

Москва: курс на полицентричность

Оценка эффектов градостроительных проектов на полицентрическое развитие Москвы



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ

Высшая школа урбанистики
имени А.А. Высоковского

Москва: курс на полицентричность

Оценка эффектов градостроительных проектов на полицентрическое развитие Москвы

Краткое изложение результатов исследования для Московского урбанистического форума 2016 года

московский
урбанистический
форум



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ

Высшая школа урбанистики
имени А.А. Высоковского

Москва, 2016

Рабочая группа исследования:

Алексей Новиков
Егор Котов
Руслан Гончаров
Каринэ Никогосян
Антон Городничев

Научные консультанты исследования:

О. А. Баевский
Т. Е. Шварева
Г. В. Витков

Автор базовой теории исследования:

А. А. Высоковский

Благодарности за предоставление данных для исследования:

Яндекс
Нотеарр

Макет

Андрей Кондаков

00

Введение

и цели исследования

Полицентрическая структура города

Проблема полицентрического развития городов неразрывно связана с увеличением количества и размеров крупных городов и агломераций, повсеместным распространением «городского образа жизни», и в целом с ростом доли городского населения во многих странах мира. Проблема устойчивого полицентрического развития в течение нескольких десятилетий волнует умы многих ученых-урбанистов в разных странах мира, придерживающихся самых разных трактовок явления «полицентричности» и методов ее выявления и изучения. С учетом продолжающегося роста крупнейших городов (в том числе и в России) проблема эффективного и устойчивого полицентрического городского развития выходит на первый план.

Специфическая черта полицентричного города — наличие на его территории нескольких центров притяжения. Это принципиально отличает его от моноцентричного города, в границах которого выделяется единственный центр притяжения — в большинстве случаев исторический центр города. Пространственная структура полицентричного мегаполиса или агломерации определяется взаиморасположением центров притяжения различных уровней.

Такая структура центров усложняет конфигурацию транспортных, финансовых и иных потоков в городе, обеспечивает функциональное разнообразие и вариативность потребления городского пространства жителями.

Такое определение полицентричности не вызывает споров. Но остается неоднозначный вопрос — каковы критерии выделения этих центров, по сути составляющих «каркас» пространственной структуры города? Что является центром притяжения?

В большинстве классических работ западных урбанистов под центрами притяжения (или центрами активности) подразумеваются территории, характеризующиеся концентрацией мест приложения труда. Такое представление о городских суб-центрах было введено в 1982 году М. Фудзитой и Х. Огавой [Fujita, Ogawa, 1982] и основывается и противопоставляется идеям Уильяма Алонсо [Alonso, 1964], который использовал допущение о моноцентричности города. Однако в течение последнего десятилетия такая концепция полицентричности начинает в корне меняться, следуя трендам постиндустриального развития городов. Исследователи, в частности М. Батти [Batty, 2015] [Arcaute и др., 2014] [Batty, 2001], Де Гой [De Goei и др., 2010], а также российские ученые — Гайкова [Гайкова, 2015], Поморов и Жуковский [Поморов, Жуковский, 2015] говорят о том, что истинными городскими субцентрами являются центры притяжения «добровольного посещения». Это места, которые, в отличие от центров концентрации приложения труда, привлекают людей объектами торговли, обслуживания, культуры и отдыха. Такие места генерируют устойчивые потоки людей, и «оборот» их посещаемости в разы выше, чем в центрах трудоустройства.

Точка зрения авторов исследования во многом совпадает с мнением современных западных и российских урбанистов. Под «центрами притяжения» в рамках настоящего исследования понимаются места сосредоточения связей между различными субъектами городской жизни — жителями, предпринимателями, го-

родскими властями. Проявлением этих связей являются потоки различной природы (прежде всего финансовые), которые в большинстве случаев привязаны к конкретным объектам обслуживания и которые могут считаться основными индикаторами для выделения и характеристики центров притяжения.

Цели исследования

Ключевой целью данного исследования было выявление пространственной структуры Москвы и трендов в ее изменении. В рамках исследования было изучено влияние реализованных в Москве градостроительных проектов на текущее состояние и перспективы формирования полицентрической структуры города. Кроме того, были определены отличительные характеристики центров притяжения (или центров активности) различных уровней, которые определяют возникновение центров притяжения, а также являются последствиями его формирования.

01

Методика выявления полицентричности пространственной структуры Москвы

Методика выделения центров притяжения является ключевым элементом при изучении пространственной структуры любого полицентричного города. От используемого алгоритма расчета зависят не только текущее состояние изучаемой системы (фактически являющееся «слепок» исторического хода процесса городского развития), но и результаты сопоставительного анализа состояния пространственной структуры города в разные периоды времени. Возможность использования одного и того же расчетного механизма по сходным наборам данных делает подобное сопоставление возможным, объективным и репрезентативным, что позволяет успешно достичь целей настоящего исследования.

Первичные данные

Основной критерий выделения центров притяжения — концентрация потоков различной природы, привязанных к конкретным объектам сферы обслуживания. Выявление и репрезентативное измерение мощности этих потоков в условиях российской действительности являются труднодостижимыми. Основная причина — в несовершенстве существующих статистических данных: нали-

чие и возможность получения доступной информации выступают основными лимитирующими факторами при выделении и изучении пространственной структуры города.

Отсутствие репрезентативных данных по потокам на территории каждого из предполагаемых центров притяжения вынуждает в качестве меры «веса» расположенных в их границах объектов использовать иные показатели, данные о которых могут быть получены из доступных источников. Наиболее подходящим (и доступным с точки зрения наличия информации) параметром, по мнению авторов, являются расчетные данные по площади объектов обслуживания. В рамках данного исследования принимается допущение, что посещаемость (а соответственно, потенциальная генерируемая «активность») каждого объекта прямо пропорциональна его площади. В контексте данного допущения предполагается, что все арендаторы и владельцы нежилых помещений, где располагаются объекты обслуживания, действуют как рациональные экономические агенты и стараются максимизировать прибыль и посещаемость. Следовательно, они стремятся максимально эффективно использовать доступные им помещения.

В таком случае, площади, используемые арендаторами и владельцами будут оптимальны для обслуживания ожидаемого ими потока посетителей. Безусловно, в реальности данный поток может отличаться от оптимального, оцененного на основе площади объекта, однако распределение этой величины является нормальным, и ее значение можно оценивать при помощи среднего.

Таким образом, площади объектов обслуживания используются для решения двух основных задач:

- › для выделения центров притяжения на территории Москвы по состоянию на разные временные отрезки (подробнее методика ретроспективного анализа описана в следующем разделе);
- › для характеристики выделенных центров притяжения (в частности, их совокупной «мощности») с целью сопоставительного

анализа особенностей пространственной структуры Москвы по состоянию на разные годы.

Собранная в рамках настоящего исследования геоинформационная база данных включает обобщенную информацию о жилых и нежилых зданиях города Москвы, для каждого из которых прописано функциональное наполнение (по 18 категориям) и расчетная суммарная площадь объектов обслуживания. Список категорий объектов сферы обслуживания, по которым производился анализ, обусловлен целями и задачами исследования, а также спецификой процесса сбора и анализа данных, и по мнению авторов, является достаточным для успешного решения исследовательских задач (см. табл. 1). В дальнейшем категории объектов используются в том числе для отбора зданий, участвующих в процессе выделения центров притяжения.

Таблица 1

Количество учитываемых в анализе объектов обслуживания по категориям

№	Категория	Количество
1	Организации, учреждения муниципального и государственного управления	1 025
2	Кредитно-финансовые учреждения	18 873
3	Учреждения образования	6 865
4	Учреждения здравоохранения	8 499
5	Аптеки	3 709
6	Спортивные и спортивно-зрелищные объекты	2 329
7	Физкультурно-оздоровительные, досуговые объекты	3 135
8	Учреждения культуры и искусства	3 163
9	Конфессиональные объекты	556

Продолжение таблицы 1

Количество учитываемых в анализе объектов обслуживания по категориям

10	Учреждения сферы социального обслуживания	612
11	Учреждения туризма, санаторно-курортные и оздоровительные	1 955
12	Предприятия торговли	56 045
13	Предприятия питания	11 302
14	Бытовые услуги	26 290
15	Сервисные услуги населению и бизнесу	27 033
16	Предприятия связи	747
17	Объекты ритуального назначения	992
18	Объекты транспортных узлов	27

Общее число объектов, проанализированных в ходе исследования, насчитывает 180 тысяч. Все имеющиеся данные собраны в «старых» границах Москвы, без учета присоединенных в 2011 году территорий. Невозможность анализа «Новой Москвы» обусловлена отсутствием информации сопоставимого качества — как по структуре площадей по зданиям, так и данных по объектам обслуживания и иным характеристикам.

02

Методика построения неравномерно- районированной модели города

Существует большое число методик изучения пространственной структуры города. Однако подавляющее большинство из них отличается высокой степенью абстрактности и генерализации проводимого анализа — в частности, в них не рассматривается проблема выделения центров притяжения, пространственная структура города рассматривается на мезомасштабном уровне. Для успешного решения целей настоящего исследования требуется более комплексная методика, в рамках которой городское пространство изучается на более крупном масштабе, в том числе в целях выделения центров притяжения.

Могут быть обозначены два возможных подхода к выделению центров притяжения на территории города.

Первый — выделение центров притяжения по фактическому пространственному распределению изучаемого показателя (в данном случае площадей объектов обслуживания) — становится неприменимым в городах с ярко выраженным центральным городским ядром, перенасыщенным объектами обслуживания. Большинство крупных российских городов (и в первую очередь Москва) относится именно к этой категории. Результатом пространственного анализа фактического распределения площадей

изучаемых объектов в подобных населенных пунктах является выделение гипертрофированного центра города. По сравнению с ним фактически меркнут все возможные центры притяжения более низкого уровня, представляющие наибольший интерес в рамках настоящего исследования (см. рис. 1).

На рис. 1 хорошо видно, что концентрация объектов обслуживания в центральной — исторической — части города (выраженная через показатель плотности площадей объектов к площади территории города) настолько велика, что на ее фоне практически полностью теряются центры притяжения, расположенные в периферийных и полупериферийных частях города. Таким образом, создается ложное впечатление о слабой полицентричности пространственной структуры Москвы.

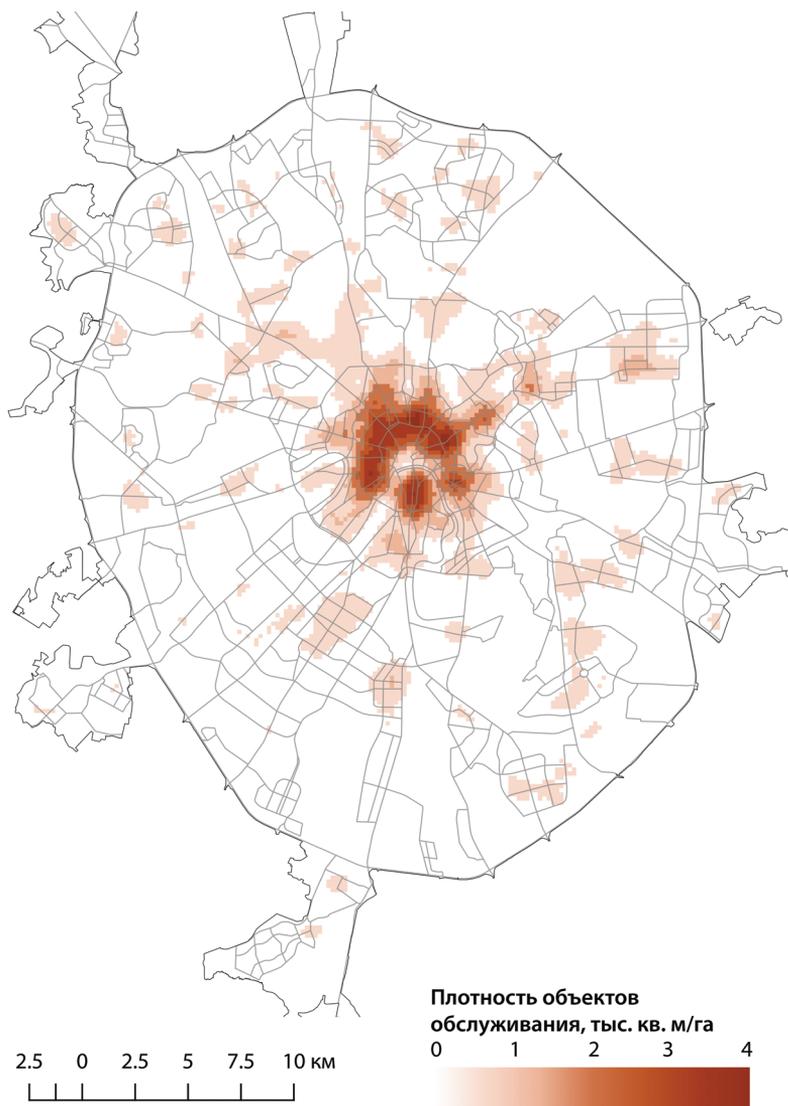
Иной подход к выделению центров притяжения, использованный в настоящем исследовании, — методика построения «неравномерно-районированной модели города», одним из авторов которой является А. А. Высоковский [Высоковский, 1986]. Методика близка по идеологии с трудами Вальтера Кристаллера [Christaller, 1933] и основывается на принципе распределения объектов в пространстве в зависимости от уровня их уникальности в системе. Основное отличие состоит в том, что Кристаллер применял этот подход к системе расселения, но сегодня сложность городских систем достигла такого уровня, что мы можем применять его для изучения пространственной структуры города.

Основные преимущества методики:

- › места концентрации объектов обслуживания определяются на основе значений изучаемого показателя (их площадей) в заранее определенном радиусе вокруг каждого рассматриваемого места;
- › выделение центров притяжения основано на статистических закономерностях распределения изучаемого показателя по территории всей изучаемой системы — города в целом.

Рисунок 1

Фактическое распределение площадей объектов обслуживания, 2015 г.



Таким образом, выделяемые центры притяжения одновременно являются, с одной стороны, локальными «пиками» (и обладают потенциалом к максимальной интенсивности потоков в своих границах) в окружающем их контексте, но с другой стороны, важными центрами притяжения в контексте общегородской системы центров.

Для выделения мест концентрации объектов обслуживания (являющихся потенциальными центрами притяжения) используется расчетный алгоритм, основанный на пространственном аналоге скользящей средней: моделируется сглаженная поверхность распределения изучаемого показателя с учетом его значений в ближайшем окружении. Значительные положительные отклонения между фактической и сглаженной поверхностями и обозначают места концентрации объектов обслуживания, следовательно, обладающие потенциалом к повышенному уровню взаимодействия различных акторов между собой.

Идеология подобной методики выявления центров притяжения была заложена еще в 1982 году М. Фуджитой и Х. Огавой [Fujita, Ogawa, 1982]. В течение последующих лет методики решения подобной задачи многократно эволюционировали благодаря активному обсуждению в сообществе практиков и теоретиков и десяткам научных статей таких авторов, как Д. Ф. МакДоналд [McDonald, 1987] и Д. П. МакМиллен [McMillen, 2001], [McMillen, Smith, 2003] и многими другими учеными в соавторстве с ними. В российской практике примерно в это же время началось формирование также эволюционировавшей к сегодняшнему дню методики построения неравномерно-районированной модели, лежащей в основе используемого в настоящем исследовании расчетного алгоритма.

Специфической особенностью методики является необходимость генерализации данных — модель не предполагает анализ отдельных точечных объектов (в частности, отдельных зданий). Пред-

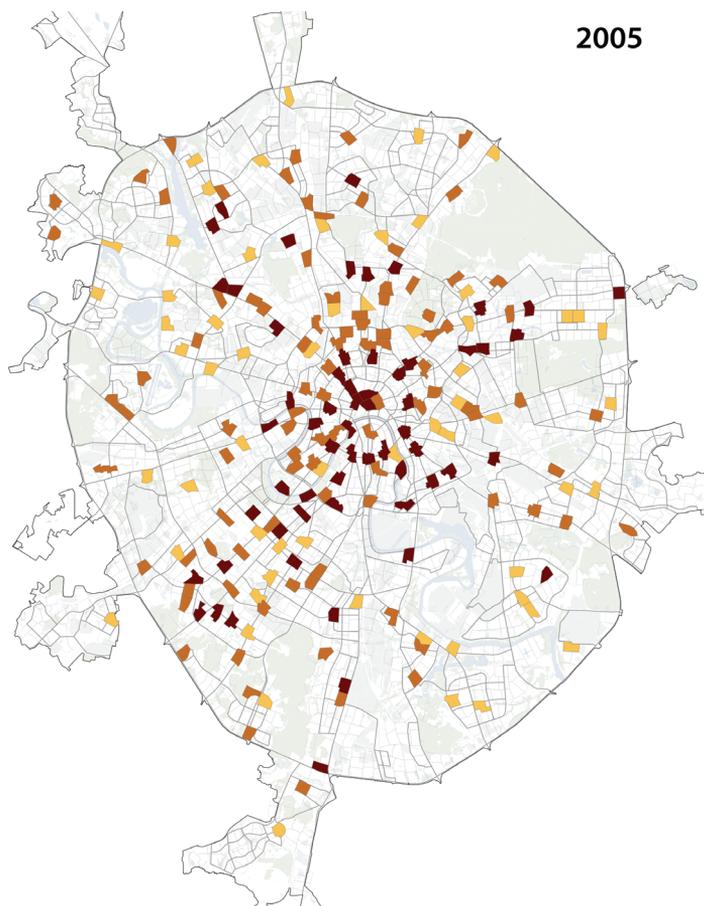
варительно объекты должны быть агрегированы по ячейкам заранее определенной стандартизированной сетки, которая и будет являться исходной для моделирования сглаженной поверхности. Для возможности сопоставления состояний системы в разные временные отрезки сетка должна быть единой, количество ячеек и их геометрические параметры должны оставаться неизменными. Результатом моделирования является набор ячеек сетки с аномально высокой концентрацией объектов обслуживания, выраженной через разность значений фактической и сглаженной поверхностей (подробнее см. [Высоковский, 1986]). Данные ячейки можно рассматривать в качестве наиболее вероятных претендентов на звание «центров притяжения», при этом определение границ этих центров с точностью до отдельных зданий не входит в задачи как неравномерно-районированной модели, так и настоящего исследования. Модель используется как лакмусовая бумажка, позволяющая систематически выявлять места города, являющиеся значимыми центрами притяжения одновременно в общегородском и локальном контексте.

Центры притяжения не являются однозначными по своему «весу». В рамках настоящего исследования предлагается выделение трех иерархических уровней выделяемых центров. Основанием для классификации является суммарное значение площадей объектов обслуживания в их границах, границы между типами вычисляются с помощью анализа распределения изучаемого показателя и расчета среднеквадратического отклонения по его распределению. Таким образом, в рамках настоящего исследования были выделены следующие типы центров притяжения (или центров активности):

- › центры притяжения первого уровня;
- › центры притяжения второго уровня;
- › центры притяжения третьего уровня или на ранней стадии развития.

Результаты выделения центров по данной методике представлены ниже на рис. 2.

Рисунок 2
Современная конфигурация центров притяжения на территории Москвы
(по состоянию на 2015 г.)



Иерархические уровни центров притяжения

- Центр 1 уровня [$+2\sigma$; $+\infty$)
- Центр 2 уровня [$+\sigma$; $+2\sigma$)
- Центр 3 уровня [$+0.67\sigma$; $+\sigma$)
- Прочие ячейки сетки ($-\infty$; $+0.67\sigma$)

03

Ретроспективный анализ полицентричности пространственной структуры Москвы

Методика ретроспективного анализа

Ретроспективный анализ динамики развития центров строится на основе описанной выше модели, модифицированной таким образом, чтобы выделение центров производилось по состоянию на конкретный период.

В частности, в исходном наборе данных для всех зданий, отобранных для расчетов на текущий период, отдельно обозначен год постройки. С помощью этого параметра производится отбор зданий, построенных в период до требуемого года включительно. Затем производится полный цикл расчета модели с учетом отобранных зданий. Для нового состояния системы определяются предельные значения параметров (в частности, среднеквадратического отклонения) для определения и классификации центров притяжения.

Как упоминалось выше, необходимым условием ретроспективного анализа и сопоставления состояний системы на разные годы является фиксированность используемой стандартизованной сетки. Учитывая неизменное число ячеек сетки для каждого временного периода для каждой ячейки фиксируется ее «статус» — иерархический уровень центра притяжения либо его отсутствие. Таким образом, после завершения полного цикла перерасчетов мо-

дели каждая ячейка сетки обладает «историей» своих статусов по состоянию на каждый год рассматриваемого периода. В свою очередь, это позволяет анализировать динамику развития системы — определять стабильность центров притяжения, выявлять причины и факторы появления новых и исчезновения старых центров.

Ограничения методики

На данный момент методика имеет ряд ограничений, в первую очередь связанных с отсутствием необходимых данных за предыдущие периоды.

В частности, следующие данные на сегодняшний день не представляется возможным собрать:

- › расположение объектов обслуживания в зданиях по состоянию на предыдущие периоды;
- › наличие и функциональная насыщенность зданий и сооружений, расположенных на месте вновь возведенных зданий;
- › различные характеристики центров и отдельных территорий города за предыдущие периоды.

В связи с этим модель можно считать верной при следующих допущениях:

- › расположение объектов обслуживания на сравнительно коротких периодах времени неизменно;
- › в случае смены арендатора/владельца помещение с высокой вероятностью будет вскоре занято другим арендатором/владельцем, который будет использовать его со схожими целями;
- › на месте возведенных зданий и сооружений до этого не было зданий и сооружений с активной функцией, которая бы подлежала учету при расчете модели;
- › текущие параметры успешности центров, скорее всего, были свойственны центрам, определенным по состоянию на предыдущие периоды.

Анализ динамики развития центров в 2005–2015 годы

По состоянию на 2005 год было выявлено 215 центров притяжения, в том числе:

- › 60 — первого уровня;
- › 95 — второго уровня;
- › 60 — третьего уровня.

К 2015 году эта структура изменилась следующим образом:

- › 61 — первого уровня;
- › 87 — второго уровня;
- › 70 — третьего уровня.

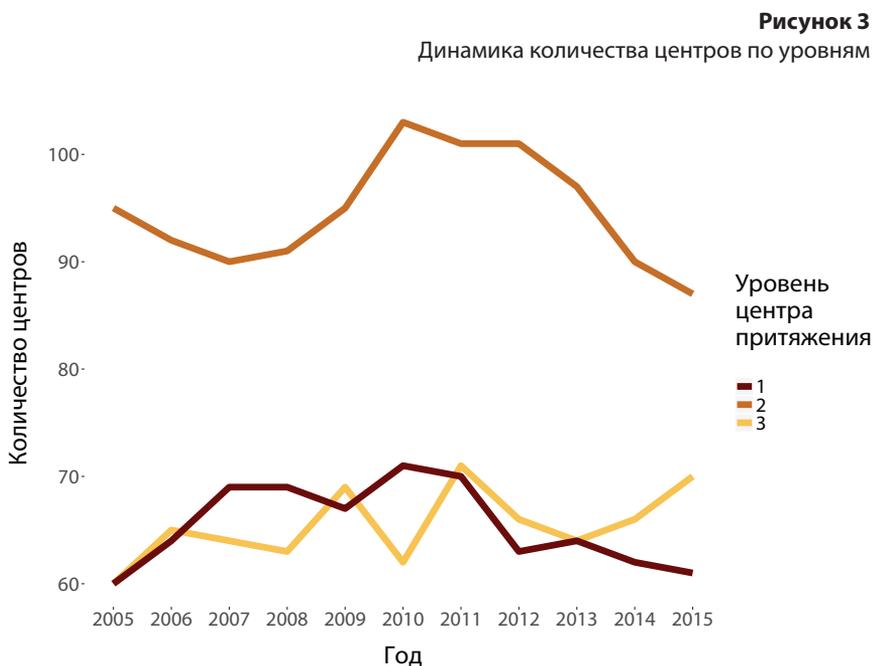
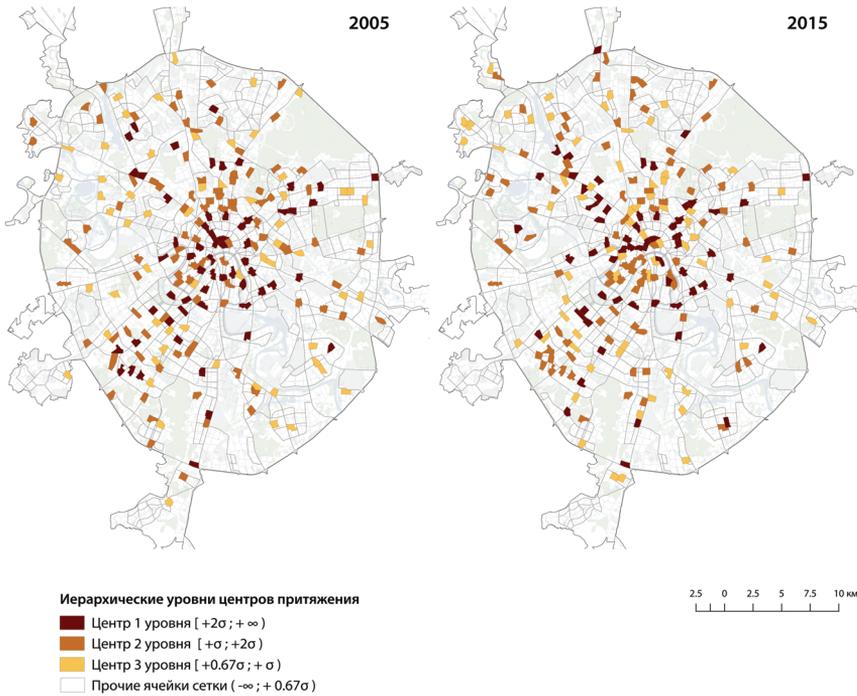


Рисунок 4

Пространственная конфигурация центров притяжения



Динамика количества центров по уровням по состоянию на каждый год рассматриваемого периода представлена ниже. Как видно из графика, количество центров различного уровня нестабильно. Вследствие строительства новых объектов, располагающих площадями для новых объектов обслуживания, изменяется баланс сил между различными центрами. На картосхеме ниже представлено сопоставление состояния системы центров по состоянию на начало и на конец рассматриваемого периода.

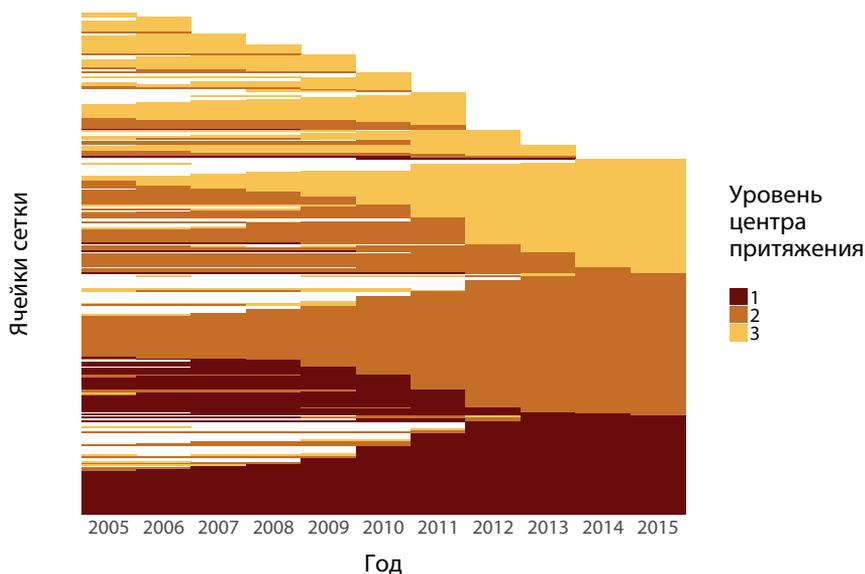
Стабильность выявленных центров

С течением времени и по мере строительства новых объектов и сноса старых между центрами перераспределяется существующий в системе баланс.

На графике ниже (см. рис. 5 ниже) представлена схема стабильности центров притяжения. Для каждого центра отмечены периоды, в которые он являлся центром того или иного уровня, а также периоды, когда он не являлся центром (в соответствии с балансом в системе в соответствующем году).

Рисунок 5

Стабильность центров притяжения



По результатам анализа, 90 центров, которые являлись центром того или иного порядка в 2005 году потеряли такой статус к 2015 году. 146 центров сохранили статус центра, из них ровно половина — 73 центра — остались на том же уровне, на котором были в начале

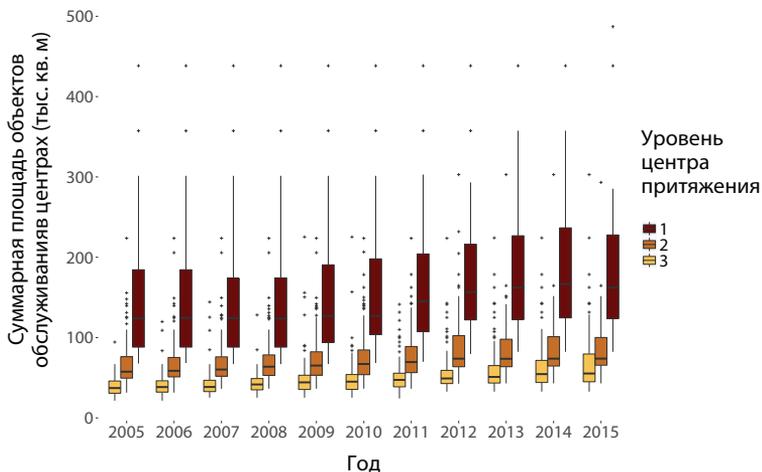
периода, другая половина на конец периода изменила свой изначальный уровень в большую или меньшую сторону.

С каждым годом «требования» к объему и разнообразию предоставляемых услуг в центрах растут. Например, если определенный объем услуг был достаточен для какого-либо центра в 2005 году, но этот центр не развивался либо развивался недостаточными темпами по сравнению с другими центрами, то в 2015 году он мог потерять свою привлекательность. Этот процесс проиллюстрирован на графике выше (см. рис. 5)

Динамика роста требований системы, т.е. критических значений, определяющих важность того или иного центра, представлена на графике ниже (см. рис. 6). Особенно заметным стал рост средних суммарных площадей объектов обслуживания в центрах второго и третьего уровня. Это, скорее всего, объясняется отсутствием значимого количества свободных территорий для развития в уже сложившихся центрах первого уровня.

Рисунок 6

Динамика средней площади объектов обслуживания в центрах притяжения



Проиллюстрированный выше рост площадей в центрах второго и третьего уровней свидетельствует о высокой конкуренции за свободные площади для развития именно в центрах притяжения.

Локализация «центрообразующей» застройки

Новая застройка, обеспечивающая возможность размещения новых объектов обслуживания, может по-разному влиять на структуру центров, в частности:

- › укреплять существующий центр притяжения;
- › создавать первичные условия для формирования нового центра притяжения;
- › ослаблять существующие центры притяжения.

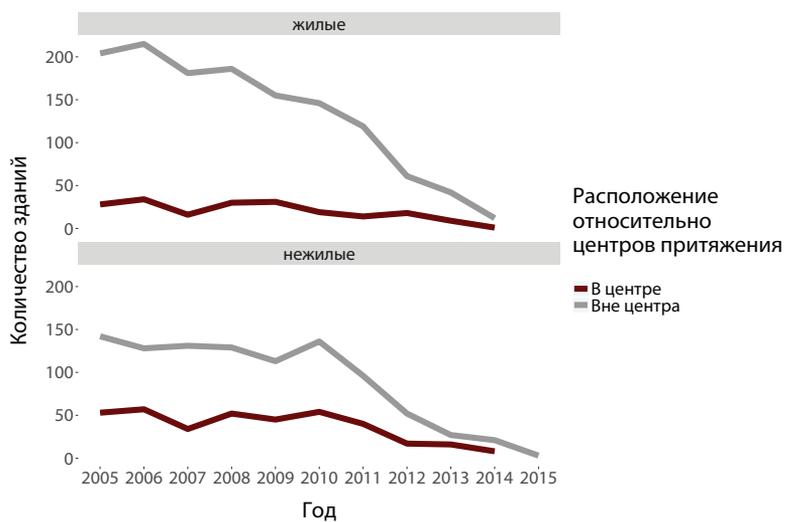
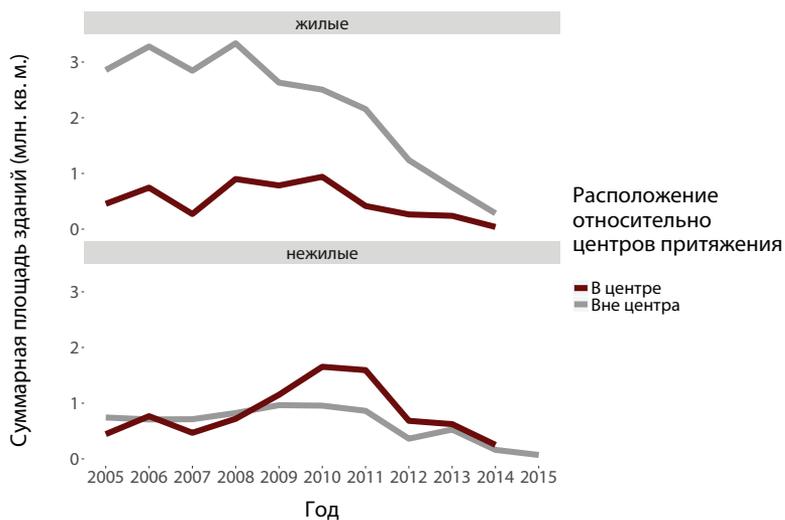
Ослабление существующих центров может происходить в случаях, когда новая застройка и ассоциированные с ней объекты обслуживания создаются на некотором удалении от существующих центров и в объеме, который недостаточен для формирования нового центра, но достаточен для «размытия» активности в тяготеющей к какому-либо центру жилой территории.

Можно предположить, что новое строительство оказывало положительное влияние на развитие системы центров в Москве. Как видно из графика выше (см. рис. 7), несмотря на снижающиеся темпы строительства в целом, количество новых объектов капитального строительства вне центров, определенных со состоянием на 2015 год, с каждым годом сокращается намного быстрее, чем строительство в уже существующих центрах. Такой характер строительства способствует укреплению и развитию уже существующих ядер.

Если бы те же объемы строительства производились вне существующих центров, то это бы оказывало негативный эффект на систему. Происходило бы «размытие» активности и, соответственно, существующих центров, а также ослабление всей системы в целом.

Рисунок 7

Темпы строительства внутри и вне центров притяжения по состоянию на 2015 г.



04

Характеристики выявленных центров

Транспортная доступность центров

Для всей территории Москвы была рассчитана интегральная транспортная доступность (для автомобильного транспорта) с учетом транспортной ситуации. Были выбраны две ситуации:

- › полдень воскресного дня — для иллюстрации идеальной ситуации, когда улицы города максимально свободны;
- › утренний час пик буднего дня — для иллюстрации противоположной ситуации, когда транспортная система города перегружена.

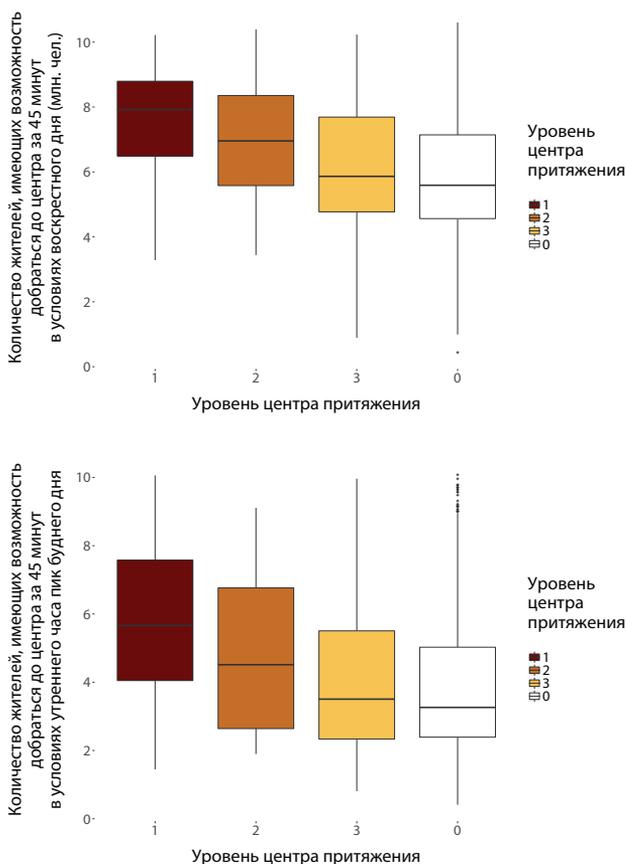
Интегральная доступность той или иной территории была выражена в количестве жителей города, которые при соответствующей дорожно-транспортной ситуации имеют возможность добраться до рассматриваемой территории.

Для каждого ядра был определен уровень доступности, выраженный описанным выше образом.

Как видно из графиков выше, центры притяжения наивысшего уровня располагаются в наиболее доступных территориях города. Эта зависимость хорошо видна как в случае идеальной транспортной ситуации, так и в условиях тяжело загруженной транспортной системы.

Рисунок 8

Доступность центров притяжения (по состоянию на 2015 г.)



На графиках также отображена доступность территорий, не являющихся центрами притяжения (отмечены как центры нулевого уровня). Как видно, они наименее доступны.

Таким образом, можно сделать вывод, что важным компонентом успеха и формирования центров притяжения является транспортная доступность территории, на которой он располагается.

Посещаемость в центрах

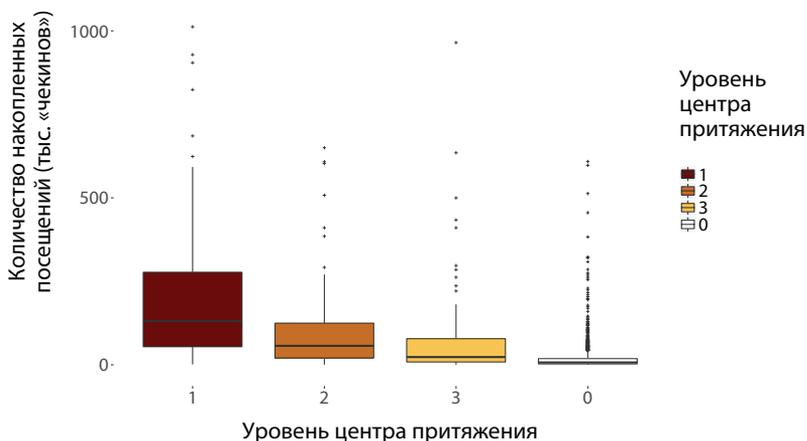
Для анализа популярности или посещаемости тех или иных мест были использованы данные сервиса Foursquare. Для каждого ядра была рассчитана накопленная сумма зарегистрированных в сервисе посещений объектов обслуживания.

Как видно из графика, как и в случае с транспортной доступностью, для ядер более высокого уровня характерна высокая посещаемость. На территориях, не являющихся центрами (отмечены на графике как центры нулевого уровня), также могут располагаться популярные объекты, но это — скорее редкое исключение, т.к. основная масса таких территорий не располагают такими объектами.

В центрах первого уровня посещаемость заметно выше, чем в центрах второго и третьего уровней, что можно связать с преимуществами в части транспортной доступности. Очевидно, даже небольшое преимущество в доступности дает многократное превосходство в посещаемости.

Рисунок 9

Посещаемость объектов обслуживания в центрах притяжения (по состоянию на 2015 г.)

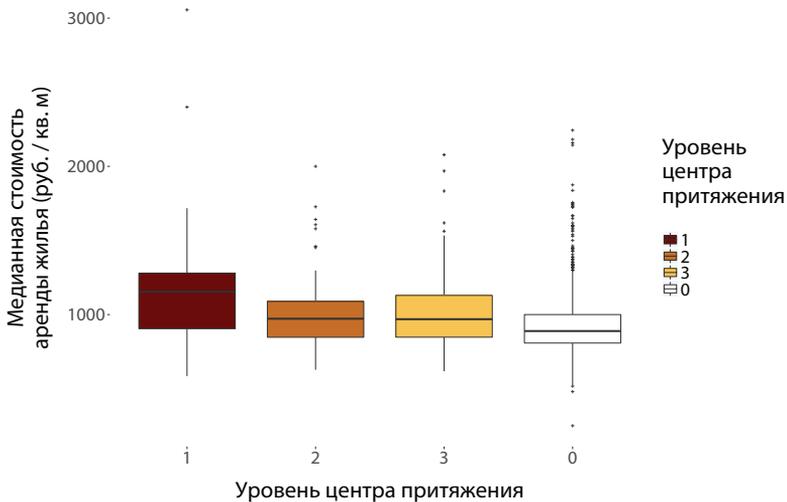


Стоимость аренды

Для каждого центра притяжения и для территорий, не являющихся таковыми, была рассчитана медианная стоимость аренды жилья. Как видно и графика ниже, стоимость аренды наиболее слабо дифференцирует территории по уровням центров. Однако на диапазон арендных ставок влияет и фактор ограничения разумной средней стоимости аренды с учетом доходов населения.

Рисунок 10

Стоимость аренды жилых помещений в центрах притяжения
(по состоянию на 2015 г.)



05

Выводы: факторы успеха и стабильности центров

Наиболее успешными и стабильными являются центры, расположенные в зоне наилучшей транспортной доступности. Чем более выгодно расположен центр, тем больше он привлекает посетителей. К тому же в таком центре больше спрос на аренду жилья, что объясняет пусть немного, но более высокие ставки аренды.

Преимуществами обладают уже сложившиеся центры наиболее высокого уровня. Помимо того, что именно они расположены в наиболее доступных местах города, их размер позволяет им долго «противостоять» развитию в других местах города.

Сложившийся пространственный характер новой застройки в данный момент способствует развитию и конкуренции между собой центров второго и третьего уровней. Эта конкуренция отчасти также касается и ряда относительно слабых центров первого уровня, которые не имеют пространственных ресурсов для дальнейшего развития или наименее выгодно расположенных. Скорее всего, развитию ряда центров второго и третьего уровней способствует развитие транспортной системы города, которое также редко происходит в местах с уже высокой транспортной доступностью, либо не приносит заметных изменений в таких местах.

Будущий успех и развитие развивающихся на данном этапе центров во многом зависит от дальнейших транспортных улучшений а также от привлекательности территории для девелоперов за счет уже существующей функциональной насыщенности. Наиболее быстро развивающиеся территории смогут получить и закрепить преимущество путем достижения статуса центра наивысшего уровня. Именно таким образом они могут надолго стать значимым центром притяжения в полицентрической структуре Москвы.

06

ИСТОЧНИКИ

1. Высоковский А.А. Пространственное прогнозирование застройки сложившихся городов. М., 1986.
2. Гайкова Л. Полицентризм как парадигма развития российских городов // Теория архитектуры. 2015. Т. №50.
3. Поморов С.Б., Жуковский Р.С. Ретроспектива развития городского полицентризма и теоретических представлений о нем // Теория архитектуры. 2015. Т. №52.
4. Batty M. Competition in the Built Environment: Scaling Laws for Cities, Neighbourhoods and Buildings // Nexus Netw. J. 2015. V. 17. № 3. С. 831–850.
5. Arcaute E. et al. Constructing cities, deconstructing scaling laws // J. R. Soc. Interface. 2014. Т. 12. N 102. P. 20140745–20140745.
6. De Goei B. et al. Functional Polycentrism and Urban Network Development in the Greater South East, United Kingdom: Evidence from Commuting Patterns, 1981–2001 // Reg. Stud. 2010. V. 44. N 9. P. 1149–1170.
7. Batty M. Polynucleated urban landscapes // Urban Stud. 2001. Т. 38. N 4. С. 635–655.
8. McMillen D.P., Smith S.C. The number of subcenters in large urban areas // J. Urban Econ. 2003. V. 53. n 3. P. 321–338.

9. McMillen D.P. Nonparametric Employment Subcenter Identification // *J. Urban Econ.* 2001. V. 50. N 3. P. 448–473.
10. McDonald J.F. The identification of urban employment subcenters // *J. Urban Econ.* 1987. V. 21. N 2. P. 242–258.
11. Fujita M., Ogawa H. Multiple equilibria and structural transition of non-monocentric urban configurations // *Reg. Sci. Urban Econ.* 1982. V. 12. N 2. P. 161–196.
12. Christaller W. Die zentralen Orte in Süddeutschland. // 1933.
13. Alonso W. Location and land use. Toward a general theory of land rent. // 1964. 204 pp.
14. Яндекс (данные о расположении и функциях объектов обслуживания).
15. Homeapp (данные о ставках аренды квартир).

Печать цифровая
Формат 148×200 мм
Тираж 300 экз.

Отпечатано в типографии НИУ ВШЭ

