

*production: Measurement and forecasts*. Agricultural Economics. 37. 1 - 17. 10.1111/j.1574-0862.2007.00218.x.

8. Kraxner F., Nordström E.-M., Havlík P., Gusti M., Mosnier A., Frank S., Valin H., Fritz S., Fuss S., Kindermann G., McCallum I., Khabarov N., Böttcher H., See L., Aoki K., Schmid E., Mathe L., Obersteiner M. *Global bioenergy scenarios–Future forest development, land-use implications, and trade-off*. Biomass and Bioenergy, Volume 57, 2013, Pages 86-96, ISSN 0961-9534, URL <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2013.02.003>.

**УДК 004.942**

## **Пространственная неоднородность регионов по показателю инновационного развития**

***Н.В. Гавриловская***

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный  
университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва*

В статье проводится анализ методов исследования межтерриториальных взаимосвязей и обосновывается необходимость использования пространственной автокорреляции и авторегрессии для установления межрегиональной взаимосвязи в процессах формирования инвестиционного потенциала с помощью кластерного анализа.

**Ключевые слова:** *пространственная неоднородность, автокорреляция, классификация, инновационное развитие регионов.*

В условиях острой нехватки финансовых ресурсов для модернизации реального сектора экономики, необходимости решения важнейших социально-экономических проблем развития территориальных систем повышается значимость исследования процессов воспроизводства их инвестиционного потенциала, оценки приоритетных направлений его формирования и межтерриториальных взаимосвязей в его развитии для поиска центров притяжения инвестиционных ресурсов, зон их влияния и не связанных с ними территорий с низким уровнем развития инвестиционного потенциала [1].

При исследовании межрегиональных связей между территориальными системами в научном сообществе используются три основных теоретико-методологических подхода: пространственное авторегрессионное моделирование, пространственное агент-ориентированное и имитационное моделирование.

Пространственная неравномерность инновационного развития представляет собой существенное явление региональной экономики, которое обусловлено различиями в уровне активности субъектов хозяйствования отдельной территории в сфере инноваций. Это связано со следующими особенностями экономического пространства:

1) неоднородность (различие имеющегося потенциала развития отдельных территорий) и нелинейность процессов, происходящих в экономическом пространстве (в том числе в инновационной сфере);

2) фрактальность, которая может проявляться на макроуровне (при страновом анализе), на мезоуровне (субъектов) РФ, в экономическом пространстве внутри самих регионов (например, на уровне муниципальных образований);

3) самоорганизация, выражающаяся в способности экономического пространства нивелировать последствия негативных процессов и приводящая к повышению устойчивости развития экономики и сглаживанию пространственной поляризации.

Исследование пространственной неравномерности инновационного развития регионов выступает объективной основой для формирования стратегических решений по обеспечению устойчивого роста экономики территорий. Оценка инструментов, используемых в настоящее время в России для выравнивания уровней развития регионов, показала их недостаточную эффективность [2]. В этом контексте значимая роль отводится формированию адекватной современным условиям инновационной политики, базирующейся на поддержке стимулирующих и преодолении ограничивающих факторов территориального развития.

В исследование данной проблематики были использованы алгоритм исследования пространственной автокорреляции и основы кластерного анализа [3, 4]:

1. Выбор вида весовой матрицы, ее формирование.
2. Нормирование весовой матрицы (стандартизация).
3. Расчёт коэффициентов для исследования пространственных эффектов (индекса Морана).
4. Определение статистической значимости пространственной автокорреляции.
5. Графическая визуализация анализируемой переменной от пространственного лага на основе построения пространственной диаграммы рассеяния (Moran Scatter Plot).
6. Классификация регионов согласно пространственной диаграмме рассеяния (HH, HL, LH, LL).

Для анализа пространственной неоднородности регионов по показателю инновационного развития был выбран показатель «Организации, выполняющие научные исследования и разработки» из сборника «Регионы России. Социально-экономические показатели 2020», так как научные исследования и разработки являются творческой деятельностью, осуществляемой на систематической основе с целью увеличения суммы научных знаний, в том числе о человеке, природе и обществе, а также поиска новых областей применения этих знаний.

В качестве статистического метода исследования пространственной неоднородности выбираем расчет коэффициента пространственной автокорреляции Морана:

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{Z^T W Z}{Z^T Z},$$

где  $Z$  – вектор центрированных значений признака  $X$ ,  $Z^T$  – транспонированный вектор центрированных значений признака,  $X$  – анализируемый признак,  $W$  – матрица (83x83),  $n = 83$  – общее число объектов (количество регионов),  $S_0$  – сумма весов пространственной матрицы  $W$ . При этом модели пространственной эконометрики включают пространственные лаги переменных, т.е. взвешенные средние значения наблюдений «соседей» для каждой пространственной единицы. Учет «соседства» реализуется с помощью пространственных матриц. Обычно предполагается, что влияние «соседей» уменьшается с расстоянием. Пространственный лаг может рассматриваться как для зависимой, так и для независимой переменной, а также для остатков.

Коэффициент пространственной автокорреляции Морана  $I = 0,67$  оказался положительным, следовательно можно предположить, что какое-либо изменение в регионе приведет к аналогичному по действию изменению в другом регионе.

На следующем этапе проведена классификация регионов Российской Федерации на 4 группы, согласно пространственной диаграмме рассеяния (НН, НЛ, ЛН, ЛЛ). Разброс значений исследуемого признака относительно пространственного лага визуализируется пространственной диаграммой рассеяния (Moran Scatter Plot), на которой отображается линия регрессии  $WZ$ , тангенс угла наклона которой равен коэффициенту общей пространственной автокорреляции  $I$  (глобальный индекс Морана).

Первый и третий квадранты (НН и ЛЛ) диаграммы характеризуются положительной пространственной автокорреляцией. Верхний правый (нижний левый) квадрант отражает кластеризацию регионов с

относительно высокими (низкими) значениями по плотности населения в окружении районов с относительно высокой (низкой) плотностью населения.

Интерпретируем полученные результаты в разрезе регионов на основе визуальной обработки данных. Для этого построим на рисунке 1 географическую карту по четырем группам регионов.

Использование данного подхода позволило выявить приоритетные направления формирования инновационного потенциала экономического роста регионов (открытие конкурентноспособных организаций, выполняющих научные исследования и разработки). А исследование особенностей межрегиональных взаимосвязей по данному направлению – установить четыре кластера тесно взаимосвязанных региональных систем в РФ: «Центральный», «Северо-Западный», «Уральский» и «Южный». Установленные межрегиональные взаимосвязи были подтверждены анализом функционирующих на их территории кластерных структур по выявленным приоритетным направлениям инновационной деятельности.

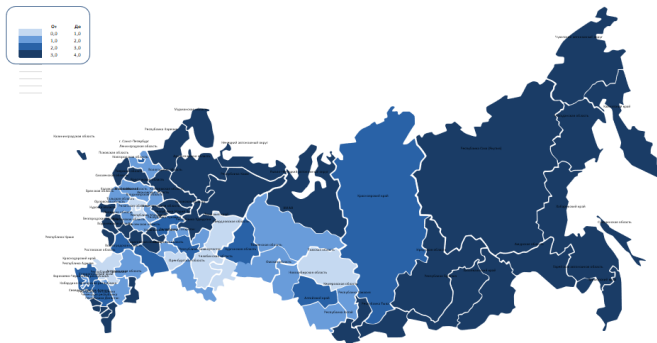


Рисунок 1 – Географическая карта пространственной неоднородности регионов по показателю инновационного развития

Результаты представленной работы могут быть использованы исследователями при формировании пространственных моделей экономического развития регионов, а также органами государственной власти при реализации Стратегии пространственного развития РФ на период до 2025 года.

### Библиографический список

1. Иванова Е.В. Анализ методологических подходов к оценке кластерных моделей развития региональных инновационных подсистем

аграрнопромышленного региона // Вестн. Воронеж. гос. аграр. ун-та. 2016. № 3. С. 246-253.

2. Москвина О.С., Маковеев В.Н. Статистический анализ пространственной неравномерности инновационного развития российских регионов // Проблемы развития территории. 2019. № 5 (103). С. 124-137.

3. Снежко В.Л., Щедрина Е.В. Кластерный анализ возраста профессорско-преподавательского состава в субъектах Российской Федерации // КПЖ. 2020. №2 (139). С. 44-55.

4. Хворова Л.А., Гавриловская Н.В. Проблема аналогичности и классификации метеорологических ситуаций как одна из задач теории распознавания образов // Управление корпорацией: сб. науч. статей. Барнаул, Изд-во АлтГУ, 2007. С. 272-278.

УДК 004.9

## **Разработка автоматизированной информационной системы по управлению взаимоотношениями с клиентами элеватора**

***И.В. Шутов, Ю.Г. Алгазина***

*Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова, г. Барнаул*

Работа посвящена описанию и анализу бизнес-процессов ООО «Третьяковский элеватор», а также проектированию с целью последующего внедрения автоматизированной системы по управлению взаимоотношениями с клиентами.

**Ключевые слова:** *автоматизация, информационная система, управление взаимоотношениями с клиентами, CRM-системы, элеватор.*

Актуальность темы обусловлена тем, что предприятия-корпорации имеют зачастую многопрофильную структуру и часто используют иерархический метод управления. Офисы, отделы, кабинеты, подразделения, входящие в состав фирмы, часто удалены друг от друга. Работа множества крупных компаний так или иначе заключена в продаже товаров и услуг и общении с клиентами. Программная система CRM компании обязана включать в себя функциональные элементы и подсистемы для решения таких задач, как: