы дают возможность анализировать структурированные одновременно и в пространстве, и во времени данные, выделяя ранее не улавливаемые при анализе только поперечных данных эффекты фаз воспроизводственного цикла.

Цель исследования состоит в оценке пространственной зависимости объема отгруженной продукции в динамике в увязке с показателями оптовой и розничной торговли. Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач: проведение литературного обзора исследований пространственной зависимости экономической деятельности; анализ пространственной зависимости объема отгруженной продукции в динамике; построение и сравнение пространственных моделей с учетом и без учета панельной структуры данных.

Методика исследования

Исследование проводилось в несколько этапов.

На первом этапе оценивалась пространственная автокорреляция показателей, характеризующих производство, оптовую и розничную торговлю. Наличие пространственной зависимости является основным критерием возможности построения пространственных моделей. Оценка проводилась одним из наиболее известных методов – путем расчета Глобального индекса Морана [17]. Данный показатель рассчитывается практически во всех работах предусматривающих анализ пространственных зависимостей в региональном

развитии [19, 20, 21, 22, 23]. Помимо одномерной пространственной корреляции может быть оценена и двумерная пространственная корреляция [17]. Для этого определяется двумерный индекс Морана. Принципиальное отличие от глобального индекса Морана состоит в том, что в двумерном случае пространственное отставание относится к другой переменной. Двумерная пространственная корреляция измеряет степень, в которой значение для одной переменной территории коррелирует с ее соседями для другой переменной.

$$Ibm_x = \frac{N \sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x})(y_j - \bar{y})}{\sum_i \sum_j w_{ij} \sum_i (x_i - \bar{x})^2}, \quad (1)$$

где N — число исследуемых территориальных единиц, ед.;
 $\bar{x}$ — среднее значение показателя x ;
 $\bar{y}$ — среднее значение показателя y ;
 w_{ij} — элементы пространственной матрицы.

Аналогично глобальному индексу Морана полученное значение двумерного индекса Морана сравнивается с ожидаемым. При $Ibm > E(I)$ имеется положительная пространственная автокорреляция, при $Ibm < E(I)$ — отрицательная автокорреляция, т. е. в целом значения наблюдений в соседних территориях связаны обратной связью. При $Ibm = E(I)$ значения наблюдений в соседних территориях расположены случайным образом. При расчете обоих индексов задается матрица пространственных весов, формализующая допущение, что рассматриваемая территория имеет связь с соседними территориями. Из-за отсутствия общепринятых правил определения не только пространственных весов, но и круга «соседей», существует множество различных метрик связанности в пространстве. При этом, как выбор «соседей» так и определение простран-

ственных весов не ограничивается только географическими соображениями [29]. Исследования показывают, что матрицы обратных расстояний предпочтительнее для получения точных количественных измерений связности, но получаемые результаты по другим вариантам весовых матриц, как правило, имеют общий вывод (территории положительно/отрицательно связаны, или связанность территорий отсутствует) [30]. В настоящем исследовании представлены результаты расчетов с применением матрицы смежности, учитывающей соседство территорий первого порядка. В ней сделаны следующие допущения: Сахалинская область несмотря на водную преграду рассматривается как соседняя с Приморским, Хабаровским и Камчатским краями, Калининградская область — с Санкт-Петербургом и Смоленской областью. Последнее допущение является спорным, но оно позволяет захватывать в исследовании Калининградскую область и анализировать всю территорию как единой целое, учитывая факт морского и железнодорожного сообщения между этими территориями.

На втором этапе последовательно построены несколько моделей:

— обобщенная регрессионная модель на панельных данных (pooled model):

$$y_{it} = a_0 + a_1 x_{it} + \varepsilon, \quad (2)$$

— модель пространственно-го лага на панельных данных:

$$y_{it} = a_0 + a_1 x_{it} + \rho W y_{it} + \varepsilon, \quad (3)$$

— модель с пространственно-взвешенной факторной переменной:

$$y_{it} = a_0 + a_1 x_{it} + a_2 z_{it} + a_3 W z_{it} + \rho W y_{it} + \varepsilon, \quad (4)$$

где y_{it} — зависимая переменная, отражающая изменение показателя в i -ом регионе в году t ;

x_{it} , z_{it} — факторные переменные;

a_0 , a_1 , a_2 , a_3 — коэффициенты регрессионного уравнения;

ρ — коэффициент пространственной авторегрессии;

W — матрица пространственных весов (матрица смежности субъектов РФ);

ε — ошибка регрессии.

Построению моделей пространственного лага предшествовал тест Морана для пространственной матрицы. Оценка качества моделей и их сравнение проводилось путем расчета логарифма функции правдоподобия, по критериям Айкаике и Шварца, и коэффициента детерминации R^2 . Расчеты проводились в специализированной программе GeoDA.

В модели в качестве зависимой переменной взят показатель объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по виду экономической деятельности «Обрабатывающие производства» в расчете на 1 человека (y_{it}).

Независимыми переменными выступали:

— оборот розничной торговли на душу населения в среднем на 1 жителя в субъекте РФ (x_{it});

— оборот оптовой торговли с дорасчетом на объемы деятельности, не наблюдаемой прямыми статистическими методами (по организациям и индивидуальным предпринимателям с основным видом экономической деятельности «Оптовая торговля, включая торговлю через агентов, кроме торговли автотранспортными средствами и мотоциклами») в среднем на 1 жителя в субъекте РФ (z_{it});

— пространственно взвешенное значение оборота оптовой торговли с дорасчетом на объемы деятельности, не наблюдаемой прямыми статистическими методами (по организациям и индивидуальным предпринимателям с ос-

новным видом экономической деятельности «Оптовая торговля, включая торговлю через агентов, кроме торговли автотранспортными средствами и мотоциклами») в среднем на 1 жителя в субъекте РФ, по сути характеризующее объем оборота оптовой торговли у соседей первого порядка. Такой подход к включению переменных применялся и ранее при построении пространственных моделей [31, с. 143], так как он позволяет учесть больше пространственных зависимостей (Wz_{it}).

Построенные модели позволяют проанализировать часть протекающих в экономике страны воспроизводственных процессов, в части фаз производства, распределения и обмена, а также показать, насколько распределение и обмен способствуют продвижению производимой на территории страны продукции.

Расчеты проводились по данным 85 субъектов РФ за период 2010–2019 гг. Расчеты проводились по показателям, пересчитанным на душу населения, в целях исключения фактора масштаба экономик территорий

Результаты исследования

Обобщающую оценку связанности территорий дает глобальный индекс Морана. Рассчитанные значения глобального индекса Морана за 10 лет по показателям, характеризующим производство, оптовую и розничную торговлю, представлены на рисунке 1. Как видно, более высокие значения Глобального индекса Морана получены по показателю, характеризующему развитие производства. До 2015 года наблюдалось повышение пространственной связанности территорий по данному показателю, и некоторый спад к 2019 году. Положительное значение индекса Морана говорит о том, что связь территорий

Рис. 1. Значения одномерного и двумерного глобального индекса Морана в 2010–2019 гг., коэф.

Источник: составлено автором по данным ФСГС

прямая, т.е. высокие значения показателя наблюдаются на фоне относительно высоких значений этого показателя в соседних территориях, и наоборот.

Самое низкое значение глобального индекса Морана отмечается по показателю, характеризующему оптовую торговлю. Таким образом, объем оптовой торговли в субъекте РФ слабо связан с объемом оптовой торговли в соседних территориях. В то же время расчет двумерного индекса Морана позволяет говорить, что высокие значения объема оптовой торговли в соседних территориях отмечаются на фоне высоких значений объемов отгруженных товаров. Таким образом, можно предположить, что оптовая торговля, одной из функций которой является организация межрегионального обмена положительно влияет на развитие производства в соседних территориях. Рост значений индекса говорит об усилении связанности объема производ-

ства на одной территории с объемами оптовой торговли на соседних за рассматриваемый период. Аналогичная связь наблюдается и между объемами производства и розничной торговли. Очевидно, что увеличение объемов потребления продукции в соседних территориях может осуществляться за счет производимых в рассматриваемом регионе товаров. Таким образом, чем больше будет потребляться товаров соседними территориями, тем выше будет спрос на производимые товары.

Наличие пространственных зависимостей позволяет перейти к построению пространственных моделей. Предварительный тест матрицы смежности показал, что она может быть использована для построения пространственных моделей (табл. 1). Согласно полученным результатам, могут быть построены не только модели с пространственным лагом, но и пространственной ошибкой. Они также выстраивались автором, но в данной

Таблица 1

Результаты тестирования матрицы смежности

Тест	MI/DF	Оценка	p-value
Moran's I (error)	0,2623	10,9476	0,00000
Lagrange Multiplier (lag)	1	207,5615	0,00000
Robust LM (lag)	1	161,4469	0,00000
Lagrange Multiplier (error)	1	117,9397	0,00000
Robust LM (error)	1	71,8250	0,00000
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	279,3865	0,00000

Таблица 2

Результаты оценки моделей
(зависимая переменная – объем отгруженной продукции)

Наименование	Обобщенная регрессионная модель на панельных данных	Модель пространственного лага на панельных данных	Модель с пространственно-взвешенной факторной переменной
Константа, a_0	119,5*	52,58*	-28,3**
Коэффициент при показателе «Оборот оптовой торговли с дорасчетом на объемы деятельности, не наблюдаемой прямыми статистическими методами (по организациям с основным видом экономической деятельности «оптовая торговля») на душу населения», a_1	0,35*	0,25*	0,14*
Коэффициент пространственной авторегрессии, ρ		0,46*	0,3*
Коэффициент при показателе «Оборот розничной торговли на душу населения», a_2			0,47*
Коэффициент при показателе, характеризующем значение оборота оптовой торговли в соседних территориях, a_3			0,36*
R^2	0,22	0,39	0,44
σ^2	15914,3	12420,1	11373,8
Значение логарифма функции правдоподобия	-5204,34	-5125,36	-5074,73
Критерий Айкаике	10412,7	10256,7	10159,5
Критерий Шварца	10422,1	10270,9	10183,1
Тест Харке-Бера	79,7*	109,7*	251,5*
Диагностика пространственной зависимости: тест отношения правдоподобия		157,97*	56,6*

*prob. < 0,01 ** prob. < 0,05 ***prob. < 0,1

Источник: составлено автором по данным ФСГС

работе они не приводятся в силу более низких оценок качества моделей.

Результаты построения моделей представлены в табл. 2. Модели позволяют оценить влияние фаз обмена и распределения в воспроизводственном процессе на производство. Ориентируясь на значения критериев Айкаике и Шварца, а также увеличение логарифма функции правдоподобия и снижение остаточной диспер-

сии можно отметить, что модели, учитывающие пространственные зависимости имеют более высокую предсказательную способность. Последняя модель, учитывающая пространственное отставание соседних территорий по объему отгруженной продукции и включающая пространственно-взвешенные оценки оборота оптовой торговли соседних территорий, объясняет 44% вариации зависимой переменной.

Среди трех рассмотренных моделей это наивысший результат. В тоже время следует отметить, что такое значение также указывает на наличие других значимых факторов неучтенных в модели.

Первая, обобщенная регрессионная модель с панельными данными показала, что оптовая торговля оказывает положительное влияние на развитие производства. Оптовая торговля призвана выполнять ряд функций, среди которых формирование товарного ассортимента, сбор и обработка информации о спросе, покупателях и предложениях, складирование и хранение товаров и т.д. Выполняя эти функции оптовые предприятия участвуют в непосредственно продвижении товаров от производителей к потребителям и берут на себя определенные риски, в том числе связанные с устареванием товаров. Соответственно положительное влияние оптовой торговли на производство определяется в первую очередь эффективным выполнением всех этих функций, в том числе по отношению к промежуточным продуктам, и/или готовой продукции.

Модель пространственного лага также показывает, что оптовая торговля оказывает положительное влияние на изменение зависимой переменной. При этом положительное значение коэффициента пространственной авторегрессии говорит о том, что рост обрабатывающего производства в соседних территориях положительно сказывается на его значении в оцениваемой территории. Это косвенно указывает на то, что с усилением активности производства у соседей, можно ожидать роста производства сопутствующих товаров и/или других изделий, необходимых для реализации технологических процессов в соседних территориях. Включение пространственной ошибки значительно улучшило

качественные характеристики модели, что говорит о том, что пространственные эффекты важны в изменении объемов производства. В свою очередь, для национальной экономики в целом, такая связь носит исключительно положительный характер. В такой ситуации инвестируя в развитие производства на одной территории, государство может ожидать эффекты и в соседних регионах. В то же время кризисные ситуации в регионе могут оказать влияние и на соседние территории, что также должно учитываться государством при формировании мероприятий поддержки.

В модель с пространственно-взвешенной факторной переменной включены показатели, характеризующие развитие оптовой торговли в соседних территориях и развитие розничной торговли, отражающей внутреннее потребление. Расчет модели показал, что оба фактора оказывают положительное влияние на объем производства. Положительная связь потребительской компоненты и производимой продукции отмечалась и ранее [28, 32]. В свою очередь влияние развития оптовой торговли в соседних территориях на объемы производства эмпирически ранее не подтверждалось, в силу достаточно слабого проявления такой связи в рамках кросс-секционных моделей. Таким образом, развитие производства связано не только с развитием оптовой торговли внутри региона, выполняющей функцию продвижения товаров, но и с развитием оптовой торговли в соседних территориях, выполняющей функцию формирования ассортимента в

интересах потребителей и закупающей товары на внешних рынках. В тоже время во всех построенных моделях значение коэффициента при оптовой торговле невысокое, что в целом косвенно указывает на ее слабое участие в воспроизводственной цепи. Кроме того, достаточно высокое значение константы указывает на то, что существуют значимые факторы, оказывающие влияние на изменение объема производства, не учтенные в представленных моделях.

Заключение

Представленный анализ, основанный на панельных данных, позволил обосновать сложно улавливаемые в рамках традиционных пространственных моделей зависимости между производством, оптовой и розничной торговлей. Он показал, что пространственная зависимость объема отгруженной продукции хотя и не высокая, но изменяется в достаточно узком диапазоне, т.е. устойчива. Очень слабой является пространственная зависимость оптовой торговли. В тоже время ее развитие на соседних территориях оказывает все большее воздействие на объемы отгруженной продукции, что косвенно указывает на увеличение ее участия в межрегиональных взаимодействиях. Построенные модели позволили количественно оценить эти связи и обосновать важность учета пространственного фактора и фактора времени в исследовании производства, распределения и обмена товаров.

В тоже время следует отметить существующие недостатки исследования. Во многом они

связаны с ограничениями программного средства «GeoDA», разработанного под руководством Л. Анселина в Чикагском университете США. Программа позволяет выстраивать только сквозные регрессии (Pooling models), в то время как современное развитие панельного анализа предполагает сравнительную оценку как обобщенных (сквозных) моделей, так и моделей с фиксированными эффектами (в том числе методом «between» и «within»), моделей со случайными эффектами (в том числе с учетом вариантов преобразований предложенных П.А.В.Б. Свами и С.С. Аророй, Т.Д. Валласом и А. Хусейном, Т. Амемиа, М. Нерловым и другими). Такое ограничение не позволяет оценить эффект по периодам, являющийся одной из главных характеристик которую, можно извлечь из панельной структуры данных. Кроме того, программа ограничена в возможности построения моделей, одновременно включающих пространственный лаг зависимой переменной и пространственно зависимую ошибку. Таким образом, в рамках данной работы определена возможность построения моделей на панельных данных. Обосновано, что они имеют более высокую предсказательную силу. Однако, в последующем следует проработать возможности расширения спектра применяемых методов панельного анализа к пространственно структурированным данным. Дальнейшее развитие исследования возможно не только за счет применения других методов, но и в результате расширения спектра, учитываемых в модели факторов.

Литература

1. Минакир П. А. Российское экономическое пространство. Стратегические тупики // Экономика региона. 2019. Т. 15. № 4. С. 967–980. DOI: 10.17059/2019-4-1.
2. Митрофанова И. В., Селютин В. В., Иванов Н. П. «Белые пятна» стратегии пространственного развития России: обсуждение проекта // Региональная экономика. Юг России. 2019. Т. 7. № 1. С. 42–55. DOI: 10.15688/re.volsu.2019.1.4.
3. Положенцева Ю. С. Количественная оценка уровня развития межрегиональной связанности экономического пространства // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2018. № 3 (29). С. 116–128.
4. Кириллова С. А., Кантор О. Г. Региональное развитие и качество экономического пространства // Регион: экономика и социология. 2010. № 3. С. 57–80.
5. Руднева Л. Н., Симарова И. С. Товарный обмен как фактор межрегиональной связанности экономического пространства // Проблемы формирования единого пространства экономического и социального развития стран СНГ: материалы ежегодной Международной научно–практической конференции. Отв. ред. О. М. Барбаков, зам. ред. Ю. А. Зобнин. 2014. С. 276–283.
6. Волчкова И. В., Данилова М. Н., Подоприсора Ю. В., Селиверстов А. А., Уфимцева Е. В., Шадейко Н. Р. Подходы к оценке связанности социально-экономического пространства агломерации // В сборнике: Исследования молодых учёных: экономическая теория, социология, отраслевая и региональная экономика. Новосибирск, 2016. С. 211–217.
7. Симарова И. С. Обоснование регионального развития с учетом связанности экономического пространства: диссертация кандидата экономических наук: 08.00.05. Тюмень, 2014. 146 с.
8. Бакуменко О. А. Межрегиональное взаимодействие как фактор развития региональных социально – экономических систем: на примере Северо-Западного федерального округа: автореферат диссертации кандидата экономических наук: 08.00.05. Санкт-Петербург, 2017. 16 с.
9. Полякова А. Г., Симарова И. С. Региональное экономическое пространство и территориальное развитие: оценка действия сил связанности // Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. 2014. № 2. С. 48–60.
10. Земцов С. П., Бабуринов В. Л. Оценка потенциала экономико-географического положения регионов России // Экономика региона. 2016. Т. 12. № 1. С. 117–138. DOI: 10.17059/2016-1-9.
11. Блануца В. И. Экономико-географическое положение: обобщение концептуальных установок и генерация новых смыслов // География и природные ресурсы. 2015. № 4. С. 7–16.
12. Moran P. The interpretation of statistical maps // Journal of the Royal Statistical Society. 1948. Т. 10. С. 243–251.
13. Geary R. The contiguity ratio and statistical mapping // The Incorporated Statistician. 1954. Т. 5. С. 115–145. DOI: 10.2307/2986645.
14. Cliff A. D., Ord J. K. Space-Time Modelling with an Application to Regional Forecasting // Transactions of the Institute of British Geographers. 1975. № 64. С. 119–128. DOI:10.2307/621469.
15. Cliff A. D., Ord J. K. Spatial Autocorrelation. Ord. London: Pion, 1973. 178p.
16. Anselin L. Spatial Dependence and Spatial Structural Instability in Applied Regression Analysis // Journal of Regional science. 1990. № 30. С. 185–207. DOI:10.1111/j.1467-9787.1990.tb00092.x.
17. Anselin L., Syabri I., Smirnov O. Visualizing Multivariate Spatial Correlation with Dynamically Linked Windows [Электрон. ресурс] // Computing Science and Statistics. 2002. 33 с. Режим доступа: <https://www.semanticscholar.org/paper/Visualizing-Multivariate-Spatial-Correlation-with-Mirnov/4e34bd70317377971ba8df7259288b972ad6a239>.
18. Anselin L. Local Indicators of Spatial Association-LISA // Geographical Analysis. 1995. № 27(2). С. 93–115.
19. Davidson N. B., Mariev O. S. The impact of spatial concentration on enterprise performance // Экономика региона. 2015. № 4. С. 95–105. DOI: 10.17059/2015-4-8.
20. Zemtsov S. P., Tsareva Yu. V. Entrepreneurial Activity in the Russian Regions: How Spatial and Temporal Effects Determine the Development of Small Business // Journal of the New Economic Association. 2018. № 1(37). С. 118–134. DOI: 10.31737/2221-2264-2018-37-1-6.
21. Ye X., Wei Y. D. Geospatial Analysis of Regional Development in China: The Case of Zhejiang Province and the Wenzhou Model // Eurasian Geography and Economics. 2005. № 46(6). С. 445–464. DOI:10.2747/1538-7216.46.6.445.
22. Demidova, O. Spatial effects for the eastern and western regions of Russia: a comparative analysis // International Journal of Economic Policy in Emerging Economies. 2015. № 8(2). С. 153–168. DOI: 10.1504/ijepee.2015.069594.
23. Плякин, А. В., Орехова Е. А. Пространственный анализ экономического потенциала муниципальных районов для управления межмуниципальными взаимодействиями // Бизнес. Образование. Право. 2019. № 1(46). С. 81–89.
24. Mohanty B., Bhanumurthy N. R. Regional growth policy experience in India: the spatial dimension // Asia-Pacific Journal of Regional Science. 2018. № 2(2). С. 479–505. DOI: 10.1007/s41685-018-0075-3.
25. Villaverde J., Maza A. Productivity convergence in the European regions, 1980–2003: a sectoral and spatial approach // Applied

Economics. 2008. № 40(10). С. 1299–1313. DOI: 10.1080/00036840600771361.

26. Lehmann H., Oshchepkov A., Silvagni M. G. Regional Convergence in Russia: Estimating a Neoclassical Growth Model [Электрон. ресурс] // IZA Discussion Papers. 2020. №. 13039. Режим доступа: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/216351/1/dp13039.pdf>.

27. Alexeev M., Chernyavskiy A. A tale of two crises: Federal transfers and regional economies in Russia in 2009 and 2014–2015 // Economic Systems. 2018. № 42(2). С. 175–185. DOI: 10.1016/j.ecosys.2017.07.002.

28. Di Berardino C., D'Ingiullo D., Sarra A. Distributive trade and regional productivity growth // The Service Industries Journal. 2017. № 37(13–14). С. 833–857. DOI: 10.1080/02642069.2017.1359261.

29. Балаш В.А., Файзлиев А.Р. Пространственная корреляция в статистических исследованиях // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2008. № 4 (23). С. 122–125.

30. Демидова О.А. Пространственно-авторегрессионная модель для двух групп взаимосвязанных регионов (на примере восточной и западной части России) // Прикладная эконометрика. 2014. № 2(34). С. 19–35.

31. Некоторые подходы к моделированию отдельных макроэкономических показателей. М.: Издательство Института Гайдара, 2019. 312 с.

32. Купова М. К., Сулов Д. А. Оценка и использование воспроизводственного потенциала регионов // Региональная экономика: теория и практика. 2009. Т. 7. № 40. С. 33–39.

References

1. Minakir P. A. Russian economic space. Strategic dead ends. *Ekonomika regiona = Economy of the region*. 2019; 15; 4: 967–980. DOI: 10.17059/2019-4-1. (In Russ.)

2. Mitrofanova I.V., Selyutin V.V., Ivanov N.P. “White spots” of the strategy of spatial development of Russia: discussion of the project. *Regional'naya ekonomika. Yug Rossii = Regional economy. South of Russia*. 2019; 7; 1: 42–55. DOI: 10.15688/re.volsu.2019.1.4. (In Russ.)

3. Polozhentseva YU. S. Quantitative assessment of the level of development of interregional connectivity of economic space. *Innovatsionnaya ekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya = Innovative economy: prospects for development and improvement*. 2018; 3 (29): 116–128. (In Russ.)

4. Kirillova S.A., Kantor O.G. Regional development and the quality of economic space. *Region: ekonomika i sotsiologiya = Region: economics and sociology*. 2010; 3: 57–80. (In Russ.)

5. Rudneva L.N., Simarova I.S. Commodity exchange as a factor of interregional connectivity of the economic space. *Problemy formirovaniya yedinogo prostranstva ekonomicheskogo i sotsial'nogo razvitiya stran SNG: materialy yezhegodnoy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii = Problems of the formation of a single space for economic and social development of the CIS countries: materials of the annual International scientific and practical conference*. Resp. ed. O.M. Barbakov, deputy. ed. Yu.A. Zobnin. 2014: 276–283. (In Russ.)

6. Volchkova I.V., Danilova M.N., Podoprigo-ra Yu.V., Seliverstov A.A., Ufimtseva Ye.V., Shadeyko N.R. Approaches to assessing the connectivity of the socio-economic space of the agglomeration. *V sbornike: Issledovaniya molodykh uchonykh: ekonomicheskaya teoriya, sotsiologiya, otraslevaya i regional'naya ekonomika = In the collection: Research of young scientists: economic*

theory, sociology, sectoral and regional economics. Novosibirsk; 2016: 211–217. (In Russ.)

7. Simarova I. S. Obosnovaniye regional'nogo razvitiya s uchetom svyazannosti ekonomicheskogo prostranstva: dissertatsiya kandidata ekonomicheskikh nauk: 08.00.05 = Justification of regional development taking into account the connectedness of economic space: dissertation of the candidate of economic sciences: 08.00.05. Tyumen, 2014. 146 p. (In Russ.)

8. Bakumenko O.A. Mezhtsestvennoye vzaimodeystviye kak faktor razvitiya regional'nykh sotsial'no-ekonomicheskikh sistem: na primere Severo – Zapadnogo federal'nogo okruga: avtoreferat dissertatsii kandidata ekonomicheskikh nauk: 08.00.05 = Interregional interaction as a factor in the development of regional socio-economic systems: on the example of the North-Western Federal District: abstract of the dissertation of the candidate of economic sciences: 08.00.05. Saint Petersburg, 2017. 16 p. (In Russ.)

9. Polyakova A.G., Simarova I.S. Regional economic space and territorial development: evaluation of the action of the forces of connectivity. *Vestnik UrFU. Seriya: Ekonomika i upravleniye = Bulletin of the UrFU. Series: Economics and Management*. 2014; 2: 48–60. (In Russ.)

10. Zemtsov S.P., Baburin V.L. Assessment of the potential of the economic-geographical position of the regions of Russia. *Ekonomika regiona = Economy of the region*. 2016; 12; 1: 117–138. DOI: 10.17059/2016-1-9. (In Russ.)

11. Blanutsa V.I. Economic-geographical location: generalization of conceptual attitudes and generation of new meanings. *Geografiya i prirodnyye resursy = Geography and natural resources*. 2015; 4: 7–16. (In Russ.)

12. Moran P. The interpretation of statistical maps. *Journal of the Royal Statistical Society*. 1948; 10: 243–251.

13. Geary R. The contiguity ratio and statistical mapping. *The Incorporated Statistician*. 1954; 5: 115–145. DOI: 10.2307/2986645.

14. Cliff A. D., Ord J. K. Space-Time Modelling with an Application to Regional Forecasting. Transactions of the Institute of British Geographers. 1975; 64: 119-128. DOI:10.2307/621469.
15. Cliff A. D., Ord J. K. Spatial Autocorrelation. Ord. London: Pion; 1973. 178p.
16. Anselin L. Spatial Dependence and Spatial Structural Instability in Applied Regression Analysis. Journal of Regional science. 1990; 30: 185-207. DOI:10.1111/j.1467-9787.1990.tb00092.x.
17. Anselin L., Syabri I., Smirnov O. Visualizing Multivariate Spatial Correlation with Dynamically Linked Windows [Internet]. Computing Science and Statistics. 2002. 33 p. Available from: <https://www.semanticscholar.org/paper/Visualizing-Multivariate-Spatial-Correlation-with-Mirnov/4e34bd70317377971ba8df7259288b972ad6a239>.
18. Anselin L. Local Indicators of Spatial Association-LISA. Geographical Analysis. 1995; 27(2): 93-115.
19. Davidson N. B., Mariev O. S. The impact of spatial concentration on enterprise performance. Ekonomika regiona. 2015; 4: 95-105. DOI: 10.17059/2015-4-8.
20. Zemtsov S. P., Tsareva Yu. V. Entrepreneurial Activity in the Russian Regions: How Spatial and Temporal Effects Determine the Development of Small Busines. Journal of the New Economic Association. 2018; 1(37): 118-134. DOI: 10.31737/2221-2264-2018-37-1-6.
21. Ye X., Wei Y.D. Geospatial Analysis of Regional Development in China: The Case of Zhejiang Province and the Wenzhou Model. Eurasian Geography and Economics. 2005; 46(6): 445-464. DOI:10.2747/1538-7216.46.6.445.
22. Demidova, O. Spatial effects for the eastern and western regions of Russia: a comparative analysis. International Journal of Economic Policy in Emerging Economies. 2015; 8(2): 153-168. DOI: 10.1504/ijepee.2015.069594.
23. Plyakin, A.V., Orekhova Ye. A. Spatial analysis of the economic potential of municipal districts for the management of inter-municipal interactions. Biznes. Obrazovaniye. Pravo = Business. Education. Right. 2019; 1(46): 81-89. (In Russ.)
24. Mohanty B., Bhanumurthy N.R. Regional growth policy experience in India: the spatial dimension. Asia-Pacific Journal of Regional Science. 2018; 2(2): 479-505. DOI: 10.1007/s41685-018-0075-3.
25. Villaverde J., Maza A. Productivity convergence in the European regions, 1980-2003: a sectoral and spatial approach. Applied Economics. 2008; 40 (10): 1299-1313. DOI: 10.1080 / 00036840600771361.
26. Lehmann H., Oshchepkov A., Silvagni M.G. Regional Convergence in Russia: Estimating a Neoclassical Growth Model [Internet]. ZADiscussion Papers. 2020. no. 13039. Available from: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/216351/1/dp13039.pdf>.
27. Alexeev M., Chernyavskiy A. A tale of two crises: Federal transfers and regional economies in Russia in 2009 and 2014-2015. Economic Systems. 2018; 42 (2): 175-185. DOI: 10.1016 / j.ecosys.2017.07.002.
28. Di Berardino C., D'Ingiullo D., Sarra A. Distributive trade and regional productivity growth. The Service Industries Journal. 2017; 37 (13-14): 833-857. DOI: 10.1080 / 02642069.2017.1359261.
29. Balash V.A., Fayzliyev A.R. Spatial correlation in statistical research. Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo sotsial'no-ekonomicheskogo universiteta = Bulletin of the Saratov State Social and Economic University. 2008; 4 (23): 122-125. (In Russ.)
30. Demidova O.A. Spatial autoregressive model for two groups of interconnected regions (on the example of the eastern and western parts of Russia). Prikladnaya ekonometrika = Applied Econometrics. 2014; 2(34): 19-35. (In Russ.)
31. Nekotoryye podkhody k modelirovaniyu otel'nykh makroekonomicheskikh pokazateley = Some approaches to modeling selected macroeconomic indicators. Moscow: Gaidar Institute Publishing House; 2019. 312 p. (In Russ.)
32. Kupova M. K., Suslov D. A. Assessment and use of the reproductive potential of regions. Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional economy: theory and practice. 2009; 7; 40: 33-39. (In Russ.)

Сведения об авторе

Венера Маратовна Тимирьянова

К.э.н., с.н.с., доцент

Башкирский государственный университет,

Уфа, Россия

Эл. почта: 79174073127@mail.ru

Information about the author

Venera M. Timiryanova

Cand. Sci. (Economics), Senior Researcher,

Associate Professor

Bashkir State University, Ufa, Russia

E-mail: 79174073127@mail.ru