

Е.А. Котов,  
А.В. Городничев

Национальный  
исследовательский  
университет «Высшая  
школа экономики»

# ТЕНДЕНЦИИ ДЕВЕЛОПМЕНТА В МОСКВЕ: РАЗВИТИЕ НОВЫХ ЦЕНТРОВ, УСИЛЕНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ИЛИ ТОЧЕЧНАЯ ЗАСТРОЙКА?

---

Создание новых объектов путем их строительства является основополагающим процессом развития городских центров притяжения. В докладе предлагается методика оценки вклада таких новых объектов в процесс развития системы городских центров активности. Методика применяется для периода с 2005 по 2013 г. По итогам наблюдений обнаружено, что количество и пространственное расположение центров притяжения постоянно изменяются. За счет нового строительства возрастают «минимальные требования» к значимости центров притяжения. Новое строительство все больше тяготеет к существующим центрам притяжения.

## **Актуальность, цели и задачи исследования**

Активное развитие городских территорий в последние десятилетия осуществляется под сильным влиянием интересов крупных девелоперов и громких архитектурных проектов. Городское пространство зачастую бесконтрольно наполняется новыми функциями без какого-либо предварительного анализа влияния новых проектов на локальный контекст, а также на всю пространственную структуру города.

Таким образом, процесс развития городских территорий — в частности, формирование и эволюция системы центров притяжения — является хаотичным. В результате часть территорий, наиболее востребованных в краткосрочном периоде, перенасыщаются функциями, а наименее востребованные территории приходят в упадок.

Вопросом изучения пространственной структуры городов и ее эволюции во времени занимаются многие исследователи. При рассмотрении пространственной структуры города Хамильтон в провинции Онтарио (Канада) Мао, Корониос и Канароглу [Maoh, Koronios, Kanaroglou, 2010] отмечают, что новый девелопмент, на первый взгляд указывающий на «расползание города» («urban sprawl»), по результатам их анализа на самом деле содержит признаки формирования там новых центров притяжения. Сето и Фрагкиас при анализе пространственной структуры 4 городов в Китае [Seto, Fragkias, 2005] приходят к выводу, что городская ткань и структура центров притяжения, несмотря на их кажущуюся стабильность, крайне чувствительны к изменениям даже в краткосрочном периоде. К примеру, самые радикальные изменения произошли в пространственных структурах в Донгуане и Шеньжене в течение всего 4 лет — с 1992 по 1996 г.

Цель настоящего исследования: изучение факторов формирования пространственной структуры города на основе выявления центров активностей на его территории (на примере г. Москвы). Основные задачи работы:

- разработка методики выявления центров активности в городе (на примере г. Москвы) по состоянию на тот или иной период;
- выявление центров активности на основе объективных данных для различных периодов;
- анализ изменений — определение влияния градостроительных проектов, происходивших в период с 2005 по 2013 г. в г. Москве.

## **Методика выявления городских центров активности**

М. Батти считает, что города следует рассматривать как «совокупности взаимодействий, коммуникаций, взаимоотношений, потоков и сетей» (далее — активностей), нежели как «множества локаций» [Batty, 2013]. Для анализа структур городских территорий на основе этих явлений необходимы новые источники данных, в частности, о перемещении абонентов мобильной связи, а также новые инструменты и подходы к работе с ними такими данными. Однако М. Батти признает, что описанные совокупности так или иначе определяют те самые «множества мест». Батти имеет в виду, что не активности в городе определяются какими-либо ключевыми местами, а места определяются в ходе реализации тех или иных активностей.

Таким образом, путем определения некоторой меры возможной активности в тех или иных местах можно упростить сложность анализа пространственной структуры города за счет использования косвенных данных о местах (показатели, позволяющие оценить возможное количество активности), а не непосредственных данных об активностях (точное время, место,

количество активностей, число участников активности и т.д.). То есть можно с некоторой точностью определять места, где наиболее вероятно то или иное количество активностей.

Для анализа некоторых принимаемых нами за меру активности показателей совокупности мест на городской территории может использоваться «неравномерно районированная модель» города (далее — НРМ), одним из авторов которой является первый декан и основатель Высшей школы урбанистики НИУ ВШЭ А.А. Высоковский [Высоковский, 2005].

НРМ позволяет выявлять городские центры активности (или ядра в терминах НРМ) различного порядка (или значимости) с использованием некоторой меры этой активности. Универсальность модели заключается в том, что в качестве исходных данных могут применяться практически любые показатели, свидетельствующие об интенсивности активности. В зависимости от располагаемых данных могут варьироваться точность результатов и ограничения возможностей по интерпретации модели.

В рамках НРМ задача выявления центров активности состоит из нескольких этапов:

- 1) построение стандартизованной сетки для генерализации показателей и систематизации пространственной информации;
- 2) отбор объектов, участвующих в оценке интенсивности активности;
- 3) суммирование признака интенсивности активности для каждой ячейки сетки;
- 4) расчет сглаженной поверхности, представляющей собой усредненные (методом скользящей средней) значения для каждой ячейки и ее ближайших окрестностей (соседних ячеек);
- 5) определение отклонений фактических сумм признака интенсивности от усредненного на предыдущем этапе уровня;
- 6) анализ распределения отклонений каждой ячейки сетки от соответствующего значения в рассчитанной поверхности;
- 7) категоризация ячеек сетки в соответствии с величиной отклонения фактического значения интенсивности активности от соответствующего значения в рассчитанной поверхности.

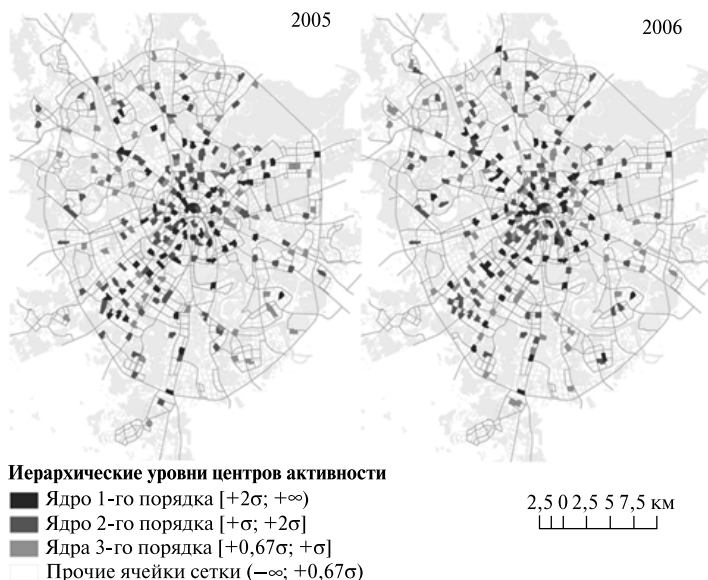
## **Применение методики выявления городских центров активности к территории г. Москвы**

Для выявления центров активности в Москве в качестве меры активности были использованы нежилые площади зданий из базы данных Московского

городского бюро технической инвентаризации (БТИ), а также данные о расположении объектов обслуживания, предоставленные компанией «Яндекс».

При помощи пространственного наложения этих наборов данных были выявлены здания и сооружения, подлежащие учету в ходе оценки возможной интенсивности активности. В отобранных зданиях и сооружениях определялись площади, которые можно отнести к находящимся в них объектам обслуживания.

Площадь объектов обслуживания была избрана как индикатор возможной интенсивности активности в том или ином месте исходя из предпосылки, что предприятия сферы услуг действуют как рациональные экономические агенты и как результат арендуют или приобретают помещения, которые они способны эффективно использовать для обслуживания клиентов. Также учитывается предпосылка, что предприятия сферы услуг посещаются примерно тем же количеством клиентов, на которое они рассчитывали при аренде или приобретении помещения.



**Рис. 1.** Динамика структуры центров притяжения г. Москвы (на основе расчетов НРМ)\*

\* Среднеквадратическое отклонение.

Источник: Составлено авторами.

При отборе типов объектов сферы услуг, участвующих в расчетах, использовались данные о более 220 тыс. объектов, которые были сгруппированы в несколько экспертных категорий. В расчете учитывались только те объекты, которые доступны для неограниченного круга лиц и способны формировать устойчивую «добровольную» посещаемость. Иными словами, в расчете не учитывались офисные пространства, учебные заведения, больницы, прочие объекты, являющиеся для большинства их пользователей объектами «вынужденного» посещения, так как такие места хотя и являются мощными генераторами потоков и интеракций, в отсутствие объектов сферы услуг не формируют центры притяжения.

В результате расчета НРМ было выявлено более 170 ядер активности на территории Москвы в старых границах (до 2011 г.). Полученная структура центров активности (или ядер в терминах НРМ) представлена на рис. 1. Структура рассчитана для периода с 2005 по 2013 г.

В ходе исследования было определено несколько иерархических уровней ядер. В основе их выделения — величина разности фактических значений суммарной площади объектов сферы услуг от значения рассчитанной поверхности в границах ячейки сетки:

- ядра 1-го порядка — разность более  $+2\sigma$ ;
- ядра 2-го порядка — разность от  $+\sigma$  до  $+2\sigma$ ;
- ядра 3-го порядка — разность от  $+0,67\sigma$  до  $+1\sigma$ .

## **Методика выявления городских центров активности на конкретный период**

Для определения влияния градостроительных проектов на структуру и иерархию центров активности в городе Москве была разработана следующая методика.

1. Структура центров притяжения по состоянию на 2013 г. принимается за основу.

2. Для каждого года (с 2005 по 2013 г.) определяются здания и сооружения, возведенные в соответствующем году.

3. При помощи пространственного набора данных о расположении объектов сферы услуг определяется выборка зданий и сооружений, строительство которых могло повлиять на изменение структуры центров активности.

4. Из ячеек принятой за основу сетки вычитаются площади объектов обслуживания в зданиях и сооружениях, которые не существовали для каждого соответствующего периода.

5. Производится перерасчет сглаженной поверхности по новым значениям сумм площадей в ячейках сетки.

6. Определяются новые значения отклонения фактических сумм площадей от значений в сглаженной поверхности.

7. Определяются ядра 1-го, 2-го и 3-го порядков для каждого периода.

## Результаты анализа объективных данных по г. Москве

По результатам моделирования структуры центров активности на каждый период было выявлено, что с течением времени количество ядер 1-го и 2-го порядков снижается, а ядер 3-го порядка — увеличивается (см. рис. 2). Предположительно увеличение количества ядер 3-го порядка (а также застройка в прочих ячейках сетки) является причиной снижения количества ядер 1-го и 2-го порядков. В терминах модели — бессистемная застройка города добавляет дополнительные площади объектов сферы обслуживания в соседние по отношению к существующим ядрам ячейки. Вследствие этого объекты обслуживания в существующих ядрах перестают столь заметно выделяться в пространственной структуре города и в некоторых случаях теряют статус ядра или опускаются на более низкий порядок. При этом объем новой застройки, приводящий к такому результату, будучи достаточным для «уничтожения» существующего ядра, не всегда достаточен для того, чтобы сформировать новое.



Рис. 2. Динамика количества ядер

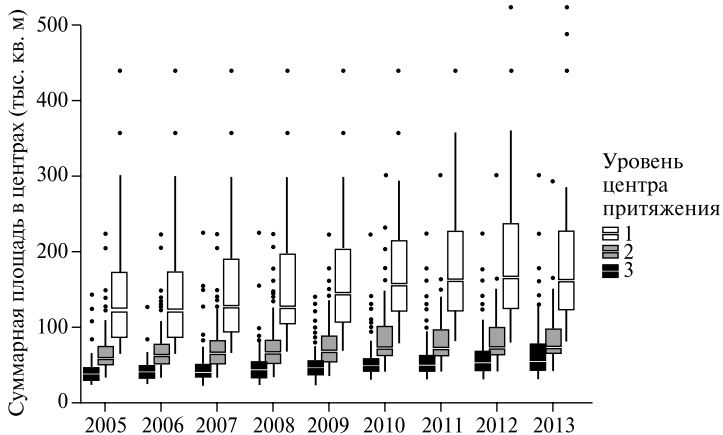
Также выявлено, что величина отклонения от значения на поверхности, необходимая для классификации ячейки как ядро некоторого порядка, постоянно растет. То есть характер новой застройки таков, что каждый новый проект либо значительно усиливает существующие ядра, либо формирует все более мощные новые ядра, что приводит к повышению «требований» (фактически предельной величины среднеквадратического отклонения, умноженной на соответствующий мультипликатор) для всей системы в целом.

Несколько тревожным на фоне снижения количества ядер 1-го и 2-го порядков представляется тренд снижения сумм площадей объектов обслуживания в ядрах 2-го порядка. Вероятно, такие ядра по совокупности не известных нам на данном этапе характеристик представляют наименьший инвестиционный интерес для девелоперов, в то время как наибольшим инвестиционно-строительным спросом пользуются уже однозначно мощные ядра 1-го порядка, которые все больше укрепляются за счет нового девелопмента, либо совершенно пустые территории, в которых возводятся объекты со значительными площадями. В условиях структуры застройки города Москвы вероятно, что в ядрах 2-го порядка нет сопоставимых территориальных ресурсов для нового девелопмента.

Также было выявлено, что статус ячеек сетки в качестве ядер того или иного порядка крайне нестабилен. За период с 2005 по 2013 г. из 224 ячеек, которые являлись ядрами в 2005 г., 73 ячейки потеряли статус ядра в 2013 г., более 30% ядер утратили свои преимущества по способности образовать центр активности, значимый в локальном и общегородском контекстах. Общее количество ядер незначительно сократилось: с 224 до 218. Однако, как говорилось выше, заметно изменилось соотношение ядер различных порядков (см. рис. 2). За все время из 218 только 149 ядер сохраняли статус ядра на протяжении всего периода, и только 69 сохранили свой порядок с 2005 по 2013 г. (при этом они могли менять его в течение этого периода).

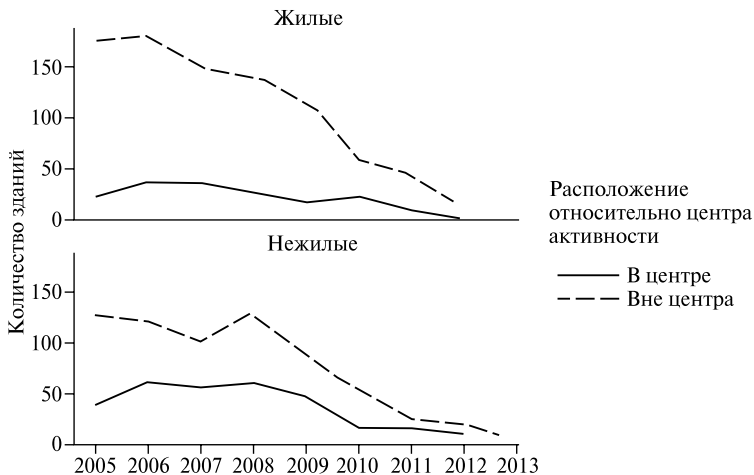
Данный тренд пока невозможно однозначно трактовать, в том числе без подробного анализа пространственной локализации таких изменений. Возможно, это свидетельство закрепления небольшого числа сверхмощных центров активности, которые положительно влияют на пространственную структуру города, а новые возникающие ядра 3-го порядка являются претендентами на замещение существующих ядер 2-го порядка, о чем также свидетельствует тот факт, что суммарная площадь ядер 3-го порядка постоянно растет и уже догоняет ядра 2-го порядка (см. рис. 3).

Характер и особенности динамики изменений структуры центров активности требуют дальнейшего изучения и интерпретации. В частности, необходимо уточнить и проанализировать связи между формированием центров в ячейках и «уничтожением» центров в других ячейках.



**Рис. 3.** Динамика сумм и распределения площадей объектов обслуживания в ядрах

Наконец, рассмотрим, где локализуется новое строительство. Как видно из графиков на рис. 4, и строительство новых жилых и нежилых зданий все меньше производится вне существующих центров притяжения. Девелопмент локализуется в наиболее развитых и привлекательных местах города.



**Рис. 4.** Расположение новых зданий в г. Москве



## **Источники**

*Высоковский А.А.* Правила землепользования и застройки: руководство по разработке. Опыт введения правового зонирования в Кыргызстане. Бишкек: Ега-Басма, 2005.

*Batty M.* The New Science of Cities. Cambridge; L.: MIT Press, 2013.

*Maoh H.F., Koronios M., Kanaroglou P.S.* Exploring the land development process and its impact on urban form in Hamilton, Ontario // Can. Geogr. / Le Géographe Can. 2010. Vol. 54. No. 1. P. 68–86.

*Seto K.C., Fragkias M.* Quantifying Spatiotemporal Patterns of Urban Land-use Change in Four Cities of China with Time Series Landscape Metrics // Landsc. Ecol. 2005. Vol. 20. No. 7. P. 871–888.