

УДК 332.13

Регион: экономика и социология, 2022, № 2 (114), с. 228–255

Е.А. Коломак

ПРОТИВОРЕЧИВОЕ ВЛИЯНИЕ НЕОДНОРОДНОГО РЫНОЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА НА РАЗВИТИЕ ГОРОДОВ РОССИИ

В работе изучается развитие городской системы России в период с 1991 по 2020 г. и исследуется влияние на рост города внешних и внутренних факторов. Методы анализа включают описательную статистику и регрессионные уравнения зависимости размера города и темпов роста города от внутренних и внешних ресурсов развития. Анализ показал, что быстрого увеличения городского населения и стремительного роста крупнейших городов в России не наблюдается. В работе выдвигается и тестируется гипотеза, что из-за противоречивости влияния агломерационных факторов на рост города слабые изменения в городской системе согласуются с присутствием рыночных механизмов и являются результатом их действия.

В качестве оценки размеров рынка и возможностей реализации агломерационных эффектов используется показатель рыночного потенциала, который выступает интегральной характеристикой емкости и доступности внешних рынков. Выделяется три типа внешних рынков: 1) города внутри родного региона; 2) сельские поселения родного региона; 3) другие субъекты Российской Федерации. Эконометрические оценки показали противоречивость вкладов разных составляющих рыночного потенциала. Во взаимодействии с другими территориями доминировали конкурентные эффекты, межрегиональный рыночный потенциал являлся отрицательным фактором для размера и роста города. Рыночный потенциал родного региона эффективно использовался только на части сельских территорий, связи с рынками городов внутри региона были менее значимыми, что дополнительно сокращало источники развития.

Наряду с внешними рынками значимыми факторами для развития города были уровень специализации, обеспеченность жильем и социальной инфраструктурой.

Полученные результаты являются аргументами в пользу государственной поддержки инициатив и институтов межрегиональной и межмуниципальной кооперации, форм экономического и технологического партнерства между городами и субъектами Федерации, проектов широкого пространственного охвата, а также институтов и организационных механизмов управления ими.

Ключевые слова: городская система; рыночный потенциал; Россия; эмпирический анализ

Для цитирования: Коломак Е.А. Противоречивое влияние неоднородного рыночного потенциала на развитие городов России // Регион: экономика и социология. – 2022. – № 2 (114). – С. 228–255. DOI: 10.15372/REG20220210.

ВВЕДЕНИЕ

Рыночные реформы в России и сокращение участия государства в регулировании экономической активности связывались со значительными изменениями в пространственных пропорциях развития страны, и в первую очередь в размере и структуре городской системы. Предполагалось, что в результате отмены прописки и включения в регулирование спроса на труд рыночных механизмов начнется активная миграция населения из села в город и из небольших городов в крупные городские центры [8; 10; 18; 23]. Ожидалось, что результатом этих процессов будет увеличение доли городского населения, а внутри городской системы высокими темпами роста будут выделяться большие города.

Но ни быстрого увеличения городского населения, ни стремительного роста крупнейших городов в России не наблюдается. Размер городской системы с начала рыночных реформ в России вырос незначительно, доля городского населения на начало 1991 г. составляла 73,8%, а в 2020 г. – 74,6%; рост на 0,8 п.п. за 30 лет нельзя назвать существенным. Причем за этот период не наблюдалось заметных

колебаний данного показателя: небольшое снижение удельного веса городских жителей имело место в начале периода, его минимальное значение было зафиксировано в начале 1996 г. и составило 72,9%, затем шло постепенное увеличение доли городского населения. С учетом этой разнонаправленной динамики в рассматриваемом периоде максимальное изменение размера городской системы составило 1,7 п.п. за 25 лет. При этом первой реакцией на институциональные рыночные реформы в стране было не расширение, а некоторое сжатие урбанистической части, что объясняется резким снижением общей экономической активности, которая в большей мере была сосредоточена в городах, и представляет собой одно из проявлений трансформационного шока. Но и в последующие годы экономического подъема в России предполагаемого быстрого роста городов не наблюдалось.

С 1991 г. доля населения Москвы в общей численности городских жителей России выросла с 8,1 до 11,6%, вес пяти крупнейших городов увеличился с 16,1 до 20,5%, десяти крупнейших – с 21,4 до 25,9%, двадцати – с 29,1 до 34,3%, пятидесяти – с 42,7 до 48,5%, доля ста крупнейших городов выросла с 54,8 до 60,7%. Население Москвы действительно заметно выросло, однако без учета столицы удельный вес крупнейших городов в РФ хотя и увеличился, но скорость концентрации населения в них была невысокой.

Это несоответствие предсказаниям объяснялось в литературе инерционностью пространственной структуры экономической активности и существенным влиянием наследия централизованной политики советского периода [21]. В качестве сдерживающего фактора указывалось также большое значение в стране ресурсной экономики, которая стабилизировала население преимущественно небольших городов, специализирующихся на сервисных функциях и обслуживающих добывающие предприятия. Сыграли свою роль отставание в развитии рынка жилья [23], препятствующее мобильности трудовых ресурсов, общая неблагоприятная демографическая ситуация в стране и значительные потери населения. Но с течением времени влияние прошлого имеет тенденцию ослабевать, а более активное использование инструментов кредитования и ипотеки в сочетании с ростом

рынка жилья должно снижать барьеры для мобильности населения. При этом в России не наблюдается более активной динамики в размерах и в изменении структуры урбанистической системы.

Развитие города определяется сочетанием большого числа факторов, объединяющим факторы географические («первой природы») и рыночные («второй природы»), имеющие технологическую и институциональную природу, относящиеся к внутренним и внешним источникам роста, к экономическим и политическим ресурсам. Для роста города в условиях работы рыночных механизмов ключевыми являются факторы, связанные с пространственной концентрацией экономической активности и с емкостью рынка. К ним относятся отдача от масштаба и агломерационные эффекты: возможность сочетания специализации и диверсификации производства, разнообразие товаров и услуг, развитая инфраструктура. Экономия от масштаба в значительной мере определяется технологией и является внутренней характеристикой производства, в меньшей мере зависящей от институционального окружения. Агломерационные же эффекты, возникающие в результате взаимодействия с контрагентами, относятся к внешним ресурсам развития, их действие и вклад кардинально меняются при переходе к рыночным механизмам регулирования экономики, они определяются размерами спроса и предложения, доступностью рынков и конкуренцией на них [22]. Из-за неоднозначности и противоречивости влияния агломерационных факторов на рост города эволюция урбанистической системы России может вполне укладываться в логику и являться результатом работы рыночных механизмов.

В ряде исследований [14; 19] доказывается, что чем больше внешние и внутренние рынки сбыта, тем лучше перспективы роста города. Обосновывается это тем, что расширяются возможности реализации выгод масштаба и агломерационной экономики [2; 16]. Но в других работах отмечается, что в результате пространственной конкуренции крупные мегаполисы делят рынки между собой, ограничивая собственный рост и эксплуатируя ресурсы окружающих территорий, что негативно сказывается на развитии этих территорий [15; 17]. Поэтому вклад рынка в рост города может быть как отрицательным, так

и положительным и зависеть от размера города, от пространственной организации урбанистической системы, от соотношения выгод кооперации и издержек конкуренции.

ОЦЕНКА РЫНОЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОРОДА И ЕГО ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Распространенным подходом к эмпирической оценке размеров рынка и возможностей реализации агломерационных эффектов является использование показателя рыночного потенциала, который выступает интегральной характеристикой емкости и доступности рынка. Самая общая формула расчета рыночного потенциала [19] имеет вид

$$MP_{it} = \sum_k Y_{kt} f_t(d_{ik}), \quad (1)$$

где MP_{it} – рыночный потенциал города i в году t ; Y_{kt} – потенциальный спрос на товары и услуги в населенном пункте k в году t ; $f_t(d_{ik})$ – убывающая функция от издержек выхода на рынок населенного пункта k в году t , которая зависит от расстояния от города i до k ; K – множество территорий, рынки которых считаются доступными. Если эта функция является обратной величиной к расстоянию, то рыночный потенциал представляет собой сумму отношения потенциальных объемов распределенных в пространстве рынков к транспортным затратам, связанным с доставкой товаров.

В исследовании факторов роста городов США в 1900–1990 гг. Д. Блэк и В. Хендерсон [9] выявили положительное статистически значимое влияние рыночного потенциала на рост городов. В. Хендерсон и Х. Ван [20] изучали влияние рыночного потенциала на развитие мегаполисов с населением более 100 тыс. чел. в 142 странах за период с 1960 по 2000 г. и пришли к выводу о его положительном влиянии. Оценки для выборки 225 китайских городов в 1990-е годы [7] и для бразильских городов с 1970 по 2000 г. [13] также подтвердили заключение о доминировании положительных эффектов рыночного потенциала.

Следует принять во внимание, что эти оценки проводились для крупных городов и для быстро растущих экономик. В условиях сла-

бой экономической динамики, при неблагоприятной демографической ситуации, а также для малых городов результаты могут быть противоположными. В отношении российской городской системы в ряде исследований отмечалось, что роль больших городов и административных центров является неоднозначной [4; 5]. Нередко крупные города, вместо того чтобы выступать драйверами роста окружающих территорий, стягивают ресурсы развития, что приводит к деградации соседних небольших городов и сельских населенных пунктов.

Расчет рыночного потенциала предполагает оценку возможного спроса. Существует несколько показателей, используемых в эмпирических исследованиях в качестве его индикаторов: выпуск продукции, добавленная стоимость, население территории [11; 12]. Из перечисленных показателей официальная статистика по городам России содержит только последний, поэтому потенциальный размер рынка в настоящей работе оценивается с использованием отчетных данных по численности населения.

Так как рыночный потенциал рассматривается в качестве ресурса развития, при использовании численности населения как его количественной характеристики необходимо выделять разные составляющие. Сельские и городские населенные пункты имеют разные структуру и емкость спроса, квалификация, компетенции и мобильность населения различаются в них тоже существенно, а потому эти территории играют разную роль в формировании рынка труда. Взаимодействия внутри региона протекают более активно по сравнению с межрегиональными направлениями, так как первые лучше обеспечены физической и институциональной инфраструктурой коммуникаций, в них имеются общие администрирование и управление со стороны субфедеральных и муниципальных органов власти.

Чтобы дифференцированно оценить влияние разных частей потенциального внешнего рынка на развитие города, имеет смысл выделить следующие компоненты: 1) другие города одного и того же субъекта Федерации; 2) сельские поселения родного региона; 3) другие субъекты Федерации. Таким образом, внутри региона рассматриваются два внешних ресурса роста города: села и другие города.

Из-за очень большого числа сельских населенных пунктов рыночный потенциал села задается общей численностью сельского населения региона без взвешивания на расстояние до отдельных поселений.

Возможности урбанистической системы родного региона задаются с помощью внутрирегионального рыночного потенциала, расчет которого целесообразно проводить по-разному для городов с разным административным статусом. Деловая активность малых и средних городов в основном определяется связями с региональным центром, поэтому рыночный потенциал нестоличных городов определяется в значительной степени размером административного центра и расстоянием до него. Рыночный же потенциал региональной столицы формируется всеми малыми и средними городами региона и, соответственно, рассчитывается как взвешенная по расстояниям сумма их населения.

Кроме ресурсов региона на развитие города оказывают влияние связи с соседними территориями. Оценкой емкости внешних рынков страны является рыночный потенциал, рассчитанный на основе общей численности населения субъектов Российской Федерации и расстояния до их столиц. Таким образом, суммарный рыночный потенциал города i в регионе r в году t включает

$$MP_{it}^r \quad MPR_t^r \quad MPU_{it}^r \quad MP_t^r. \quad (2)$$

Здесь:

MP_t^r – рыночный потенциал сельских поселений региона r в году t , который равен численности сельского населения региона r в году t ;

MP_t^r – межрегиональный рыночный потенциал региона r в году t , который определяется по формуле

$$MP_t^r = \sum_s P_t^s / d_{rs}, \quad (3)$$

где P_t^s – численность населения региона s в году t ; d_{rs} – расстояние от административного центра региона r до административного центра региона s ;

MPU_{it}^r – рыночный потенциал городской системы региона r , которым располагает город i в году t , рассчитывается по формуле

$$MPU_{it}^r = \begin{cases} \frac{P_{jt}^r}{d_{ij}}, & \text{если } i \text{ – столица региона } r \\ \frac{P_t^r}{d_{ir}}, & \text{если } i \text{ – не столица региона } r \end{cases}, \quad (4)$$

где P_{jt}^r – население города j в регионе r в году t ; P_t^r – население столицы региона r в году t ; d_{ij} – расстояние от города i до города j ; d_{ir} – расстояние от города i до региональной столицы r .

Оценки рыночного потенциала и разных его составляющих сильно различаются¹, дифференциация российских городов по этой характеристике рыночных возможностей и/или угроз достаточно высокая и увеличивается. В таблице 1 приведены коэффициенты вариации и представлены города с самыми высокими и самыми низкими значениями этого показателя для начала и конца рассматриваемого периода. Распределение межрегионального рыночного потенциала на конец рассматриваемого периода показано на рисунке. Результаты говорят о присутствии выраженных пространственных различий по оси запад – восток. Межрегиональный рыночный потенциал и ресурсы сельских населенных пунктов в большей мере сосредоточены на западе России, а восточная часть страны из-за природно-климатических особенностей, низкой плотности населения, больших расстояний и высоких транспортных издержек в состоянии сформировать существенно меньший внешний спрос и ресурс развития. Внутрорегиональный рыночный потенциал городской экономики сосредоточен в центре России, где находится большое число городов разных масштабов. Лидерами среди них предсказуемо выступают города Московской области, расположенные близко к крупнейшему мегаполису страны.

¹ Информация о расстояниях между городами получена из системы АвтоТрансИнфо (URL: <https://ati.su/>), которая рассчитывает доставку грузов по автомобильным дорогам с учетом паромов и зимников.

Оценки разброса рыночного

Регионы / города	1991		
	РП региона		РП межрегиональный
	РП села	РП городов	
Коэффициент вариации	0,95	2,64	0,58
С самыми высокими оценками	Нижегородская обл., Воронежская обл., Респ. Татарстан, Респ. Дагестан, Алтайский край, Ставропольский край, Ростовская обл., Московская обл., Респ. Башкортостан, Краснодарский край	Московский, Мытищи, Одинцово, Дзержинский, Красногорск (Московская обл.), Балашиха, Котельники, Химки, Люберцы, Реутов	Орловская обл., Липецкая обл., Ярославская обл., Костромская обл., Ивановская обл., Тверская обл., Рязанская обл., Тульская обл., Владимирская обл., Калужская обл.
С самыми низкими оценками	г. Санкт-Петербург, г. Москва, Чукотский АО, Магаданская обл., Еврейская авт. обл., Ямало-Ненецкий АО, Камчатский край, Мурманская обл., Сахалинская обл., Ханты-Мансийский АО – Югра	Горно-Алтайск, Малгобек, Карабулак, Назрань, Певек, Магадан, Билибино, Анадырь, Ноябрьск, Муравленко	Чукотский АО, Магаданская обл., Камчатский край, Приморский край, Сахалинская обл., Респ. Саха (Якутия), Хабаровский край, Амурская обл., Забайкальский край, Ямало-Ненецкий АО

Примечание: РП – рыночный потенциал.

Источник: расчеты автора.

ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ И ИХ ЭМПИРИЧЕСКОЕ ОЦЕНИВАНИЕ

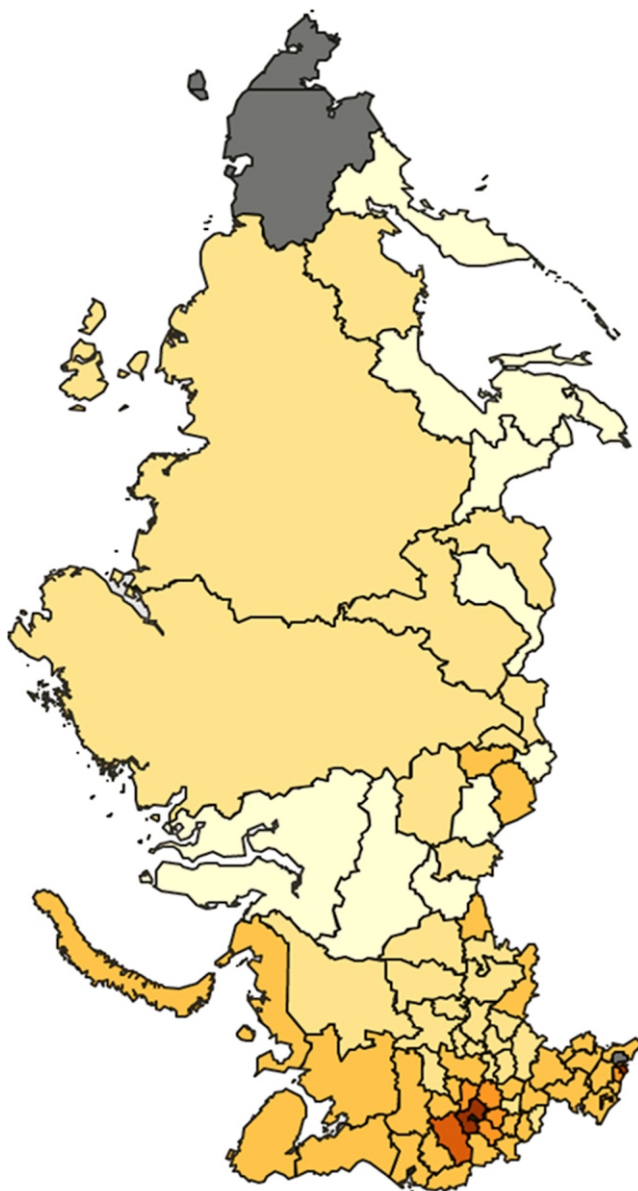
Для получения корректных оценок роли внешних рынков в развитии городской системы необходимо исследовать и контролировать другие важные факторы, оказывающие значимое влияние на нее. Существует несколько источников информации, которые могут быть

Таблица 1

потенциала городов России

2020		
РП региона		РП межрегиональный
РП села	РП городов	
0,93	2,92	0,61
Оренбургская обл., Респ. Татарстан, Чеченская Респ., Алтайский край, Ставропольский край, Ростовская обл., Московская обл., Респ. Башкортостан, Респ. Дагестан, Краснодарский край	Московский, Мытищи, Одинцово, Дзержинский, Красногорск (Московская обл.), Балашиха, Котельники, Химки, Люберцы, Реутов	Липецкая обл., Орловская обл., Костромская обл., Ярославская обл., Ивановская обл., Тверская обл., Рязанская обл., Тульская обл., Владимирская обл., Калужская обл.
г. Санкт-Петербург, Магаданская обл., Чукотский АО, Еврейская авт. обл., Мурманская обл., Камчатский край, Сахалинская обл., Ямало-Ненецкий АО, Респ. Карелия, Ханты-Мансийский АО – Югра	Горно-Алтайск, Магадан, Анадырь, Певек, Билибино, Биробиджан, Ноябрьск, Муравленко, Губкинский, Элиста	Чукотский АО, Магаданская обл., Камчатский край, Приморский край, Сахалинская обл., Респ. Саха (Якутия), Хабаровский край, Амурская обл., Забайкальский край, Еврейская авт. обл.

задействованы для оценки наделенности городов России внешними и внутренними источниками роста. Они включают демографическую статистику, справочники «Регионы России. Основные социально-экономические показатели городов» Росстата, базу данных «Экономика городов России», входящую в ресурсы портала Мультистат, а также систему АвтоТрансИнфо, которая рассчитывает расстояние и затраты на транспортировку грузов между городами. Каждый из них имеет



Оценка межрегионального рыночного потенциала, 2020 г.

Источник: расчеты автора

недостатки, в частности справочники Росстата содержат отчеты только о городах с численностью населения больше 100 тыс. чел., информация в базе Мультистата представлена практически по всем городам, но лишь до 2011 г. Это накладывает соответствующие ограничения на доступные переменные, на размер выборки и на спецификации моделей.

Статистика по городам существенно беднее, чем по регионам и странам, в ней отсутствует показатель, отражающий результат экономической деятельности города в целом, подобный валовому региональному продукту или валовому внутреннему продукту, которые рассчитываются соответственно для субъекта Федерации и России. В литературе предлагаются подходы к оценке валового городского и муниципального продукта [1; 3; 6], все они вынуждают вводить определенные предположения и гипотезы о структуре бизнеса, которые неизбежно вносят искажения в оценки деловой активности города. Альтернативный подход состоит в том, чтобы использовать в качестве индикатора развития города не выпуск продукции, а численность населения, и в данной работе применяется именно этот показатель.

Относительные размеры города и его привлекательность для людей, принимающих решение о месте жительства, зависят в значительной мере от предлагаемого уровня оплаты труда, доступности жилья и развитости социальной инфраструктуры, и в первую очередь услуг образования и здравоохранения. База данных «Экономика городов России» и справочники Росстата содержат информацию о среднемесячной заработной плате работников, жилищном фонде города, приеме в госучреждения высшего образования и числе врачей. Все упомянутые переменные входят в состав бюджетных услуг и, соответственно, зависят от численности населения, из чего следуют присутствие проблемы эндогенности и необходимость учитывать этот факт при выборе методов оценивания.

Спрос на кадры и состояние рынка труда в городе зависят от деловой активности, перспективы поддержания и расширения которой в значительной мере определяются структурой и разнообразием

выпускаемой продукции и предоставляемых услуг. Влияние этих характеристик неоднозначно: известно, что диверсифицированная экономика – более гибкая и устойчивая к шокам спроса, однако если продукция является востребованной на рынке, то в этом случае специализированные производства могут демонстрировать более высокую эффективность, извлекая выгоды масштаба. На основе данных базы «Экономика городов России» можно получить оценку структуры выпуска по видам экономической деятельности и оценить индекс Херфиндаля – Хиршмана, но эта информация представлена без существенных пробелов только с 2005 по 2011 г. и по ограниченному кругу отраслей. Контролировать высокий уровень специализации и зависимость от отдельных производств можно также с помощью фиктивной переменной на основе списка моногородов России. Эта переменная не меняется во времени, и оценка ее влияния на относительные позиции города накладывает определенные ограничения на методы оценивания, так как не все из них позволяют ее осуществить.

Административно-территориальная иерархия задает неравномерное распределение бюрократических функций и политических институтов между городами страны, имеющими разный статус. Сосредоточение возможностей лоббирования интересов отдельных территорий и концентрация экономических агентов в крупных городах и региональных центрах могут выступать дополнительным фактором их развития. Изучение вклада политического и административного ресурса развития города можно провести с помощью фиктивной переменной, отражающей статус и положение административного центра в регионе.

Оценки парных корреляций сформированных переменных не противоречат предположениям. Самые высокие корреляции имеют характеристики обеспеченности внутренними ресурсами города: инфраструктура, жилой фонд и заработная плата. Значения коэффициентов позволяют не опасаться серьезной проблемы мультиколлинеарности.

ЭМПИРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РАЗВИТИЯ ГОРОДА

Оценка значимости связи размера города с составляющими рыночного потенциала и с его внутренними характеристиками проводится на основе регрессионного анализа, где зависимой переменной выступает численность населения города. Панельная структура данных наряду со сформированными переменными позволяет дополнительно контролировать особенности периода (t) и ненаблюдаемые неизменные во времени индивидуальные характеристики города (i), которые включают географические, природно-климатические особенности, а также наделенность ресурсами. Переход к логарифмам дает возможность трактовать коэффициенты при переменных как эластичности и решает задачу масштабирования. В результате спецификация регрессионного уравнения для размера города имеет следующий вид:

$$\ln(P_{it}^r) = \beta_1 \ln(MPR_{it}^r) + \beta_2 \ln(MPU_{it}^r) + \beta_3 \ln(MP_{it}^r) + \beta_4 \ln(W_{it}) + \beta_5 \ln(H_{it}) + \beta_6 \ln(HE_{it}) + \beta_7 \ln(MED_{it}) + \beta_8 \ln(DIV_{it}) + \beta_9 MON_i + \beta_{10} ADM_i + \varepsilon_{it}, \quad (5)$$

$i = \overline{1, N}; t = \overline{1, T}; \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2 I)$

где W_{it} – среднемесячная заработная плата в городе i в году t ; H_{it} – жилой фонд на душу населения в городе i в году t ; HE_{it} – прием в государственные учреждения высшего образования в городе i в году t на 1 тыс. жителей; MED_{it} – число врачей на душу населения в городе i в году t на 1 тыс. жителей; DIV_{it} – индекс Херфиндаля – Хиршмана² для города i в году t ; MON_i – фиктивная переменная, которая принимает значение 1 для городов, отнесенных к монопрофильным, и 0 в противном случае;

² Индекс Херфиндаля – Хиршмана рассчитывается как сумма квадратов доли секторов в экономике города. Чем меньше индекс, тем более диверсифицированное производство имеет город. В базе данных «Экономика городов России» относительно регулярная информация представлена за период с 2005 по 2011 г. по видам экономической деятельности «добывающая промышленность», «обрабатывающая промышленность», «строительство», «производство и распределение электроэнергии, газа и воды». Поэтому индекс рассчитывался только для части

ADM_i – фиктивная переменная, которая принимает значение 1 для административных центров субъектов РФ и 0 в противном случае.

Переменные административного статуса и категории монопрофильного города не меняются во времени. Поэтому при оценивании модели с фиксированными эффектами, где используется преобразование данных с помощью разности со средними за период наблюдения, эти переменные исключаются. Оценка влияния неизменных во времени факторов может быть получена в спецификации модели со случайными эффектами, но корреляция индивидуальных эффектов с другими переменными модели создает риски смещенных оценок. Наличие этой проблемы в нашей регрессионной модели подтвердил тест Хаусмана: различия между оценками, полученными для постановки модели с фиксированными эффектами и для модели со случайными эффектами оказались существенными, что говорит о смещенности последних. В таких ситуациях для оценивания используется метод Хаусмана – Тейлора, где индивидуальные и временные эффекты трактуются как случайные величины, но для оценивания применяется метод инструментальных переменных. Это позволяет получить несмещенные оценки всех коэффициентов модели, включая и те, которые стоят при неизменных во времени переменных.

Результаты оценок уравнения (5) приведены в табл. 2. Из-за ограниченности доступных данных полная спецификация модели может быть оценена только для периода 2005–2011 гг. Расчеты для полной выборки с 1991 по 2020 г. проведены без внутренних характеристик города, они включают лишь элементы рыночного потенциала и переменные статуса города.

Во всех расчетах получена отрицательная статистически значимая корреляция размера города с межрегиональным рыночным по-

деловой активности, ограниченность этого показателя необходимо учитывать при анализе расчетов. Большой интерес представляет оценка степени разнообразия выпуска обрабатывающей промышленности, а также распределения городской экономики между отраслями народного хозяйства – промышленностью, строительством, связью, торговлей и услугами, однако такая информация отсутствует. Характеристику уровня специализации в городе дополняет фиктивная переменная монопрофильного статуса города.

Таблица 2

**Регрессионные оценки связи размера города с внешними
и внутренними факторами**

Переменная	Выборка 1991–2020	Выборка 2005–2011
РП внутрирегиональный городской	0,084*** (0,006)	0,007 (0,010)
РП внутрирегиональный сельский	0,300*** (0,009)	0,420*** (0,027)
РП межрегиональный	–0,577*** (0,018)	–0,094** (0,039)
Заработная плата	–	0,021*** (0,002)
Жилой фонд	–	–0,293*** (0,007)
Прием в учреждения высшего образования	–	–0,012*** (0,002)
Число врачей	–	–0,079*** (0,004)
Индекс Херфиндаля – Хиршмана	–	–0,010*** (0,004)
Статус моногорода	0,457*** (0,071)	0,421*** (0,069)
Региональная столица	2,832*** (0,112)	3,035*** (0,108)
Константа	11,601*** (0,260)	6,377*** (0,591)
Число наблюдений	31238	7046

Примечания: 1) РП – рыночный потенциал; 2) в скобках указана стандартная ошибка, *** – 1%-й, ** – 5%-й уровень значимости; 3) для выборки 1991–2020 гг. эндогенными переменными являются РП внутрирегиональный городской, РП внутрирегиональный сельский; для выборки 2005–2011 гг. эндогенными переменными являются РП внутрирегиональный городской, РП внутрирегиональный сельский, заработная плата, жилой фонд, прием в учреждения высшего образования, число врачей, индекс Херфиндаля – Хиршмана.

Источник: расчеты автора.

тенциалом. Это позволяет предположить, что во взаимодействии с городами и бизнесом других регионов доминируют эффекты конкуренции над выгодами кооперации. Коэффициент эластичности при этой переменной – самый высокий по абсолютной величине. Он значительно выше в расчетах для полной выборки, но в разы снижается в модели расширенной спецификации, где представлен период 2005–2011 гг. Очевидно, имеет место эффект смещения и переноса влияния не включенных в регрессию переменных. Но и для расширенного уравнения отрицательная статистически значимая корреляция размера города с межрегиональным рыночным потенциалом сохраняется, хотя и становится существенно меньше.

Внешними ресурсами развития города выступают главным образом рынки собственного региона, причем в большей мере задействуются возможности села. Корреляция размера города с рыночным потенциалом сельских поселений – устойчиво положительная и статистически значимая с достаточно высоким коэффициентом эластичности. Оценки влияния рыночного потенциала других городов региона являются положительными, но в расширенной спецификации модели оказываются статистически незначимыми.

Предсказуемо, что более крупные размеры имеют административные центры регионов, статистически значимые положительные корреляции соответствующей фиктивной переменной получены во всех расчетах. Этот результат скорее можно рассматривать как подтверждение корректности оценок. Коэффициенты эластичности при переменной административного статуса меняются незначительно для разных спецификаций.

Расчеты показали, что крупные города России часто относятся к категории монопрофильных. Соответствующая переменная является положительной и статистически значимой в оценках как для полной, так и для ограниченной выборки. При этом индекс Херфиндаля – Хиршмана, рассчитанный по четырем видам экономической деятельности, является отрицательным значимым фактором, из чего следует, что для городов большего размера характерна более сбалансированная структура по видам деятельности. Очевидно, этот результат явля-

ется следствием эффекта масштаба в сочетании со сформированной еще в советский период структурой производственного профиля городов. Оценки коэффициентов при переменной статуса монопрофильного муниципального образования существенно выше, чем при переменной индекса Херфиндаля – Хиршмана. Для размера города преимущества специализации перекрывали выгоды диверсифицированной экономики в рассматриваемом периоде.

В расчетах выявлено снижение удельных показателей обеспеченности инфраструктурой здравоохранения и высшего образования с увеличением размера города. Эти переменные являются статистически значимыми и имеют отрицательный знак. Так как коэффициенты эластичности по абсолютному значению невысокие, то этот факт можно объяснить и более эффективным использованием общественных благ с ростом масштабов города. Однако относительно большое отрицательное значение коэффициента при переменной жилого фонда на одного жителя свидетельствует об отставании крупных городов в предложении жилой недвижимости.

Теоретические модели говорят о неоднозначном влиянии концентрации бизнеса в городах на уровень заработной платы, так как сочетаются элементы конкуренции на рынке труда между претендентами на вакансии с более активным спросом со стороны работодателей и относительно высокой стоимостью жизни. Полученные оценки, как и большая часть других эмпирических исследований, подтвердили доминирование импульсов к росту заработной платы, которая статистически значимо увеличивается в крупных городах.

Таким образом, большие города сочетают как преимущества, так и недостатки, более высокие доходы сопровождаются дефицитом жилья и большей нагрузкой на социальную инфраструктуру. Для ответа на вопрос, насколько значимо влияние издержек жизни в крупном городе на его развитие, оценим регрессию, где в качестве зависимой переменной выступает темп роста размера города. Модель необходимо дополнить и наряду со всеми факторами, которые присутствуют в уравнении (6), включить переменную численности населения на начало года. Это необходимо сделать, чтобы контроли-

ровать влияние исходного уровня, который должен учитываться в спецификациях с темпами роста. Оцениваемое уравнение записывается следующим образом:

$$p_{it}^r = \beta_1 \ln(P_{it}^r) + \beta_2 \ln(MPR_t^r) + \beta_3 \ln(MPU_{it}^r) + \beta_4 \ln(MP_t^r) + \beta_5 \ln(W_{it}) + \beta_6 \ln(H_{it}) + \beta_7 \ln(HE_{it}) + \beta_8 \ln(MED_{it}) + \beta_9 \ln(DIV_{it}) + \beta_{10} MON_i + \beta_{11} ADM_i + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

$$i = 1, \dots, n; \quad t = 1, \dots, T; \quad \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2 I),$$

где p_{it}^r – темп роста населения города i в году t в регионе r . Результаты оценок приведены в табл. 3. Если оценки уравнения (5) дают характеристику значимых признаков большого и/или малого города, то результаты оценивания уравнения (6) позволяют выделить факторы и барьеры роста города.

Таблица 3

Регрессионные оценки зависимости темпа роста размера города от внешних и внутренних факторов

Переменная	Выборка 1991–2020	Выборка 2005–2011
Население на начало года	–0,454*** (0,005)	–0,255*** (0,010)
РП внутрирегиональный городской	–0,001 (0,005)	0,005 (0,011)
РП внутрирегиональный сельский	0,189*** (0,008)	0,224*** (0,029)
РП межрегиональный	–0,269*** (0,017)	–0,074*** (0,021)
Заработная плата	–	0,003 (0,002)
Жилой фонд	–	0,066*** (0,008)
Прием в учреждения высшего образования	–	0,002** (0,001)

Окончание табл. 3

Переменная	Выборка 1991–2020	Выборка 2005–2011
Число врачей	–	0,018*** (0,005)
Индекс Херфиндаля – Хиршмана	–	0,0002 (0,004)
Статус моногорода	0,198*** (0,036)	0,0878*** (0,024)
Региональная столица	1,290*** (0,058)	0,537*** (0,050)
Константа	4,974*** (0,247)	–0,142 (0,470)
Число наблюдений	31238	7046

Примечания: 1) РП – рыночный потенциал; 2) в скобках указана стандартная ошибка, *** – 1%-й, ** – 5%-й уровень значимости; 3) для выборки 1991–2020 гг. эндогенными переменными являются РП внутрирегиональный городской, РП внутрирегиональный сельский, РП межрегиональный; для выборки 2005–2011 гг. эндогенными переменными являются РП внутрирегиональный городской, РП внутрирегиональный сельский, заработная плата, жилой фонд, прием в учреждения высшего образования, число врачей, индекс Херфиндаля – Хиршмана.

Источник: расчеты автора.

Оценки регрессии для темпа роста населения города подтвердили преобладание конкурентных эффектов над кооперационными и негативное влияние соседних территорий на развитие города. Коэффициент при межрегиональном рыночном потенциале является отрицательным и статистически значимым. Рост города опирается главным образом на рынки и ресурсы сельских населенных пунктов собственного региона. Коэффициент при переменной рыночного потенциала городов домашнего региона хотя и положительный, но является статистически незначимым. Региональные столицы демонстрируют более высокие темпы роста, концентрация административных функций дает определенные преимущества. Столицы регионов, как

правило, являются крупнейшими городами субъектов Российской Федерации, и хотя оценки показали снижение темпов роста города с увеличением его размера, вклад столичного статуса гораздо больше, чем влияние базы, и перекрывает его.

Большое число в России монопрофильных городов, имеющих очень узкую специализацию и зависящих от единственного крупного предприятия, рассматривается в литературе и в дискуссиях как серьезная проблема. Уязвимость значительной части городов в стране, привязка их положения к конъюнктурным колебаниям на рынках продукции градообразующего бизнеса действительно является постоянно угрозой, требующей внимания и продуманных политических решений. Однако регрессионные оценки показали, что в среднем моногорода страны демонстрируют лучшую динамику развития, успешно реализуя выгоды специализации. В данном случае не исключено также позитивное влияние государственных мер поддержки, осуществляемых в отношении таких муниципальных образований. Соответствующие оценки коэффициентов эластичности являются положительными и статистически значимыми.

Из результатов оценивания следует, что отставание в развитии рынка жилья, в инфраструктуре здравоохранения и высшего образования сдерживает рост населения города. Эти переменные являются статистически значимыми, и коэффициенты при них положительные: города, имеющие больший жилой фонд и лучшую инфраструктуру, растут быстрее. При этом уровень предлагаемой заработной платы оказался статистически незначимым в регрессии для темпов роста города, в отличие от оценок для размера города. Очевидно, рост города определяется возможностями жизнеобеспечения населения, а корреляция размера города с уровнем заработной платы отражает свойства равновесия спроса и предложения на рынке труда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Накануне и в начале реформ в России выдвигались серьезные и обоснованные аргументы о росте городского населения и о значительных структурных сдвигах в городской системе, которые после-

дуют за рыночными трансформациями и ослаблением централизованного планирования. Но прогнозы подтвердились лишь частично, институциональные реформы не инициировали быстрые и кардинальные изменения в городской системе страны, а напротив, наблюдается стабилизация как ее общих размеров, так и темпов роста численности городских жителей. Внутренние структурные характеристики городской системы России постепенно меняются, их направление ожидалось и было предсказано в связи со сменой механизмов управления экономической активностью. В стране растет вес крупных городов, сокращается доля населения относительно небольших городских поселений. Невысокая скорость этого процесса говорит скорее об эволюционном характере динамики, а не о реакции на институциональный шок. Так как данная тенденция демонстрировала устойчивость, то можно ждать ее продолжения в ближайшие годы, принимая во внимание высокую инерционность пространственных изменений.

Результаты проведенного эконометрического анализа показали, что отсутствие быстрых и кардинальных изменений в городской системе России не означает, что рыночные и агломерационные механизмы не работают и не оказывают влияния на процессы развития городов в постсоветский период. Размеры и доступность потенциальных внутренних и внешних рынков, степень специализации, обеспеченность жильем и социальной инфраструктурой, определяющие мобильность трудовых ресурсов, являются значимыми факторами для развития городов. Но противоречивость вкладов разных составляющих рыночного потенциала, а также отставание в развитии рынка жилья сдерживают рост городов.

Экономическая активность соседних регионов не создавала позитивного влияния, не выступала источником кооперативных связей, запускающих мультипликаторы роста, и не являлась ресурсом развития городов. Во взаимодействии с другими территориями доминировали конкурентные эффекты, межрегиональный рыночный потенциал во всех расчетах был отрицательным фактором для размера и роста города.

Внутренние ресурсы региона, на которые в таких условиях опирались в своем развитии города, всегда оказываются более ограниченными и менее разнообразными по сравнению с сочетанием возможностей территорий всей страны. Кроме того, из проведенного анализа следует, что эффективно использовался не весь рыночный потенциал родного региона, а только сельские территории, что еще больше ограничивало внешние источники развития. Эффект взаимодействия с рынками городов внутри региона был менее значимым.

Преобладание конкурентных отношений над кооперативными во взаимодействии с внешними рынками в сочетании с дефектами внутригородской экономики и дефицитом инфраструктуры сдерживает в России развитие как отдельных городов, так и городской системы в целом. Поддержка инициатив и институтов межрегиональной и межмуниципальной кооперации, форм экономического и технологического партнерства между городами и субъектами Федерации, реализация проектов широкого пространственного охвата и отработка организационных механизмов и форм управления ими являются тем ресурсом, который может изменить баланс рыночных эффектов для российской городской системы, обеспечив доминирование положительного вклада.

*Статья подготовлена по плану НИР ИЗОПП СО РАН,
проект «Инструменты, технологии и результаты анализа,
моделирования и прогнозирования пространственного развития
социально-экономической системы России
и ее отдельных территорий» № 12104040100262-7*

Список источников

1. Александрова А., Гришина Е. Неравномерность развития муниципальных образований // Вопросы экономики. – 2005. – № 8. – С. 97–105.
2. Глейзер Э. Триумф города. – М.: Изд-во Института Гайдара, 2014. – 432 с.
3. Косарева Н.Б., Полиди Т.Д., Пузанов А.С. Экономическая урбанизация. – М.: НИУ ВШЭ, 2018. – 418 с.
4. Лексин В.Н. Города власти: административные центры России // Мир России. – 2009. – № 1. – С. 3–33.

5. *Лексин В.Н.* «Региональные столицы» в экономике и социальной жизни России // Вопросы экономики. – 2006. – № 7. – С. 84–93.
6. *Тургель И.Д., Победин А.А.* Территориальная дифференциация социально-экономического развития муниципальных образований в субъекте Российской Федерации: опыт вариационного анализа (на примере Свердловской области) // Региональная экономика: теория и практика. – 2007. – № 12. – С. 12–23.
7. *Au C., Henderson J.* Are Chinese cities too small? // Review of Economic Studies. – 2006. – Vol. 73, No. 3. – P. 549–576.
8. *Bertaud A., Renaud B.* Socialist cities without land markets // Journal of Urban Economics. – 1997. – Vol. 41, No 1. – P. 137–151.
9. *Black D., Henderson V.* Urban evolution in the USA // Journal of Economic Geography. – 2003. – Vol. 3, No. 4. – P. 343–372.
10. *Clayton E., Richardson T.* Soviet control of city size // Economic Development and Cultural Change. – 1989. – Vol. 38, No. 1. – P. 155–165.
11. *Combes P.-P., Lafourcade M., Thisse J.-F., Toutain J.-C.* The rise and fall of spatial inequalities in France: A long-run perspective // Exploration of Economic History. – 2011. – Vol. 48, No. 2. – P. 243–271.
12. *Combes P.-P., Mayer T., Thisse J.-F.* Economic Geography: The Integration of Regions and Nations. – Princeton, NJ.: Princeton University Press, 2008. – 399 p.
13. *Da Mata D., Deichmann U., Henderson J., Lall S., Wang H.* Determinants of city growth in Brazil // Journal of Urban Economics. – 2007. – Vol. 62, No. 2. – P. 252–272.
14. *Davis D., Weinstein D.* Bones, bombs, and break points: The geography of economic activity // The American Economic Review. – 2002. – Vol. 92, No. 5. – P. 1269–1289.
15. *Dobkins L., Ioannides Y.* Spatial Interactions among US cities: 1900–1990 // Regional Science and Urban Economics. – 2001. – Vol. 31, No. 6. – P. 701–731.
16. *Duranton G., Puga D.* Micro-foundations of urban agglomeration economies // Handbook of Regional and Urban Economics. Vol. 4: Cities and Geography / Ed. by J.V. Henderson, J.F. Thisse. – North-Holland: Elsevier, 2004. – P. 2063–2117.
17. *Fujita M., Krugman P., Venables A.* The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade. – Cambridge, MA: MIT Press, 1999. – 367 p.
18. *Gang I., Stuart R.* Mobility where mobility is illegal: Internal migration and city growth in the Soviet Union // Journal of Population Economics. – 1999. – Vol. 12, No. 1. – P. 117–134.
19. *Hanson G.* Market potential, increasing returns and geographic concentration // Journal of International Economics. – 2005. – Vol. 67, No. 1. – P. 1–24.
20. *Henderson J.V., Wang H.G.* Urbanization and city growth: The role of institutions // Regional Science and Urban Economics. – 2007. – Vol. 37, No. 3. – P. 283–313.

21. Markevich A., Mikhailova T. Economic geography of Russia // The Oxford Handbook of the Russian Economy / Ed. by M. Alexeev, S. Weber. – N.Y.: Oxford University Press, 2003. – P. 617–642.
22. O'Sullivan A. Urban Economics. – 8th ed. – McGraw-Hill, 2011. – 529 p.
23. Shepotylo O. Cities in transition // Comparative Economic Studies. – 2012. – Vol. 54, No. 3. – P. 661–688.

Информация об авторе

Коломак Евгения Анатольевна (Россия, Новосибирск) – доктор экономических наук, профессор, заведующий отделом территориальных систем Института экономики и организации промышленного производства СО РАН (630090, Новосибирск, просп. Акад. Лаврентьева, 17); профессор Новосибирского национального исследовательского государственного университета (630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 1). E-mail: ekolomak@academ.org.

DOI: 10.15372/REG20220210

Region: Economics & Sociology, 2022, No. 2 (114), p. 228–255

Е.А. Kolomak

THE CONTRADICTIONARY EFFECTS OF HETEROGENEOUS MARKET POTENTIAL ON RUSSIAN URBAN DEVELOPMENT

This paper examines the development of Russia's urban system from 1991 to 2020 and explores the impact of external and internal factors on urban growth. Our methods of analysis include descriptive statistics and regression equations for the dependence of city size and urban growth rates on internal and external development resources. The analysis shows no rapid increase in urban population or skyrocketing growth of the largest cities in Russia. The paper proposes and tests the hypothesis that, due to how controversial the impact of agglomeration factors on urban growth is, weak changes

in the urban system are consistent with the presence of and are resulting from market mechanisms.

The indicator of market potential, which acts as an integral characteristic of the capacity and availability of external markets, is used as a measure of market size and the possibility of agglomeration effects. We distinguish three types of external markets: 1) cities within the home region; 2) rural settlements in the home region; and 3) other constituent entities of the Russian Federation. Econometric evaluations have shown different components of market potential to contribute oppositely. Competitive effects dominated in interaction with other areas, and interregional market potential was a negative factor for the city size and growth. The market potential of the home region was only used effectively in rural areas. Connections with markets of cities within the region were less significant, which further reduced the sources of development. In addition to external markets, the level of specialization, availability of housing, and social infrastructure were all significant factors for the city growth.

The obtained results argue for the government support of initiatives and institutions of interregional and intermunicipal cooperation, economic and technological partnerships between cities and regions, projects of wide scope across several territories, as well as institutions and organizational mechanisms to manage them.

Keywords: urban system; market potential; Russia; empirical analysis

For citation: Kolomak, E.A. (2022). Protivorechivoe vliyanie neodnorodnogo rynochnogo potentsiala na razvitie gorodov Rossii [The contradictory effects of heterogeneous market potential on Russian urban development]. Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: Economics and Sociology], 2 (114), 228–255. DOI: 10.15372/REG20220210.

*The research was carried out with the plan of research work of IEIE SB RAS, project “Tools, technologies and results of analysis, modeling and forecasting of spatial development of Russia’s socio-economic system and its particular territories”,
No. 121040100262-7*

References

1. *Aleksandrova, A. & E. Grishina.* (2005). Neravnomernost razvitiya munitsipal'nykh obrazovaniy [Nonuniform development of municipalities]. *Voprosy ekonomiki* [Problems of Economics], 8, 97–105.
2. *Gleyzer, E.* (2014). *Triumf goroda* [Triumph of the City]. Moscow, Gaidar Institute Publ., 432.
3. *Kosareva, N.B., T.D. Polidi & A.S. Puzanov.* (2018). *Ekonomicheskaya urbanizatsiya* [Economic Urbanization]. Moscow, NRU Higher School of Economics Publ., 418.
4. *Leksin, V.N.* (2009). *Goroda vlasti: administrativnye tsentry Rossii* [Cities of power: administrative centres of Russia]. *Mir Rossii* [Universe of Russia], 1, 3–33.
5. *Leksin, V.N.* (2006). «Regionalnye stolitsy» v ekonomike i sotsialnoy zhizni Rossii [“Regional capitals” in Russian economic and social life]. *Voprosy ekonomiki* [Problems of Economics], 7, 84–93.
6. *Turgel, I.D. & A.A. Pobedin.* (2007). Territorialnaya differentsiatsiya sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya munitsipal'nykh obrazovaniy v subyekte Rossiyskoy Federatsii: opyt variatsionnogo analiza (na primere Sverdlovskoy oblasti) [Territorial differentiation of socio-economic development of municipalities in the constituent entity of the Russian Federation: the experience of variational analysis (on the example of the Sverdlovsk region)]. *Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika* [Regional Economics: Theory and Practice], 12, 12–23.
7. *Au, C. & J. Henderson.* (2006). Are Chinese cities too small? *Review of Economic Studies*, Vol. 73, No. 3, 549–576.
8. *Bertaud, A. & B. Renaud.* (1997). Socialist cities without land markets. *Journal of Urban Economics*, Vol. 41, No. 1, 137–151.
9. *Black, D. & V. Henderson.* (2003). Urban evolution in the USA. *Journal of Economic Geography*, Vol. 3, No. 4, 343–372.
10. *Clayton, E. & T. Richardson.* (1989). Soviet control of city size. *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 38, No. 1, 155–165.
11. *Combes, P.-P., M. Lafourcade, J.-F. Thisse & J.-C. Toutain.* (2011). The rise and fall of spatial inequalities in France: A long-run perspective. *Exploration of Economic History*, Vol. 48, No. 2, 243–271.
12. *Combes, P.-P., T. Mayer & J.-F. Thisse.* (2008). *Economic Geography. The Integration of Regions and Nations*. Princeton, NJ, Princeton University Press, 399.
13. *Da Mata, D., U. Deichmann, J. Henderson, S. Lall & H. Wang.* (2007). Determinants of city growth in Brazil. *Journal of Urban Economics*, Vol. 62, No. 2, 252–272.

14. *Davis, D. & D. Weinstein.* (2002). Bones, Bombs, and Break Points: The Geography of Economic Activity. *The American Economic Review*, Vol. 92, No. 5, 1269–1289.
15. *Dobkins, L. & Y. Ioannides.* (2001). Spatial Interactions among US cities: 1900–1990. *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 31, No. 6, 701–731.
16. *Duranton, G. & D. Puga.* (2004). Micro-foundations of urban agglomeration economies. In: J.V. Henderson & J.F. Thisse (Eds.). *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol. 4. Cities and Geography. North-Holland, Elsevier Publ., 2063–2117.
17. *Fujita, M., P. Krugman & A. Venables.* (1999). *The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade.* Cambridge, MA, MIT Press, 367.
18. *Gang, I. & R. Stuart.* (1999). Mobility where mobility is illegal: Internal migration and city growth in the Soviet Union. *Journal of Population Economics*, Vol. 12, No. 1, 117–134.
19. *Hanson, G.* (2005). Market potential, increasing returns and geographic concentration. *Journal of International Economics*, Vol. 67, No. 1, 1–24.
20. *Henderson, J.V. & H.G. Wang.* (2007). Urbanization and city growth: The role of institutions. *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 37, No. 3, 283–313.
21. *Markevich, A. & T. Mikhailova.* (2003). Economic Geography of Russia. In: M. Alexeev & S. Weber (Eds.). *The Oxford Handbook of the Russian Economy.* New York, Oxford University Press, 617–642.
22. *O'Sullivan, A.* (2011). *Urban Economics.* 8th edition, McGraw-Hill, 529.
23. *Shepotylo, O.* (2012). Cities in transition. *Comparative Economic Studies*, Vol. 54, No. 3, 661–688.

Information about the author

Kolomak, Evgeniya Anatolievna (Novosibirsk, Russia) – Doctor of Sciences (Economics), Professor, Head of Territorial Systems Department at the Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (17, Ac. Lavrentiev av., Novosibirsk, 630090, Russia); Professor at Novosibirsk National Research State University (1, Pirogov st., Novosibirsk, 630090, Russia). E-mail: ekolomak@academ.org.

Поступила в редколлегию 23.02.2022.

После доработки 02.03.2022.

Принята к публикации 04.03.2022.