

УДК 911.375

Взаимодействие городов как метод преодоления пределов роста

Марат Османович Болатов

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Российская Федерация
119234, Москва, ул. Ленинские горы, 1
Аспирант
E-mail: phooooe@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются причины возможного замедления развития городов и городских территорий. Отталкиваясь от методов и принципов, устоявшихся в рамках неоклассической экономической парадигмы, показывается, что города не могут преодолеть потолок своего развития только за счет роста населения и внутренней инфраструктуры. Предложен один из современных вариантов решения проблемы о пределах роста городов.

Ключевые слова: пределы роста; города мира; глобализация; производственная функция; гравитационная модель.

Введение. Современные города перестают быть продуктом исключительно эндогенных процессов, протекающих внутри самих государств. Проходя по своему эволюционному пути, города закрепляют связи с соседними населенными пунктами, затем масштаб и география этих связей растет. Таким образом, формируется феномен современных полисов, пронизывающий все государственные границы, носящий название «архипелаг городов» [1]. Суть явления закрепляется в общей связанности мирового пространства, контактные поверхности которого составляют непосредственно города, а своеобразным клеем служат экономические, политические, культурные и другие виды связей. Такие условия приводят к возвышению отдельных глобальных городов, чья экономическая мощь сравнима с мощью некоторых государств, а территории, тяготеющие к ним, распространяются далеко за государственные границы. При этом встают вопросы о том, каковы границы роста городов и чем они обусловлены.

Материалы и методы. Теоретическое доказательство, что города имеют пределы роста, предлагается сформулировать в рамках неоклассической экономической теории. Для этого используется экономико-математическая интерпретация деятельности предприятия. Отправной базой для нахождения путей выхода городов за пределы роста являются результаты исследований в области изучения глобальных городов и глобально-городских регионов мира. Расчет степени взаимодействия городов проводился на основе гравитационной модели.

Обсуждение проблемы. Город можно представить как единичное предприятие с сильно разветвленным технологическим процессом, в котором производится крайне широкий ассортимент товаров и услуг. Издержками в таком случае будут являться затраты на содержание населения и развитие городской инфраструктуры и среды.

Примем за v_{ij} удельные затраты i -того ресурса на создание j -того продукта, а за s_{ij} – используемое количество ресурса на создание продукта, тогда функция выпуска становится следующей:

$$y_j = \sum v_{ij} s_{ij} \quad (1)$$

А доход города при производстве складывается следующим образом:

$$Y = \sum p_j y_j - \sum c_i s_{ij} \quad (2)$$

где p – цена единицы продукции, а c – удельные издержки использования i -того фактора (ресурса) [2].

Таким образом, цель города в максимизации уровня Y , то есть

$$\max Y \rightarrow \infty$$

Закон убывающей полезности факторов производства приводит к отрицательности производной в уравнении 1 при использовании большого количества ресурсов. К тому же закон возрастающих предельных издержек приводит к положительности производной второго члена правой части уравнения 2, как это показано на рисунке 1.

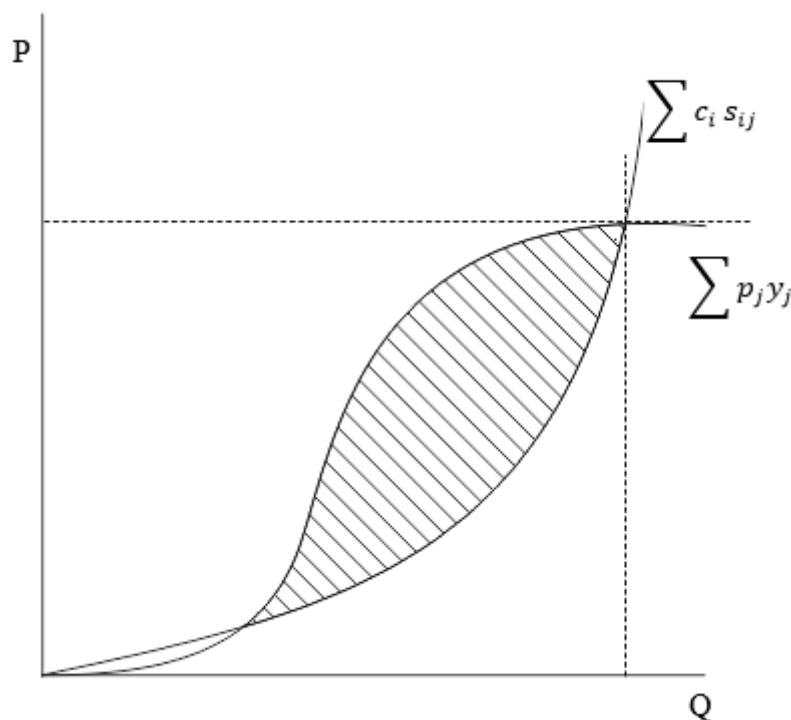


Рис. 1. Операционная зона, Q – количество произведенного продукта, P – стоимостные координаты

На рисунке 1 построены зависимости кривых от количества продукта и его совокупной цены. Как видно, операционная зона, в которой городская экономика прибыльна, находится между точками пересечения кривых. Видно, что зона строго ограничена сверху и справа.

Результаты. При неизменных условиях, каждый город имеет теоретические пределы роста своей экономики, ограниченные зоной прибыльности. Это также вносит ограничения на количество населения города и качество городской среды. Однако города имеют выходы из данной ситуации, которые заключаются в смене технологического уклада и налаживании связей с другими городами. При достаточно длительной смене технологических укладов до 20-го века размеры городов оставались ограниченными и резко изменялись на восходящих волнах кондратьевских циклов. Однако на волне научно-технической революции, при ускоряющихся темпах смены технологических укладов, возникло явление бума урбанизации. Смена технологических укладов позволяет не только производить новые товары и услуги, но также повышать производительность труда, тем самым расширяя границы операционной зоны. Причем вследствие развития коммуникаций и сферы образования инновационная волна охватывает планету достаточно быстро, что не приводит к сильной дифференциации в развитии городов.

Тогда как смена технологического уклада раздвигает границы операционной зоны, выход на новые рынки позволяет получать большее количество товаров за счет торговли и обмена кадрами, не выходя за формальные пределы производительности. Данное свойство позволяет расширять деятельность городских фирм далеко за пределами города, задействовав дополнительные ресурсы других городов, а города-доноры получают возможность снизить нагрузку на социальную инфраструктуру за счет внешней деятельности населения города. Это особенно важно в век информационных технологий, когда основным фактором и ресурсом производства становится человек. При этом следует провести аналогии с гипотезой глобального города, оформленной С. Сассен [2]. Глобальный город выделяется тем, что он завязан на окружающем его мире шире и глубже, чем другие города. Это позволяет глобальному городу находиться на более высокой ступени развития с теми же показателями количества населения и количества ресурсов.

В данном конкретном примере становится понятно, что перейдя в ранг глобального, город закрепляет масштабные внешние связи. При этом логичным видится вывод, что при количестве более одного в мире, глобальные города взаимодействуют между собой еще более тесно, чем с остальным пространством. Это находит подтверждение в гипотезах глобального города и «архипелага» городов – города подвержены иерархичности, и связи на высших уровнях сильнее, чем связи между уровнями. Однако глобальные города – явление глобальное, и, согласно расчетам исследовательской группы университета Лафборо (GaWC), глобальные города присутствуют на всех континентах, за исключением Антарктиды, и при этом они разбиты на иерархические группы [3]. В рамках данной работы представляется возможным рассмотреть силу связей глобальных городов и на основе полученных данных построить рейтинг городов по силе вовлеченности в мировую экономику.

Интенсивность вовлеченности глобальных городов в мировую экономику

Еще в тридцатых годах прошлого столетия была разработана модель для выявления интенсивности взаимодействия городов. По аналогии с Законом притяжения Ньютона, модель также получила название «Гравитационная модель» [4]. В основе формализации лежит гипотеза, что чем более населены города и ближе находятся друг к другу, тем более высока степень их взаимодействия, и, наоборот, чем дальше города разнесены и чем меньше людей в них живет, тем взаимодействие слабее. В итоге, модель принимает следующий вид:

$$F_{ij} = A \frac{M_i M_j}{r_{ij}}$$

F – сила взаимодействия городов, M_i и M_j – население городов i и j соответственно, а r_{ij} – расстояние между городами. Степень расстояния в знаменателе принимается равной 1 в виду двумерности географического пространства. Коэффициент A определяет качество связи, в данном случае возьмем величину связей в сфере услуг, как определяющем секторе экономики глобальных городов.

Расчет модели велся по 315 городам мира, предложенным к изучению GaWC. Исходными данными служила информация о населенности городов, их координатах и количестве коммерческих связей [5, 6].

Расчет расстояний между городами происходил на основе координатной привязки по формуле:

$$L = R \cdot \theta$$

$$\theta = \arccos(\sin\varphi_1 \cdot \sin\varphi_2 + \cos\varphi_1 \cdot \cos\varphi_2 \cdot \cos(\gamma_1 - \gamma_2))$$

где, R – радиус Земли, φ – широта города в радианах, γ – долгота города в радианах [5].

Итоговый расчет дал 315² результатов связей. Анализ такого количества связей не представляется возможным аналитическим путем, поэтому в целях упрощения итоговых выводов и возможности построения рейтинга по каждому городу итогом была взята сумма показателей связности. Итоговый рейтинг с учетом части света представлен в таблице 1 (выделены первые 100 городов).

Заключение. Наиболее мощными связями обладают глобальные города альфа-группы по классификации П. Тейлора (см. таблица 1) [7]. Из расчетов вытекает прямая зависимость уровня этих связей от населенности города и концентрации высоко населенных центров. Как следствие, высокое положение в рейтинге занимают азиатские города, географически тесно прилегающие друг к другу и имеющие высокие показатели населенности. Данные города имеют крайне высокий потенциал развития как территории наиболее плотной населенности и формирования наиболее мощного агломерационного эффекта. В этом плане следует отметить более разреженное присутствие центров США как сильно разнесенных и удаленных от остальных глобальных городов. Однако сохраняется картина триединства центров Европы-Азии-Северной Америки, составляющего костяк мирового опорного каркаса.

Картина поддерживается гипотезой о том, что при высоких показателях факторов производства, в данном случае населения, городам необходимы большие объемы взаимодействия для компенсации социально-экономической нагрузки или недостатка ресурсов. Города с наиболее высоким уровнем интенсивности связей через взаимодействие с внешним миром гасят нехватку кадров и услуг за счет центров более низкого нодального

уровня и проводят экспансию технологических инноваций на периферию, организуя и оптимизируя экономическую ситуацию в городах с более низкой внешней активностью.

Таблица 1

Рейтинг силы взаимодействия глобальных городов

Величина теоретической интенсивности связей	Европа	Северная Америка	Южная Америка	Африка	Азия	Австралия
Сверхинтенсивные глобальные	Лондон, Стамбул	Нью-Йорк			Гонконг, Токио, Шанхай, Мумбаи	
Высокоинтенсивные глобальные	Москва, Париж, Мадрид, Брюссель, Берлин	Лос-Анджелес, Мехико	Сан-Паулу, Рио-де-Жанейро	Каир	Сеул, Чженчень, Джакарта, Сингапур, Гуанчжоу, Бангкок, Карачи, Йокогама, Хошимин, Тайбэй	
Глобальные	Рим, Милан, Вена, Гамбург, Будапешт, Варшава, Прага, Амстердам, Мюнхен, Киев, Бухарест, Франкфурт-на-Майне, Колон, Дюссельдорф	Чикаго, Торонто	Лима		Калькутта, Дакка, Ханой, Бангалор, Ченнаи	Сидней
Сверхинтенсивные региональные	Стокгольм, Афины, София, Роттердам, Копенгаген, Цюрих, Дублин, Штутгарт	Монреаль, Филадельфия, Хьюстон	Сантьяго, Буэнос-Айрес, Каракас	Киншаса, Кейптаун	Осака, Тегеран, Эр-Рияд, Тянджин, Лахор, Дубай, Лагос, Куала-Лумпур, Джедда, Манила	Мельбурн
Интенсивные макрорегиональные		Сан-Диего, Сан-Франциско, Даллас, Вашингтон	Санто-Доминго, Белу-Оризонте	Дурбан	Далянь, Хайдарабад, Анкара, Ахмадабад, Аккра, Кавасаки, Пусан, Амман	

Примечания:

1. Слука Н.А. Глобальный город: теория и реальность. М.: ООО «Аванглион», 2007.
2. Экономическая теория. Вводный курс. Микроэкономика. Под ред. И.Е. Рудаковой. М.: ИНФРА-М, 2008.
3. Globalization and World Cities www.lboro.ac.uk/gawc/data.html дата обращения 01 сентября 2014 г.
4. Власов М.П., Шимко П.Д. Моделирование экономических процессов. Ростов-на-Дону: Феникс, 2005
5. Urban Agglomeration 2014. www.unpopulation.org дата обращения 01 сентября 2014 г.
6. Степанов Н.Н. Сферическая тригонометрия. Л. М., 1948.
7. Taylor, P.J. World city network: a global urban analysis. London: Routledge, 2004.
8. Концепция пределов роста. [Электронный ресурс].
9. Код доступа: http://studopedia.net/7_46252_vopros--kontseptsiya-predelov-rosta.html
10. Пределы роста городов. [Электронный ресурс]. Код доступа: <http://www.geographystudy.ru/geogos-138-1.html>

UDC 911.375

Cities' Interaction as a Method to Overcome the Growth Limit

Marat O. Bolatov

Moscow State University named after MV Lomonosov, Russian Federation
1, Leninskie Gory, Moscow 119234
Post-graduate student
E-mail: phooooe@gmail.com

Abstract. This article discusses the reasons for a possible slowdown in cities and urban areas. Based on the methods and principles established in the framework of neoclassical economic paradigm, we show that the city can not overcome the ceiling of its development only due to population growth and internal infrastructure. We suggest modern solutions to the problem of the limits of urban growth.

Keywords: growth limits; cities in the world; globalization; production function; gravity model.