

Измерение и интерпретация пространственных взаимодействий в миграции населения: на примере межпровинциальных миграционных потоков по данным 6-й и 7-й переписей населения

Лу Сиган, Сун Цзусюань, Пан Лэй

Ключевые слова: пространственное взаимодействие; декомпозиция миграционных потоков; эффект пространственной структуры; межпровинциальная миграция; 6-я перепись населения; 7-я перепись населения

Аннотация: Миграционные потоки формируются под воздействием как характеристик мест отправления и назначения, так и пространственных взаимодействий между ними. Традиционные гравитационные модели пространственного взаимодействия зачастую не позволяют четко разделить эффекты «выталкивания» (из мест отправления), «притяжения» (в местах назначения) и собственно пространственного взаимодействия. Последнее, выражаемое преимущественно через дистанцию, является наиболее трудно поддающимся моделированию компонентом, что препятствует теоретической интерпретации механизмов миграции и пространственных паттернов. Опираясь на методы декомпозиции миграционных потоков и структурные гравитационные модели, мы предлагаем перейти от одноэтапной модели «поток — переменные» к двухэтапной концепции «поток — эффект — переменные». На примере межпровинциальных миграционных потоков в Китае (по данным 6-й и 7-й переписей населения) мы декомпозируем миграционные потоки для оценки эффектов притяжения, выталкивания и пространственного взаимодействия, исследуя динамику их влияния во времени. На основе полученных метрик с помощью множественного регрессионного анализа интерпретируются факторы пространственного взаимодействия, особое внимание уделяется взаимосвязи двусторонних объясняющих переменных и эффектов пространственной структуры.

1. Обзор исследований

1.1. Теории миграции и модели пространственного взаимодействия

Пространственные потоки, включая миграцию населения, отражают перемещение элементов в географическом пространстве. В научной литературе сформировались две парадигмы: теоретическая интерпретация причин миграции и построение моделей её паттернов.

Теоретические исследования часто фокусируются на неэкономических факторах (социальные условия, комфортность среды), пытаясь объяснить двусторонние

потоки миграции, которые трудно интерпретировать только через экономическое равновесие. Однако теоретические подходы не обеспечивают систематического разделения эффектов притяжения и выталкивания, выбирая объясняющие переменные, которые являются лишь косвенными аппроксимациями этих эффектов.

В отличие от теоретических работ, модели миграции фокусируются на пространственных характеристиках. Основной проблемой здесь остается недостаточное описание пространственных взаимодействий. Классические гравитационные модели, несмотря на усложнение набора переменных, продолжают опираться на функции расстояния, что приводит к погрешностям, известным как «загадка расстояния» или «загадка границ». Кроме того, традиционные модели предполагают независимость потоков, игнорируя пространственную автокорреляцию или эффекты пространственной структуры. Мы предполагаем, что эти эффекты во многом проистекают из неполного описания пространственного взаимодействия.

1.2. Декомпозиция миграционных потоков

Методология декомпозиции потоков, берущая начало от работ Шрайрока и Мьюзера, позволяет разложить наблюдаемые потоки на эффекты генерации (выталкивания), притяжения и взаимодействия. Роджерс и др. систематизировали этот подход с использованием мультипликативных компонентных моделей. В отличие от эмпирического подбора переменных, статистическая декомпозиция является «эндогенным» измерением, зависящим только от реальных данных о потоках. Это создает мост между теорией и эмпирикой, позволяя анализировать миграционные механизмы более глубоко.

2. Данные и методы

2.1. Исследовательские данные

Данные охватывают 930 межпровинциальных миграционных потоков между 31 административной единицей провинциального уровня в Китае (исключая Сянган, Аомынь и Тайвань). Под мигрантом понимается лицо, чье место постоянного проживания на момент переписи отличалось от места проживания пятью годами ранее. Данный «пятилетний» формат является общепринятым международным статистическим стандартом, позволяющим оценивать актуальность миграционных процессов.

2.2. Методология

Декомпозиция потоков: Используется мультипликативная модель:

$$M_{ij} = (T) \cdot (O_i) \cdot (D_j) \cdot (F_{ij})$$

Где T — общий объем миграции, O_i — эффект выталкивания (место отправления), D_j — эффект притяжения (место назначения), F_{ij} — эффект

пространственного взаимодействия. F_{ij} измеряет отклонение наблюдаемого потока от ожидаемого при отсутствии «сопротивления» пространства.

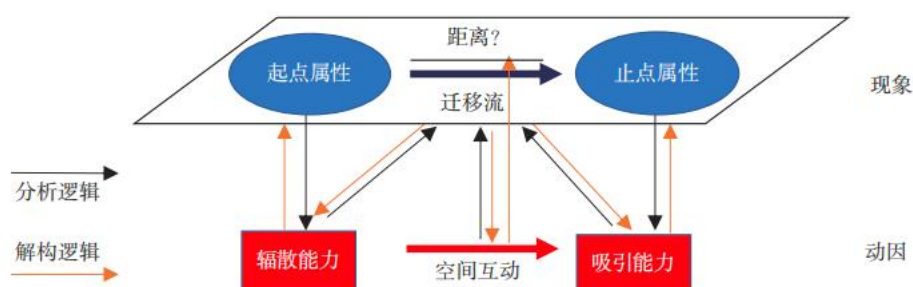


Fig.1 Schematic diagram of migration flow structure

Интерпретация взаимодействия: Мы анализируем влияние факторов: **Дистанция (DS):** Время в пути по железной дороге.

Граница (BL): Протяженность общей границы.

Языковая дистанция (LD): Весовые коэффициенты на основе лингвистических групп.

Миграционные сети (MN): Доля мигрантов из предыдущих периодов.

Эффект пространственной структуры (SE): Использование концепции «многостороннего сопротивления» (Multilateral Resistance, MR) по Байеру и Бергстранду, для учета того, что на поток влияют не только абсолютные показатели пары регионов, но и их положение относительно всей системы.

3. Результаты и дискуссия

3.1. Паттерны пространственного взаимодействия в Китае

Анализ показывает, что после пика «6-й переписи» (55 млн человек) миграционные потоки к «7-й переписи» сократились до 50,83 млн человек, что отражает изменение стратегий национального развития. Хотя общие потоки стали более сбалансированными, паттерны «пространственного взаимодействия» (эффекта F_{ij}) существенно отличаются от географии самих миграционных потоков. Высокая интенсивность взаимодействия наблюдается не только в центрах, но и в периферийных приграничных регионах, что маскируется в обычных гравитационных моделях.

3.2. Факторы пространственного взаимодействия

Эмпирическая проверка моделей (табл. 4) подтверждает, что включение переменных «многостороннего сопротивления» значительно повышает качество объяснения данных (R^2 увеличивается до 0,77–0,75). Выявлено, что определяющим фактором пространственного взаимодействия в современной миграции в Китае становятся **миграционные сети**, тогда как роль физической дистанции и языковых барьеров постепенно ослабевает. Это свидетельствует о переходе от «инициирующих» факторов миграции к «самоподдерживающим» механизмам.

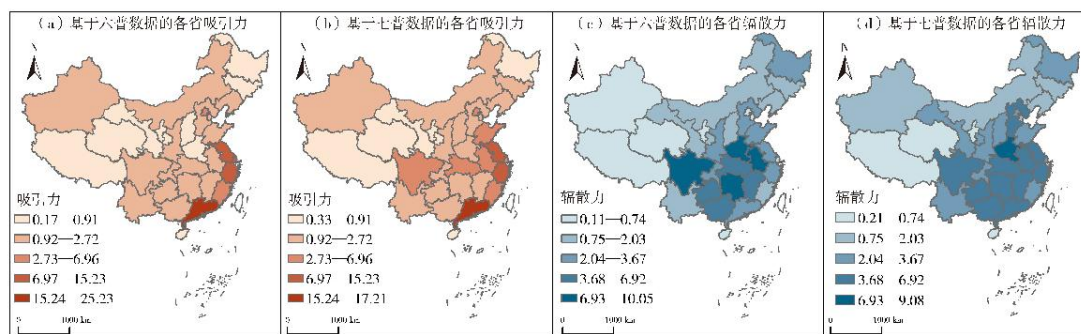


Fig.2 Attraction and spatial influence of provinces based on the 6th and the 7th Population Censuses

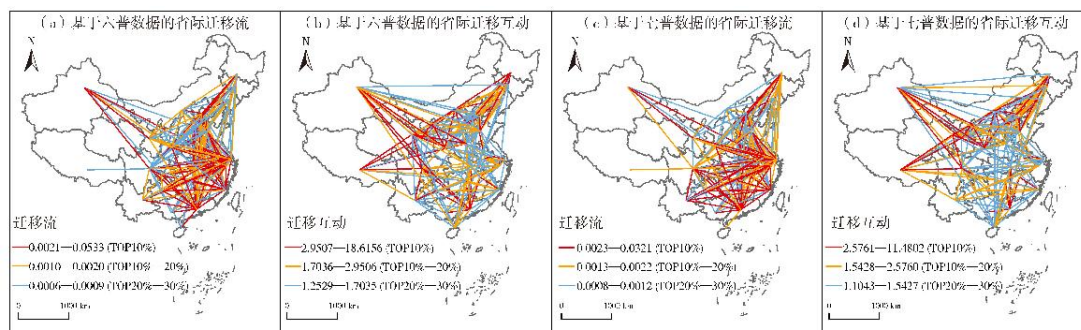


Fig. 3 The top 30% migration flow and its spatial interaction based on the 6th and the 7th Population Censuses

4. Заключение

Исследование преодолевает разрыв между теоретическими моделями миграции и эмпирическим моделированием путем внедрения двухэтапного подхода «поток — эффект — переменные».

Методологический вклад: Предложенный подход позволяет очистить показатели взаимодействия от влияния аттрактивности регионов, обеспечивая более точную оценку пространственных барьеров.

Теоретический вклад: Установлено, что пространственная структура — это не внешний шум, а опосредованный эффект двусторонних взаимодействий. Доказано, что социальные сети играют ведущую роль в устойчивости миграционных взаимодействий, что требует от планировщиков смещения фокуса в региональной политике с чисто инфраструктурных факторов на развитие долгосрочных миграционных связей.

Примечание: Оригинальная статья содержит ссылки на литературу, которые сохранены в соответствии с требованиями цитирования.

(AI 辅助翻译)