

Э.А. Титов

ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ ГОРОДОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Пространственное развитие Дальнего Востока является одной из приоритетных государственных задач. В связи с этим выявление зон влияния городов становится актуальным для выработки эффективных управленческих решений по скоординированному развитию дальневосточных городов и всего пространства макрорегиона в целом. Недостаток адекватных инструментов и техническая сложность выявления зон влияния городов приводят к минимальному использованию данных о зонах влияния при формировании стратегических документов территориального планирования. В настоящем исследовании для выявления зон влияния городов используется метод главных потенциалов, обеспечивающий теоретические основы определения зон влияния городов. Результаты исследования показали актуальное состояние зон влияния, наблюдаемых у 82 городов Дальнего Востока. Зоны влияния городов макрорегиона друг на друга имеют неоднородную структуру и различаются по силе влияния. Всего шесть городов продемонстрировали широкие зоны влияния, выходящие за пределы их административных юрисдикций. Кроме того, обнаруживаются закономерности, дальнейшее изучение которых может внести вклад в изучение зон влияния городов.

Ключевые слова: зоны влияния городов; пространственное развитие; стратегическое планирование; города Дальнего Востока; метод главных потенциалов

Для цитирования: *Титов Э.А.* Зоны влияния городов Дальнего Востока: современное состояние и перспективы развития // *Регион: экономика и социология.* – 2021. – № 1 (109). – С. 173–202. DOI: 10.15372/REG20210107.

ВВЕДЕНИЕ

Результаты недавнего исследования, проведенного ОЭСР¹, показали, что региональное неравенство в России обусловлено не только неравномерной географической концентрацией природных ресурсов и низкими агломерационными эффектами, но также разрывом между городскими и сельскими районами, усугубляемым слабостью зон влияния. Эти факторы способствуют неравномерному развитию человеческого капитала, сдерживают развитие технологий и замедляют процесс конвергенции экономики в стране.

Выявление зон влияния городов представляется нам одним из важнейших этапов в формировании и развитии экономики и социальной сферы любого города. Раннее выявление связанности и доступности территорий дает возможность оценить развитость социально-экономических отношений населенных пунктов внутри обозначенной территории, а также позволяет анализировать возникновение агломерационных эффектов. Понимание границ влияния города может сделать эффективным управление городами, определять характер и направленность документов стратегического планирования [25]. Между тем в 2016 г. экспертами было отмечено отсутствие учета пространственных, экономических параметров и временных факторов при принятии экономических и пространственных решений в российской практике управления городами².

Поэтому выявление зон влияния городов как одного из элементов эффективного пространственного развития представляется крайне актуальным для обеспечения устойчивого развития городов в регионах Российской Федерации. Интерес к этой теме обусловлен также ее малоизученностью при отсутствии широкого спектра методов выявления зон влияния и соответствующих технических возможностей.

¹ См.: *The Drivers of Regional Growth in Russia: A Baseline Model with Applications*. – URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9279f6c3-en.pdf?expires=1581429526&id=id&accname=guest&checksum=06EF8369218FA5DA4BD974016BF16619>.

² См.: *Управление пространственно-экономическим развитием города: скрытые ресурсы*. Центр городских исследований бизнес-школы «Сколково», 2016. – URL: <https://mosurbanforum.ru/upload/iblock/79a/79a888088ede868386d868faef5efa0f.pdf>.

Под зонами влияния городов в настоящем исследовании мы будем понимать явление, которое предполагает разделение активного города и подчиненного ему окружения [8]. В зарубежной литературе используются близкие по значению термины «умланд»³ и «хинтерланд»⁴. В качестве объекта исследования выступают города Дальневосточного федерального округа.

Усиливающаяся поддержка развития Дальнего Востока, определение развития этого макрорегиона в качестве одной из приоритетных государственных задач для решения стоящих перед ним проблем представляют большой интерес при изучении зон влияния его городов. В рамках исследования мы осуществляем проверку следующих гипотез.

H1: зоны влияния городов ДФО характеризуются сильной связью между двумя или более городами.

H2: зоны влияния городов ДФО выходят за рамки их административно-территориального деления (АТД).

Проверка данных гипотез позволит выявить актуальное состояние зон влияния городов макрорегиона и дать их характеристику, а также сформулировать рекомендации для обеспечения более эффективного пространственного развития территории Дальнего Востока. Также рассмотрение этих гипотез даст возможность конкретизировать результаты исследования и ответить на следующие вопросы: существуют ли связи между городами ДФО? как они характеризуются? есть ли перспективы расширения влияния городов Дальнего Востока?

Настоящая работа построена следующим образом. Сначала сделан обзор существующих исследований о зонах влияния городов и проблемах пространственного развития Дальнего Востока. Далее

³ Термин введен французским географом А. Алликсом. Обозначает зону обслуживания ярмарки. Синонимы – «зона тяготения», «зона обслуживания», «зона подчинения» и др. (URL: <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803110600855>).

⁴ Термин введен Дж. Чизхолмом. Обозначает область, находящуюся под влиянием конкретного человеческого поселения (URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Hinterland>).

описаны используемые данные и методы. На следующем этапе работы проведено обсуждение и выполнена проверка полученных результатов. Последний раздел посвящен выводам исследования.

ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение зон влияния городов тесно связано с появлением методов гравитационных моделей. В 1931 г. У. Рейли впервые предложил использовать закон розничного тяготения для анализа конкуренции в розничной торговле. Модель была выведена по аналогии с законом всемирного тяготения и определяла силу притяжения города. Впоследствии закон Рейли был развит в нескольких новых моделях: Конверса (1949), Хаффа (1964), Лакшмана – Хансена (1965–1966) [13]. Эти модели и сегодня являются доказательной базой при исследовании зон влияния городов.

Большой вклад в изучение зон влияния городов внес В. Кристаллер (1933), который в своей теории центральных мест проиллюстрировал сферы влияния городов на разных уровнях в идеальных условиях. Позднее теорию Кристаллера усовершенствовал А. Леш (1954), предложив теорию размещения производства, согласно которой рыночные зоны образуют шестиугольные сети зон с узлами в городах. В 1967 г. известный представитель школы пространственного анализа в географии У. Айзард применил для анализа зон влияния городов гравитационную модель и отметил, что одним из главных факторов влияния городов является численность его населения [21]. Л.В. Смирнягин в 1985 г. также отмечал, что несмотря на вызывающее возражения использование численности населения в определении зон влияния городов, показатели людности все более точно отражают функциональный размер городов и их применение становится оправданным для выявления зон влияния городов [9]. Связь зон влияния городов с численностью населения подчеркивается и в более поздних исследованиях [22; 26]. Помимо важности данных о численности населения для определения влияния города, одним из главных показателей выступает расстояние между населенными пунктами. Изменение зон влияния городов вследствие сокращения расстояния

в 1993 г. доказали с помощью гравитационных моделей японские исследователи Ю. Аюама и А. Кондо [14].

В отличие от традиционных гравитационных моделей, в исследованиях зон влияния городов также используются диаграмма Вороного, улучшенная полевая модель (Improved Field Model), правила Ципфа, модель Бёрджесса и другие методы. При этом исследователи подчеркивают, что, например, диаграмма Вороного и гравитационные модели дают незначительные различия в результатах, конечные результаты остаются всегда одинаковыми. Единственное различие заключается в коэффициенте трения (в гравитационной модели он равен двум, в диаграмме Вороного – единице) [30]. Отличие гравитационной модели от улучшенной полевой модели состоит в их масштабах: в первом случае он более макроскопический, во втором – более микроскопический [29]. Отмечается, что используемый в гравитационной модели закон Рейли даже в упрощенной форме может реально имитировать зоны взаимодействия городов [18].

С начала 2000-х годов для исследования зон влияния городов стали использовать современные GIS-технологии [15]. Кроме того, с этого времени наблюдается усиление внимания исследователей к теме зон влияния городов, что доказывает анализ результатов поиска релевантных источников в базе данных научного цитирования Scopus по ключевым словам «sphere of urban influence», «urban hinterland» и «gravity model»⁵. Больше всего исследований по зонам влияния городов проводится в Китае. Объясняется это тем, что в 2014 г. в Китае была принята Программа скоординированного развития Пекина, Тяньцзиня и провинции Хэбэй, ее возглавил лично Председатель КНР Си Цзиньпин. Китайские ученые отмечают, что в свете реализации целей данной программы определение зон влияния крупных городов КНР стало важной основой для корректирования административного деления соответствующих территорий. Исследования показали, что зоны влияния городов могут быть лучшей географической единицей для формирования естественных границ городов. Было отмечено, что зоны влияния крупных городов КНР не имеют

⁵ URL: www.scopus.com.

высокой степени соответствия с уже существующими границами, установленными согласно АТД [17; 22; 23; 31]. Среди основных факторов, влияющих на несогласованность между зонами влияния городов и АТД, были названы различия в стратегических документах территориального планирования, малое количество крупных городов с большой численностью населения, несоответствие числа подведомственных округов и необоснованность сфер их юрисдикции, а также географическая неравномерность территорий.

Относительно наблюдаемых зон с низким городским влиянием в Китае были даны рекомендации правительству не поддерживать, а напротив, сдерживать развитие городов [28]. Данный подход, по нашему мнению, возможен и применительно к городам российского Дальнего Востока, но требует серьезных решений со стороны органов власти и населения отдаленных городов: новое компактное размещение городов позволило бы устранить некоторые существующие в макрорегионе проблемы. Более того, сильная географическая изоляция обуславливает низкую эффективность управления городами и способствует низкой мотивации руководства менять существующее положение дел [19]. Возросшее значение географической близости в экономике учитывается в государственной политике Китая, и правительство страны понимает, что физическая изоляция городов становится серьезным препятствием для их экономического развития. Акцент делается на развитии городов, имеющих более высокую функциональную значимость, охватывающих большую зону влияния и постепенно увеличивающих ее радиус [12]. Однако есть также точка зрения, что месторасположение городов имеет второстепенное значение и их размер не влияет на успех развития [24].

Поэтому исследование зон влияния городов становится актуальным для экономического и пространственного планирования, особенно в развивающихся странах. Уже в 1989 г. включение зон влияния городов в стратегические документы территориального развития упоминается в исследовании, посвященном зонам влияния городов Республики Гана, при этом зоны влияния определялись путем моделирования на основе данных переписи населения [20]. Необходимость учета в стратегических документах зон влияния городов, способ-

ность политиков предусматривать в своих решениях и предложениях инструменты, позволяющие поощрять и активизировать конкретные факторы, содействующие территориальной сплоченности, остаются актуальными и в настоящее время [27]. Политика сплоченности (поддержание сильных зон влияния) позволяет эффективно определять региональные траектории экономического развития [16] и принимать действенные управленческие решения относительно развития городов [19].

Зоны влияния российских городов, в частности городов Дальнего Востока, изучены пока крайне мало. Однако существует ряд смежных исследований, которые затрагивают вопросы пространственного развития городов России, в том числе дальневосточных. В работе Е.А. Коломак отмечается, что система российских городов такова, что для каждого региона необходима индивидуальная пространственная политика, подчеркивается неэффективность универсальных моделей управления [6]. В связи с этим исследование узких характеристик городов регионального значения (в нашем случае изучение зон влияния городов) становится шагом к построению уникальной пространственной стратегии. Отечественными исследователями также обнаружено, что «пространственный ресурс роста экономической эффективности в России связан с изменениями во внутренней структуре городской системы, а не с ростом ее размеров» [7, с. 265]. Выявление зон влияния городов Дальнего Востока позволит определить существующую структуру городов этого макрорегиона и обозначить перспективные направления их развития. Кроме того, создание эффективной структуры городов Дальнего Востока может способствовать решению проблем, стоящих перед пространственным развитием макрорегиона: переформатированию его пространственной организации [1], устранению пространственных диспропорций [4], повышению эффективности управления территориями [10], учету исторических особенностей расселения населения [11] и т.д.

Нам представляется актуальным применение гравитационных моделей для выделения зон влияния городов, при этом в качестве экономической массы выступают людность города и расстояние между населенными пунктами. Путем анализа гравитационных моделей вы-

являются несоответствия реальных зон влияния городов существующему административно-территориальному делению (особенно это относится к городам КНР), которые могут замедлить социально-экономическое развитие городов. Также следует отметить важность использования показателей зон влияния городов при территориальном планировании и включения их в стратегические документы, касающиеся развития территорий.

ДАННЫЕ, МЕТОДОЛОГИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ

В настоящем исследовании использован метод главных потенциалов – усовершенствованная гравитационная модель, которая применяется для оценки влияния со стороны сразу нескольких городов. В традиционной гравитационной модели сравниваются парные единицы, она разбивает не пространство вокруг города, а каждый исходящий из определенного пункта луч [8]. Данная модель представляется нам наиболее подходящей для исследования ввиду включения в ее основу доступных статистических данных и возможности приближенного к реальности графического представления полученных результатов.

В основе модели лежит закон Рейли, предложенный англосаксонской школой пространственного анализа:

$$F_{ij} = k \frac{H_i H_j}{R_{ij}^a}, \quad (1)$$

где F_{ij} – сила взаимного влияния i -го и j -го городов, количественно определяемая объемами потоков (людского, товарного, информационного, финансового и др.) между i -м и j -м городами заданной территориальной системы; H_i, H_j – величины «массы» i -го и j -го городов, характеризуемой численностью населения, объемом произведенного продукта и прочими объемными показателями; R_{ij} – расстояние между i -м и j -м городами; k, a – параметры модели пространственного взаимодействия.

В качестве экономической массы городов на практике обычно используются показатели, отражающие экономическое значение данного города с точки зрения установления связей с другими городами. В нашем исследовании экономической массой выступает людность 82 городов 11 субъектов Дальневосточного федерального округа по состоянию на 1 января 2020 г. Данные взяты с сайта Федеральной службы государственной статистики⁶.

С учетом параметра a формулы (1), равного 2, показателей направления силы, напряженности векторного поля пространственного влияния поселений и потенциала поля расселения мы получаем следующую формулу:

$$F_{ij} = \frac{W}{\sqrt{(L-U)^2 + (Y-V)^2}}_1 \cdot \frac{W}{\sqrt{(L-U)^2 + (Y-V)^2}}_2 \cdot \dots \cdot \frac{W}{\sqrt{(L-U)^2 + (Y-V)^2}}_n, \quad (2)$$

где W – людность города; L – координата x условной сетки; U – координата x населенного пункта; Y – координата y условной сетки; V – координата y населенного пункта.

Процесс разграничения сфер влияния городов состоит прежде всего в расчете силы взаимодействия F_{ij} между несколькими населенными пунктами. Наибольшая зона влияния определяется наибольшим значением силы F_{ij} , и это говорит о том, что данный участок находится в пределах влияния соответствующего города [28].

В программе Excel мы строим условную матрицу размерами 50 30 для каждого анализируемого субъекта ДФО. На поле данной матрицы накладываются географические координаты городов по широте и долготе. В матрице мы обозначаем их координатами сетки, например координаты Якутска – 13:18, Вилюйска – 10:23, и так по всем городам субъекта. В каждой сетке матрицы (11 субъектов ДФО) по формуле (2) рассчитываются показатели модели. Полученные ре-

⁶ URL: <https://www.gks.ru> .

зультаты расчетов далее преобразовываются в модели зон влияния городов субъектов ДФО⁷.

Можно выделить две взаимосвязанные проблемы, возникающие при разграничении зон влияния городов:

- где провести границу зоны влияния на окружающую территорию между двумя городами;
- какой из двух центров оказывает более сильное влияние на заданную точку межгородского пространства.

В построенных моделях в поле некоторого круга будет располагаться зона влияния города, меньшего по массе. А большая зона влияния будет расположена вне этого некоторого круга и будет заполнять остальную область анализируемой территории городской системы [5].

Необходимо отметить, что расчеты по выявлению границы зоны влияния можно проводить и для обобщенного, более реалистичного варианта основной формулы. Однако в этом случае мы не можем рассчитывать на простоту теоретических выкладок и вынуждены ограничиться имитационным моделированием при использовании компьютерных средств.

Также для сопоставления зон влияния городов Дальнего Востока с их административно-территориальным делением мы будем использовать метод интерполяции IDW (обратно-взвешенные расстояния) в геоинформационной системе QGIS.

ВЫЯВЛЕНИЕ ЗОН ВЛИЯНИЯ ГОРОДОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Для выявления зон влияния городов Дальнего Востока мы проанализировали по отдельности 11 субъектов макрорегиона. Гравитационные модели Амурской области, Еврейской автономной области, Забайкальского и Камчатского краев представлены на рис. 1.

⁷ В качестве критерия минимально значимой зоны влияния города устанавливается зона сетки с обозначением от 100 000 до 200 000 единиц, сильная зона влияния наблюдается в интервале от 200 000 до 400 000 единиц в сетке матрицы. Отсутствие зон влияния между городами подтверждается значениями от 0 до 100 000 единиц.

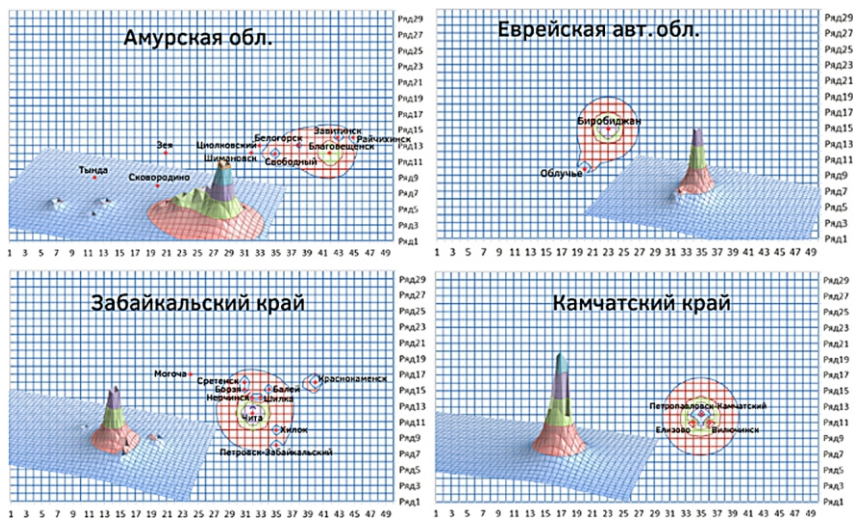


Рис. 1. Гравитационные модели городов Амурской области, Еврейской автономной области, Забайкальского и Камчатского краев

В гравитационную модель Амурской области вошли 10 городов субъекта с общей численностью населения, равной 462 956 чел. Полученные эквипотенциальные линии показали сильное влияние регионального центра Благовещенска на три населенных пункта: города Свободный, Белогорск и Завитинск. При этом наблюдается, что города Завитинск и Райчихинск, расположенные в непосредственной близости от Благовещенска, отделяются от его влияния. Пять городов региона – Тында, Зeya, Сковородино, Циолковский и Шимановск не имеют связей ни с региональной столицей, ни между собой. Это обусловлено меньшей численностью населения в этих городах и их территориальной отдаленностью друг от друга.

Для выявления зон влияния городов Еврейской автономной области были проанализированы два города субъекта: Биробиджан (региональная столица) и Облучье. Полученная гравитационная модель показала, что между этими городами нет экономических связей, но зона влияния Биробиджана начинает опоясывать город Облучье. Можно предположить, что со временем у этих городов могут по-

явиться более сильные связи. Для их усиления региону необходимо увеличить численность населения в данных городах и проводить устойчивую политику экономической интеграции между ними.

В гравитационную модель городов Забайкальского края были включены 10 городов региона, общая численность населения на 1 января 2019 г. составила 518 067 чел. По сравнению с другими регионами Дальнего Востока в крае отмечаются более высокие показатели зон влияния городов друг на друга. В зону влияния Читы входят шесть городов (Сретенск, Балей, Шилка, Нерчинск, Борзя и Хилок) из девяти, наблюдается приращение связей с г. Петровск-Забайкальский. Город Краснокаменск ввиду своей большей экономической массы (второй город в регионе по численности населения) начинает формировать собственные линии влияния. При эффективном управлении и усилении показателей экономической связанности между Читой и Краснокаменском может образоваться большая единая зона влияния городов субъекта. В зону влияния городов не вошел лишь один город – Могоча.

Города Камчатского края – Петропавловск-Камчатский, Елизово и Вилючинск благодаря своей непосредственной географической близости образуют правильную круговую линию экономических связей. Столица региона Петропавловск-Камчатский имеет большое влияние на два других представленных в исследовании города и сильную связанность с ними. Такой результат среди регионов Дальнего Востока отмечен только у Сахалинской области, Забайкальского, Хабаровского и Приморского краев.

На рисунке 2 представлены гравитационные модели Магаданской области, Приморского края, Республики Бурятия и Сахалинской области.

Общая численность городского населения в Магаданской области составляет 96 369 чел., в регионе два города: Магадан и Сусуман. Анализ гравитационной модели Магаданской области показал, что у двух городов субъекта отсутствует взаимное влияние. При этом г. Магадан в своей области имеет довольно сильные зоны влияния. Размещение вблизи Магадана новых городов или развитие близле-

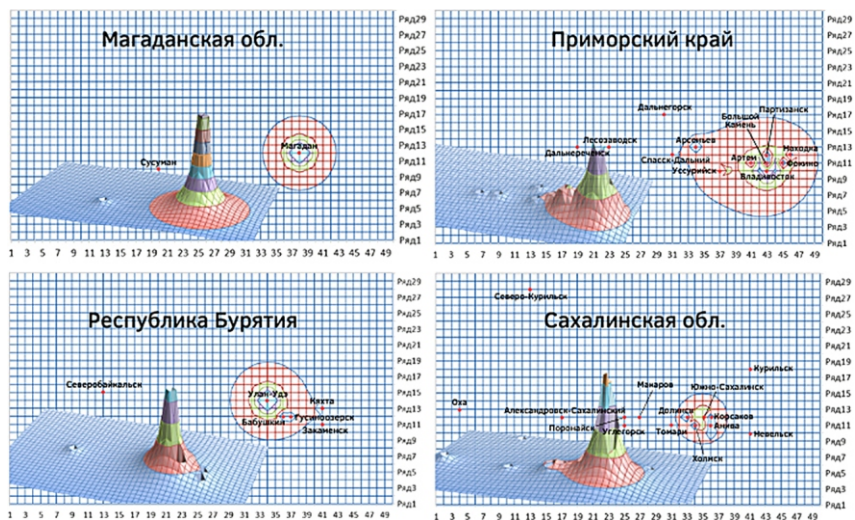


Рис. 2. Гравитационные модели городов Магаданской области, Приморского края, Республики Бурятия и Сахалинской области

жащих к нему поселков городского типа позволили бы территории усилить свой кластерный потенциал.

Приморский край является одним из самых населенных регионов Дальневосточного федерального округа. Город Владивосток в Стратегии пространственного развития Российской Федерации до 2025 года включен в перечень перспективных крупных центров экономического роста – городов, образующих крупные городские агломерации. По прогнозам, он должен обеспечивать вклад в экономический рост страны в размере более 1% ежегодно. Проект Большого Владивостока предусматривает создание единого городского муниципального образования в составе г. Владивостока и близлежащих городов-спутников (объединение Владивостока с Артемом, в дальнейшем – присоединение Уссурийска и Находки). Гравитационная модель городов Приморского края показала сильную связь Владивостока с городами Артем, Большой Камень, Партизанск и Фокино. Связь второго уровня наблюдается с городами Арсеньев, Уссурийск и Находка. У городов Дальнегорск, Дальнереченск и Лесозаводск не выявлены связи ни с одним другим города региона. Таким образом,

исходя из показателей зон влияния городов, можно сделать вывод, что формируемая Владивостокская агломерация имеет потенциал агломерации и создание единого городского муниципального образования может усилить экономическое развитие входящих в него городов.

В гравитационную модель Республики Бурятии включены шесть городов региона с общей численностью населения 517 568 чел. Зоны влияния прослеживаются у городов Улан-Удэ, Бабушкин и Гусиноозерск. При этом Бабушкин и Гусиноозерск показали довольно сильную связь между собой. Это может говорить о том, что данные города могут образовать единое пространство для более сильной интеграции со столицей субъекта. За пределами зоны влияния Улан-Удэ оказались города Кяхта и Закаменск. Город Северобайкальск ввиду своей географической отдаленности не имеет никаких связей с другими населенными пунктами региона.

Интересная ситуация прослеживается при анализе гравитационной модели городов Сахалинской области. В модель вошли 14 городов с общей численностью населения, равной 316 106 чел. Южно-Сахалинск образует зону влияния на города Долинск, Корсаков, Анива и Холмск. Здесь, так же как и в модели Республики Бурятии, два города (Анива и Корсаков) образуют зону влияния вокруг себя. Остальные восемь городов (Курильск, Невельск, Макаров, Углегорск, Поронайск, Александровск-Сахалинский, Оха и Томари) не имеют прослеживаемой экономической связи ни с одним другим городом региона, и не только из-за меньшей экономической массы, но также из-за территориального расположения: города Северо-Курильск и Курильск расположены на других островах региона.

Гравитационные модели Хабаровского края, Чукотского автономного округа и Республики Саха (Якутия) представлены на рис. 3.

В Хабаровском крае расположены шесть городов с общей численностью населения, равной 973 936 чел. В гравитационной модели Хабаровского края прослеживается большой охват городов в зоне влияния столичного города – Хабаровска. Существуют связи с городами Амурск, Комсомольск-на-Амуре, Советская Гавань, Вяземский и Бикин. В зону влияния городов региона не входит только один город – Николаевск-на-Амуре.

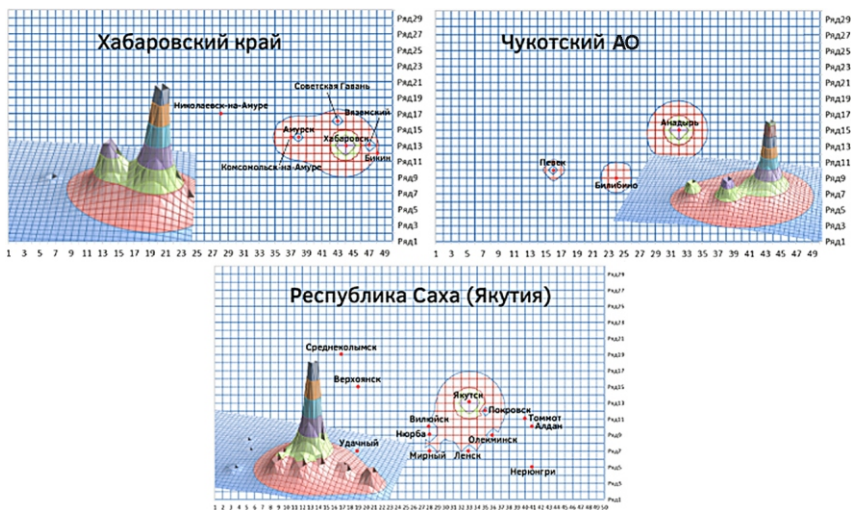


Рис. 3. Гравитационные модели городов Хабаровского края, Чукотского автономного округа и Республики Саха (Якутия)

В Чукотском автономном округе в трех его городах проживает 25 221 чел. Все три города субъекта – Анадырь, Билибино и Певек не оказывают влияния друг на друга, образуя слабые зоны влияния вокруг себя. При этом на объемной диаграмме мы видим, что зона влияния Анадыря частично перетекает в зону Билибино, но связи не столь сильны, чтобы говорить о зонах взаимного влияния этих городов.

Система поселений Республики Саха (Якутия) состоит из 13 городов, общая численность жителей которых на 1 января 2020 г. составила 517 046 чел. Эквипотенциальные линии гравитационной модели показали зону влияния между городами Якутск и Покровск. В то же время зона влияния Якутска частично опоясывает города Вилюйск, Нюрба, Мирный, Ленск и Олекминск. Автономные зоны влияния показали шесть городов Якутии: Среднеколымск, Верхоянск, Удачный, Нерюнгри, Томмот и Алдан.

Полученные результаты анализа гравитационных моделей позволили рассмотреть характеристику зон взаимного влияния городов субъектов Дальнего Востока. В таблице 1 приведен рейтинг субъ-

Таблица 1

Рейтинг субъектов Дальневосточного федерального округа с наибольшим количеством городов, связанных между собой зонами влияния

№	Субъект	Общее кол-во городов	Кол-во городов, имеющих связи
1	Приморский край	12	8
2	Забайкальский край	10	7
3	Хабаровский край	7	6
4	Сахалинская обл.	14	5
5	Амурская обл.	10	4
6	Республика Бурятия	6	3
7	Камчатский край	3	3
8	Республика Саха (Якутия)	13	2
9	Еврейская авт. обл.	2	0
10	Магаданская обл.	2	0
11	Чукотский АО	3	0

ектов с наибольшим количеством городов, связанных между собой зонами влияния. Из таблицы видно, что зоны влияния у городов субъектов Дальнего Востока имеют неоднородный характер.

Максимальное количество городов, охваченных зонами взаимного влияния, наблюдается в Приморском крае. В этом регионе уже выделяется большая городская агломерация с более сильными по сравнению с другими городами Дальнего Востока зонами влияния.

Камчатский край – единственный регион, который показал полную связанность своих городов. Четкая выделенность центрального и периферийных городов с практически одинаковым весом экономической массы и географическая близость между городами послужили факторами высокой связанности городов края.

В Магаданской области, Чукотском автономном округе и Еврейской автономной области наблюдается отсутствие зон взаимного

влияния городов. Эти субъекты характеризуются небольшим количеством городов, которые расположены в географической отдаленности друг от друга, населенные пункты в основном относятся к группе малых городов. Между тем в Еврейской автономной области присутствует частичная связь г. Биробиджана с г. Облучье, и можно предположить, что данные зоны в дальнейшем могут быть усилены.

Менее сильные зоны влияния городов друг на друга обнаружены в Хабаровском и Забайкальском краях, Сахалинской области. Стоит отметить, что данные регионы имеют перспективы усиления зон взаимного влияния своих городов. Слабые зоны влияния городов отмечаются в Республике Саха (Якутия), Республике Бурятия и Амурской области. Эти регионы расположены в западной части макрорегиона, их города находятся на большом расстоянии друг от друга, и они имеют практически одинаковую численность городского населения.

Таким образом, гипотеза Н1 о сильных зонах влияния подтверждается частично: зоны влияния городов Дальнего Востока имеют неравномерную силу влияния и наблюдаются не у всех субъектов макрорегиона.

Кроме того, анализируя выявленные зоны влияния городов Дальнего Востока, мы обнаружили следующие закономерности:

- в регионах с большим количеством городов зоны влияния сильнее, чем в регионах с меньшим количеством городов;
- зона влияния городов-ядер (региональных столиц) составляет в среднем 226,87 км;
- размер зоны влияния города не зависит от анализируемой экономической массы городов;
- компактное расположение городов обуславливает размер зоны влияния города-ядра.

Для теоретического подтверждения обнаруженных закономерностей необходимо провести дальнейшие исследования, сравнить зоны влияния городов в других макрорегионах России и других странах. Такие исследования могут быть академически востребованными по причине малой изученности факторов и размеров зон влияния городов. Например, выявленные зоны влияния связаны в большей степени

с переменной расстояния, но необходимо понимать, что на зоны влияния городов могут существенно воздействовать не только расстояние, но и другие социальные, экономические и природные факторы. Выбор точных индикаторов для расчета – до сих пор открытый вопрос. В настоящем исследовании предпринята попытка использовать наиболее доступные индикаторы для расчета зон влияния городов.

ПРОВЕРКА РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫЯВЛЕНИЯ ЗОН ВЛИЯНИЯ ГОРОДОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Для проверки результатов выявления зон влияния городов Дальнего Востока мы будем использовать данные о ментальных зонах влияния городов, т.е. наблюдать тяготение образовательных мигрантов к городам с наибольшей зоной влияния в регионе. Стоит отметить, что этот метод применяется нами только как дополнительный с целью подтверждения возможного наличия связей. В работе Ф.А. Попова отмечается, что пример университетов ярко демонстрирует наиболее обширные срезы обобщенной зоны тяготения, а кроме того, многие университеты уже имеют устоявшийся хинтерланд [8]. В качестве примера методики здесь приводится анализ социальных сетей (сопоставление географической привязки разделов «Вуз» и «Школа» в анкетах пользователей социальной сети «ВКонтакте», предложенное в работе Н.А. Замятиной [2]).

Н.А. Замятина подчеркивает, что оценка территориальных «зон сбора абитуриентов» определенным вузом представляется наиболее удобным инструментом и имеет высокую достоверность [2; 3]. Для анализа подбираются пользователи сети «ВКонтакте», которые учатся или учились в определенном вузе города, затем производится детальный ручной анализ анкет найденных пользователей, фиксируются географические пункты, где пользователи окончили школы. Данный алгоритм позволяет рассмотреть траектории миграций и выяснить через зоны преимущественного распределения студентов и выпускников университета размах зоны влияния точки, предоставляющей услуги.

В нашем случае мы рассмотрим вузы трех городов Дальнего Востока – Владивостока, Читы и Хабаровска, которые показали наиболее сильные зоны влияния в гравитационных моделях, а также

одного города со средним уровнем выявленной зоны влияния – Якутска. Для удобства ручного анализа мы сузили круг пользователей, ограничившись конкретными факультетом (факультеты экономики и управления – одни из самых популярных у абитуриентов) и направлением подготовки (менеджмент и экономика). Рассматривались пользователи из следующих вузов:

- Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ), Школа экономики и менеджмента – найдено всего 273 релевантных пользователя;
- Забайкальский государственный университет (ЗабГУ), факультет экономики и управления – 194 пользователя;
- Тихоокеанский государственный университет (ТОГУ), факультет экономики и права – 148 пользователей;
- Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова (СВФУ им. М.К. Аммосова), Финансово-экономический институт – 102 пользователя.

Всего проанализированы анкеты 717 пользователей, из которых указали в анкете школу 180 человек. Стоит отметить, что не все пользователи предоставляют полную и достоверную информацию о себе (ограничения метода), поэтому проводилась ручная обработка аккаунтов с фоновым изучением отдельных разделов анкеты («Родной город», «Место работы») для обеспечения более высокой достоверности результатов. Полученные результаты представлены в табл. 2.

Данные табл. 2 подтверждают значимость городов-ядер как «зон сбора абитуриентов», что также наблюдается в результатах гравитационных моделей. Большая часть студентов представленных университетов – выходцы из столиц регионов. Для Приморского края подтверждается, как и в гравитационных моделях, связь между городами Владивосток, Уссурийск, Находка, Артем, Фокино, Арсеньев и Большой Камень. При этом в результатах проверочного анализа высокую степень притяжения показали города, которые не вошли в зоны влияния в гравитационной модели, – Дальнегорск, Дальнереченск и Спасск-Дальний. Похожая ситуация в Забайкальском крае. По данным выборки обнаруживается более сильная связь между Читой

Таблица 2

Города притяжения университетов Дальнего Востока

Университет	Города притяжения (в скобках указана доля от общего количества проанализированных анкет пользователей, %)
ДВФУ	Владивосток (54,6), Уссурийск (14,3), Находка (7,1), Спасск-Дальний (7,1), Артем (5,7), Дальнегорск (2,8), Фокино (2,8), Дальнереченск (2,8), Арсеньев (1,4), Большой Камень (1,4)
ЗабГУ	Чита (88), Краснокаменск (8), Сретенск (4)
ТОГУ	Хабаровск (80), Комсомольск-на-Амуре (13,5), Николаевск-на-Амуре (6,5)
СВФУ им. М.К. Аммосова	Якутск (78,7), Вилюйск (7,1), Покровск (7,1), Нюрба (7,1)

и Краснокаменском (в гравитационной модели влияние не выявлено). Для Хабаровского края установлена связь между городами Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре и Николаевск-на-Амуре (не входит в гравитационную модель), при этом многие города, которые вошли в зоны влияния в гравитационной модели, в проверочном анализе не были найдены. Объясняется это отсутствием в нашей выборке примеров из данных городов. Интересная ситуация в Республике Саха (Якутия): обнаружено притяжение Якутска в отношении городов Вилюйск, Покровск и Нюрба. При этом Вилюйск и Нюрба не входят в зону влияния городов в гравитационной модели, но в проверочном анализе дают показатель притяжения, равный показателю Покровска.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что зоны влияния, обнаруженные через гравитационные модели, во многом совпадают с выделенными ментальными зонами влияния городов. Стоит также отметить и выявленные разногласия между двумя подходами, которые обусловлены разностью применяемых механизмов и существующих закономерностей в исследуемой области. При этом следует подчеркнуть важность использования методов выявления ментальных зон влияния городов как рекогносцировочных методов для предварительных или дополнительных этапов исследования зон влияния городов.

СВЯЗЬ ЗОН ВЛИЯНИЯ ГОРОДОВ С АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫМ ДЕЛЕНИЕМ

Сопоставление выявленных зон влияния городов Дальнего Востока с административно-территориальным устройством макрорегиона показало, что зоны влияния городов слабые и не покрывают полностью пространства, обозначенные административными границами (рис. 4).

Анализ рис. 4 позволяет утверждать, что гипотеза Н2 также подтвердилась частично: зоны влияния только некоторых городов выходят за рамки соответствующих административно-территориальных единиц, но большинство зон влияния городов показали минимальные значения и не вышли за рамки юридического ареала. За пределы административно-территориальных границ вышли зоны влияния таких городов, как Якутск, Владивосток, Благовещенск, Хабаровск, Чита и Улан-Удэ. Эти города, опираясь на выявленные зоны влияния, действительно можно охарактеризовать как сформировавшиеся центры экономической активности, транслирующие эффекты в окружающее пространство. Оставшиеся 76 городов имеют слабые зоны влияния, которые не выходят за границы ареалов их юрисдикции.

Таким образом, на основе проведенного анализа зон влияния городов можно рекомендовать следующие пути обеспечения интенсивного пространственного развития Дальнего Востока:

- подготовка пространственного плана развития Дальнего Востока и плана развития городских систем на основе их зон влияния. Это позволит в будущем усилить скоординированный социально-экономический рост городов макрорегиона, усилить их агломерационные эффекты;
- создание новых городов или усиление существующих населенных пунктов для стимулирования развития городов со слабыми зонами влияния. Усиление этих городов может привести к слиянию их с городом, имеющим наиболее сильную зону влияния. Например, в Еврейской автономной области г. Облучье может быть объединен с Биробиджаном, в Забайкаль-

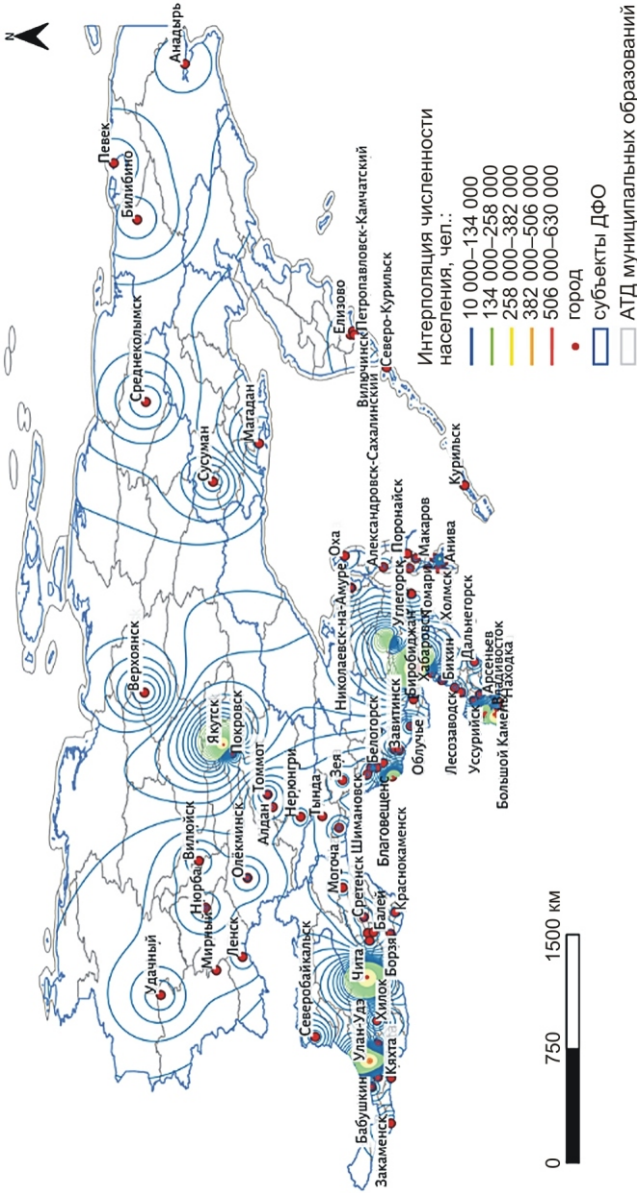


Рис. 4. Сопоставление зон влияния городов Дальнего Востока с административно-территориальным делением

ском крае Краснокаменск – с г. Балей и в последующем с Читой, в Амурской области Райчихинск – с городами Завитинск и Благовещенск, в Приморском крае Спасск-Дальний – с г. Арсеньев, Томари – с городами Долинск и Холмск, в Чукотском автономном округе Билибино – с Певеком. Возможно создание нового города в Магаданской области рядом с Магаданом (для усиления зон влияния Магадана) или между Магаданом и Сусуманом (для интенсификации зон взаимного влияния городов в регионе). Новые города должны быть встроены в существующие транспортные узлы с учетом зон влияния городов;

- объединение городов с менее сильными зонами влияния для создания в будущем новых экономических центров: Завитинска с Благовещенском в Амурской области, Сретенска с г. Борзя в Забайкальском крае, Лесозаводска с Дальнереченском в Приморском крае, Кяхты с Закаменском в Республике Бурятия, Томмота и Алдана, Вилуйска и Нюрбы, Мирного и Ленска в Республике Саха (Якутия);
- перенос некоторых населенных пунктов в зоны с большим взаимным влиянием городов. Исходя из анализа гравитационных моделей такой путь возможен для Северобайкальска в Республике Бурятия, для Сусумана в Магаданской области.

Приведенные выше рекомендации могут быть реализованы в долгосрочной перспективе с учетом более глубокого анализа зон влияния городов, а также других факторов, воздействующих в целом на пространственное развитие макрорегиона и его городов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках настоящего исследования предпринята попытка определения зон влияния городов Дальневосточного федерального округа. Проведенный анализ восполняет пробел в современной литературе, посвященной зонам влияния российских городов.

Частично подтвердились гипотезы о сильных зонах влияния городов Дальнего Востока и их выходе за рамки административно-терри-

ториального деления. Это позволило охарактеризовать существующие зоны влияния городов макрорегиона, выявить города с действительно сильными и слабыми зонами влияния и ранжировать субъекты ДФО по силе связанности городов на их территории.

В число экономических центров, транслирующих значительные эффекты в окружающее пространство, вошли следующие города Дальнего Востока: Якутск, Владивосток, Благовещенск, Хабаровск, Чита и Улан-Удэ. Для активизации пространственного развития и усиления зон влияния городов предложено несколько сценариев, включая создание новых городов, ориентацию на развитие городов с менее сильными зонами влияния, объединение городов для формирования в будущем новых экономических центров и перенос некоторых населенных пунктов в зоны с наибольшими ареалами влияния городов.

Анализ зон влияния городов Дальнего Востока позволил выявить некоторые закономерности (зависимость силы зон влияния городов от количества городов на территории, средний размах зон влияния городов-ядер и др.), подтверждение которых в дальнейших исследованиях внесет вклад в изучение проблемы зон влияния городов. Определение ментальных зон влияния городов и их сопоставление с полученными результатами анализа моделей зон влияния городов макрорегиона показали значительное соответствие результатов применения этих двух подходов. При этом подтверждается важность использования методов выявления ментальных зон влияния городов как рекогносцировочных методов для предварительных или дополнительных этапов исследования зон влияния.

Однако мы осознаем, что находимся на начальном этапе исследования. В настоящей работе представлены приблизительно очерченные зоны влияния городов Дальнего Востока. В дальнейшем целесообразно попробовать для определения зон влияния городов включить в анализ другие экономические массы, использовать другие методы определения зон влияния и сопоставить полученные с их помощью результаты, применить современные технологии, учитывающие большие объемы данных, что даст более точную картину. Тем не менее результаты, полученные на настоящем этапе работы, могут

использоваться на практике при принятии управленческих решений, а также могут быть применены в дальнейших исследованиях воздействия зон влияния городов на пространственное развитие Дальневосточного федерального округа.

Список источников

1. *Авдеев Ю.А.* Дальний Восток: обуза или ресурс развития России? // Тамозная политика России на Дальнем Востоке. – 2018. – № 4 (85). – С. 32–43.
2. *Замятина Н.А.* Метод изучения миграций молодежи по данным социальных интернет-сетей: Томский государственный университет как «центр производства и распределения» человеческого капитала (по данным социальной интернет-сети «ВКонтакте») // Региональные исследования. – 2012. – № 2 (36). – С. 15–28.
3. *Замятина Н.А., Яиунский А.Д.* Виртуальная география виртуального населения // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2018. – № 1 (143). – С. 117–137.
4. *Зубаревич Н.В.* Развитие российского пространства: барьеры и возможности региональной политики // Мир новой экономики. – 2017. – № 2. – С. 46–57.
5. *Ильина И.П., Занадворов В.С.* Теория экономики города. – М.: ИДГУ-ВШЭ, 1999. – 175 с.
6. *Коломак Е.А.* Городская система России // Регион: экономика и социология. – 2016. – № 1 (89). – С. 233–248.
7. *Коломак Е.А., Сустицын С.А.* Развитие методологии теоретических и прикладных исследований пространственных систем // Регион: экономика и социология. – 2018. – № 3 (99). – С. 252–276.
8. *Попов Ф.А.* Размышления о целях и методах изучения зон ментального влияния городов // Городские исследования и практики. – 2017. – № 2 (7). – С. 13–32.
9. *Проблемы современной урбанизации: В свете задач социально-экономической географии: Сб. ст.: Посвящается памяти В.В. Покшиевского и Л.И. Васильевского / Ред. О.А. Кибальчич, П.М. Полян.* – М.: МФГО, 1985. – 148 с.
10. *Фомин М.В., Рязанцев С.В., Безвербный В.А., Мирязов Т.Р.* Геоинформационное моделирование тенденций пространственного развития Сибири и Дальнего Востока // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2019. – № 1 (25). – С. 374–387.
11. *Цыремпилов Д.А., Алексеева Т.Н., Жаркая Г.Ф., Бадашиева Е.М.* О некоторых факторах развития пространственного каркаса Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации // Magyar Tudomány Journal. – 2020. – No. 39 (39). – P. 20–23.
12. *Ali M.J., Varshney D.* Spatial modelling of urban growth and urban influence: Approach of regional development in developing economy // Environment and Urbanization ASIA. – 2013. – No. 3 (2). – P. 255–275.

13. *Anderson S.J., Volker J.X., Philips M.D.* Converse's breaking-point model revised // *Journal of Management and Marketing Research*. – 2010. – URL: <https://www.aabri.com/manuscripts/09219.pdf> (дата обращения: 11.04.2020).
14. *Ayoama Y., Kondo A.* The impact of major road developments on the spheres of urban influence of Japanese cities // *Transportation*. – 1993. – No. 20 (3). – P. 305–232.
15. *Baumann P.R.* Constructing an urban sphere of influence model using GIS: An instructional module // *Geocarto International*. – 2001. – No. 16 (2). – P. 59–64.
16. *Bourdin S.* Trappes de développement et influence de la politique de cohésion de l'Union Européenne: Une exploration géospatiale // *BELGEO*. – 2019. – No. 2. – URL: <https://journals.openedition.org/belgeo/29106> (дата обращения: 11.04.2020).
17. *Cen Y., Zhang P., Yan Y., et al.* Spatial and temporal agglomeration characteristics and coupling relationship of urban built-up land and economic hinterland – a case study of the Lower Yellow River, China // *Sustainability (Switzerland)*. – 2019. – No. 11 (19). – URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/19/5218/htm> (дата обращения: 11.04.2020).
18. *Halas M., Klapka P.* Regional division of Czechia on the basis of spatial interaction modelling (Regionalizace Ceska z hlediska modelovani prostorovych interakci) // *Geografie-Sbornik CGS*. – 2010. – No. 115 (2). – P. 144–160.
19. *Hartt M.* Shifting perceptions in shrinking cities: the influence of governance, time and geography on local (In)action // *International Planning Studies*. – 2020. – No. 25 (2). – P. 150–165.
20. *Huff D.L., Lutz J.M.* Urban Spheres of Influence in Ghana // *The Journal of Developing Areas*. – 1989. – No. 23 (2). – P. 201–220.
21. *Isard W.* *Methods of Regional Analysis: An Introduction to Regional Science*. – University of Florida Libraries, 1967. – URL: <http://www.economia.unam.mx/cedrus/descargas/Methodsofregionalanalysis.pdf> (дата обращения: 18.04.2020).
22. *Kim Hoyong.* Analysis of change in the population distribution based on spatial relationship using the sphere of influence // *The Korea Spatial Planning Review*. – 2012. – No. 73. – P. 47–61.
23. *Liu L., Xia B., Wu H. et al.* Delimitating the natural city with points of interests based on service area and maximum entropy method // *Entropy*. – 2019. – No. 21 (5). – URL: <https://www.mdpi.com/1099-4300/21/5/458> (дата обращения: 18.04.2020).
24. *Martin R.* Rebalancing the spatial economy: The challenge for regional theory // *Territory, Politics, Governance*. – 2015. – No. 3 (3). – P. 235–272.
25. *Moghadam S., Karimi M., Habibi K.* Modelling urban growth incorporating spatial interactions between the cities: The example of the Tehran metropolitan region // *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*. – 2020. – Vol. 47, Iss. 6.
26. *O'Kelly M.E.* Isard's contributions to spatial interaction modeling // *Journal of Geographical Systems*. – 2004. – No. 6 (1). – P. 43–54.
27. *Sanchez-Zamora P., Gallardo-Cobos R.* Territorial cohesion in rural areas: An analysis of determinants in the post-economic crisis context // *Sustainability (Switzerland)*. – 2020. – No. 12 (9). – URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/9/3816> (дата обращения: 18.04.2020).

28. Wang K., Deng Y., Sun D. et al. Evolution and spatial patterns of spheres of urban influence in China // Chinese Geographical Science. – 2014. – No. 24 (1). – P. 126–136.

29. Wang H., Deng Y., Tian E. et al. A comparative study of methods for delineating sphere of urban influence: A case study on Central China // Chinese Geographical Science. – 2014. – No. 24 (6). – P. 751–762.

30. Wang L., Wang J., Ma H. et al. The progress in modeling research of urban spheres of influence in China // NCM 2009 – 5th International Joint Conference on INC, IMS and IDC. – Seoul, 2009. – P. 1344–1347.

31. Zhu J., Chen X., Chen T. Spheres of urban influence and factors in Beijing-Tianjin-Hebei metropolitan region based on viewpoint of administrative division adjustment // Chinese Geographical Science. – 2017. – No. 27 (5). – P. 709–721.

Информация об авторе

Титов Эдуард Александрович (Москва, Россия) – аспирант Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (101000, Москва, ул. Мясницкая, 20). E-mail: etitov@hse.ru.

DOI: 10.15372/REG20210107

Region: Economics & Sociology, 2021, No. 1 (109), p. 173–202

E.A. Titov

URBAN SPHERES OF INFLUENCE IN THE FAR EAST: CURRENT STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS

Spatial development of the Far East is among Russia's priorities. In this regard, identifying urban spheres of influence becomes essential for effective management decisions to coordinate the cities' and macroregion's development processes. Due to very few adequate tools and technical challenges inherent in identifying urban spheres of influence, information on such spheres of urban influence is rarely used to draft strategic territorial planning documents. This study determines the spheres with principal component analysis, which provides a theoretical foundation for detecting influence areas between cities. As a result, we show the urban spheres of influence in their current state, observed in 82 cities in the Far East. Between cities in a macroregion, they are heterogeneous and differ in how much effect they have. Spheres of influence extend beyond their administrative boundaries only for six cities. Moreover, we have discovered regularities that need to be studied further, as the findings may contribute to the research on urban spheres of influence.

Keywords: urban sphere of influence; spatial development; strategic planning; cities of the Far East; method of main potentials

For citation: *Titov, E.A.* (2021). Zony vliyaniya gorodov Dalnego Vostoka: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya [Urban spheres of influence in the Far East: current state and development prospects]. *Region: ekonomika i sotsiologiya* [Region: Economics and Sociology], 1 (109), 173–202. DOI: 10.15372/REG20210107.

References

1. *Avdeev, Yu.A.* (2018). Dalniy Vostok: obuzha ili resurs razvitiya Rossii? [The Far East: a burden or resource for the development of Russia?]. *Tamozhennaya politika Rossii na Dalnem Vostoke* [Customs Policy of Russia in the Far East], Vol. 85, No. 4, 32–43.
2. *Zamyatina, N.A.* (2012). Metod izucheniya migratsiy molodezhi po dannym sotsialnykh internet-setey: Tomskiy gosudarstvennyy universitet kak «tsentr proizvodstva i raspredeleniya» chelovecheskogo kapitala (po dannym sotsialnoy Internet-seti «VKontakte») [The method of studying the migration of young people on these social networking web: Tomsk State University as “a center of production and distribution” of human capital (according to the social online network “VKontakte”)]. *Regionalnye issledovaniya* [Regional Studies], Vol. 36, No. 2, 15–28.
3. *Zamyatina, N.A. & A.D. Yashunskiy.* (2018). Virtualnaya geografiya virtualnogo naseleniya [Virtual geography of virtual population]. *Monitoring obshchestvennogo mneniya: ekonomicheskie i sotsialnye peremeny* [Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes], Vol. 143, No. 1, 117–137.
4. *Zubarevich, N.V.* (2017). Razvitie rossiyskogo prostranstva: baryery i vozmozhnosti regionalnoy politiki [Development of the Russian space: barriers and opportunities for regional policy]. *Mir novoy ekonomiki* [The World of New Economy], 2, 46–57.
5. *Ilyina, I.P. & V.S. Zavadvorov.* (1999). *Teoriya ekonomiki goroda* [Theory of City Economics]. Moscow, HSE Publ., 175.
6. *Kolomak, E.A.* (2016). Gorodskaya sistema Rossii [Russian urban system]. *Region: ekonomika i sotsiologiya* [Region: Economics and Sociology], 1 (89), 233–248.
7. *Kolomak, E.A. & S.A. Suspitsyn.* (2018). Razvitie metodologii teoreticheskikh i prikladnykh issledovaniy prostranstvennykh sistem [Developing the methodology of theoretical and applied research of spatial systems]. *Region: ekonomika i sotsiologiya* [Region: Economics and Sociology], 3 (99), 252–276.
8. *Popov, F.A.* (2017). Razmyshleniya o tselyakh i metodakh izucheniya zon mentalnogo vliyaniya gorodov [On aims and methods in the study of urban zones of mental influence]. *Gorodskie issledovaniya i praktiki* [Urban studies and practices], Vol. 2, No. 3, 13–32.

9. *Kibalchich, O.A. & P.M. Polyan* (Eds.). (1985). *Problemy sovremennoy urbanizatsii: V svete zadach sotsialno-ekonomicheskoy geografii: Sb. st.: Posvyashchaetsya pamyati V.V. Pokshievskogo i L.I. Vasilevskogo* [Problems of Modern Urbanization: In the Light of the Challenges of Socio-Economic Geography. Coll. of articles: In memory of V.V. Pokshievsky and L.I. Vasilevsky]. Moscow, Moscow Branch of the USSR Geographical Society, 148.

10. *Fomin, M.V., S.V. Ryazantsev, V.A. Bezverbnyy & T.R. Miryazov*. (2019). *Geoinformatsionnoe modelirovanie tendentsiy prostranstvennogo razvitiya Sibiri i Dalnego Vostoka* [Geoinformation modeling of trends in the spatial development of Siberia and the Far East]. *InterKarto. InterGIS*, Vol. 25, No. 1, 374–387.

11. *Tsyrempilov, D.A., T.N. Alekseeva, G.F. Zharkaya & E.M. Badashneeva*. (2020). *O nekotorykh faktorakh razvitiya prostranstvennogo karkasa Sibiri i Dalnego Vostoka Rossiyskoy Federatsii* [About some factors in the development of the spatial framework of Siberia and the Far East in the Russian Federation]. *Magyar Tudomanyos Journal*, Vol. 39, No. 39, 20–23.

12. *Ali, M.J. & D. Varshney*. (2013). *Spatial modelling of urban growth and urban influence: Approach of regional development in developing economy*. *Environment and Urbanization ASIA*, 3 (2), 255–275.

13. *Anderson, S.J., J.X. Volker & M.D. Philips*. (2010). *Converse's Breaking-Point Model Revised* // *Journal of Management and Marketing Research*. Available at: <https://www.aabri.com/manuscripts/09219.pdf> (date of access: 11.04.2020).

14. *Ayoama, Y. & A. Kondo*. (1993). *The impact of major road developments on the spheres of urban influence of Japanese cities*. *Transportation*, 20 (3), 305–232.

15. *Baumann, P.R.* (2001). *Constructing an urban sphere of influence model using GIS: An instructional module*. *Geocarto International*, 16 (2), 59–64.

16. *Bourdin, S.* (2019). *Trappes de développement et influence de la politique de cohésion de l'Union Européenne: Une exploration géospatiale*. *BELGEO*, 2. Available at: <https://journals.openedition.org/belgeo/29106> (date of access: 11.04.2020).

17. *Cen, Y., P. Zhang, Y. Yan et al.* (2019). *Spatial and temporal agglomeration characteristics and coupling relationship of urban built-up land and economic hinterland – A case study of the Lower Yellow River, China*. *Sustainability* (Switzerland), 11 (19). Available at: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/19/5218/htm> (date of access: 11.04.2020).

18. *Halas, M. & P. Klapka*. (2010). *Regional division of Czechia on the basis of spatial interaction modelling (Regionalizace Ceska z hlediska modelovani prostorovych interakci)*. *Geografie-Sbornik CGS*, 115 (2), 144–160.

19. *Hartt, M.* (2020). *Shifting perceptions in shrinking cities: the influence of governance, time and geography on local (In)action*. *International Planning Studies*, 25 (2), 150–165.

20. *Huff, D.L. & J.M. Lutz*. (1989). *Urban spheres of influence in Ghana*. *The Journal of Developing Areas*, 23 (2), 201–220.

21. *Isard, W.* (1967). *Methods of Regional Analysis: An Introduction to Regional Science*. University of Florida Libraries. Available at: <http://www.economia.unam.mx/cedrus/descargas/Methodsofregionalanalysis.pdf> (date of access: 18.04.2020).

22. *Kim Hoyong.* (2012). Analysis of change in the population distribution based on spatial relationship using the sphere of influence. *The Korea Spatial Planning Review*, 73, 47–61.
23. *Liu, L., B. Xia, H. Wu et al.* (2019). Delimitating the natural city with points of interests based on service area and maximum entropy method. *Entropy*, 21 (5). Available at: <https://www.mdpi.com/1099-4300/21/5/458> (date of access: 18.04.2020).
24. *Martin, R.* (2015). Rebalancing the spatial economy: The challenge foe regional theory. *Territory, Politics, Governance*, 3 (3), 235–272.
25. *Moghadam, S., M. Karimi & K. Habibi.* (2020). Modelling urban growth incorporating spatial interactions between the cities: The example of the Tehran metropolitan region // *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, Vol. 47, Iss. 6.
26. *O’Kelly, M.E.* (2004). Isard’s contributions to spatial interaction modeling. *Journal of Geographical Systems*, 6 (1), 43–54.
27. *Sanchez-Zamora, P. & R. Gallardo-Cobos.* (2020). Territorial cohesion in rural areas: An analysis of determinants in the post-economic crisis context. *Sustainability (Switzerland)*, 12 (9). Available at: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/9/3816> (date of access: 18.04.2020).
28. *Wang, K., Y. Deng, D. Sun et al.* (2014). Evolution and spatial patterns of spheres of urban influence in China. *Chinese Geographical Science*, 24 (1), 126–136.
29. *Wang, H., Y. Deng, E. Tian et al.* (2014). A comparative study of methods for delineating sphere of urban influence: A case study on Central China. *Chinese Geographical Science*, 24 (6), 751–762.
30. *Wang, L., J. Wang, H. Ma et al.* (2009). The progress in modeling research of urban spheres of influence in China. NCM 2009 – 5th International Joint Conference on INC, IMS and IDC, Seoul (Korea), 1344–1347.
31. *Zhu, J., X. Chen & T. Chen.* (2017). Spheres of urban influence and factors in Beijing-Tianjin-Hebei metropolitan region based on viewpoint of administrative division adjustment. *Chinese Geographical Science*, 27 (5), 709–721.

Information about the author

Titov, Eduard Aleksandrovich (Moscow, Russia) – postgraduate student at National Research University Higher School of Economics (20, Myasnitskaya st., 101000, Moscow, Russia). E-mail: etitov@hse.ru.

Поступила в редколлегию 07.05.2020.

После доработки 14.09.2020.

Принята к публикации 16.09.2020.

© Титов Э.А., 2021