

ВЛИЯНИЕ КОНФИГУРАЦИИ ПЛАНА ГОРОДА НА ФОРМИРОВАНИЕ СЕТИ ЦЕНТРОВ: ЭЛЕМЕНТЫ ГРАДАНАЛИЗА

УДК 711.52-112

DOI: 10.24411/1998-4839-2020-15313

И.А. Синицына*Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия***Аннотация**

Проблемы центра всегда привлекали внимания градостроителей. Представления о его расположении, границах и возможных векторах развития меняются с расширением уровня мобилизации современных технологий удаленного доступа, а также по мере формирования оценок ценности в современном обществе. Новые методики анализа позволяют проследить морфологию движения и характер перемещений, отражая особенности пространственных структур. Это создает возможность определить влияние конфигурации плана города на форму центра, выявить наиболее доступные точки городской среды и варианты формирования подцентров. Поднимаемые в данной статье вопросы проанализированы на примере трех российских городов.¹

Ключевые слова: полицентричная градостроительная структура, мера центральности в планировочной структуре города, иерархичная сеть центров, динамика трансформации центров в городской структуре, цифровые платформы обработки данных для анализа конфигурации городской сети и генерации центральных узлов

IMPACT OF CITY PLAN CONFIGURATION ON THE FORMATION OF A NETWORK OF CENTERS: ELEMENTS OF GRADANALYSIS

I. Sinitsyna*Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia***Abstract**

The problems of the center have always been the focus of attention of city planners. The idea of its location, boundaries and possible vectors of development changes with the expansion of the level of mobilization, modern technologies of remote access, as well as the formation of value assessments in modern society. New methods of analysis make it possible to trace the morphology of movement and the nature of movements, reflecting the individual characteristics of spatial structures. This creates an opportunity to determine the influence of the configuration of the plan on the shape of the center, to identify the most accessible points of the urban environment and options for the formation of sub-centers. The issues raised in this article are analyzed in this article using the example of three Russian cities.²

Keywords: polycentric urban planning structure, a measure of centrality in the planning structure of a city, a hierarchical network of centers, the dynamics of the transformation of centers in an urban structure, digital data processing platforms for analyzing the configuration of an urban network and generating central nodes

¹ **Для цитирования:** Синицына И.А. Влияние конфигурации плана города на формирование сети центров: элементы граданализа // Architecture and Modern Information Technologies. – 2020. – №4(53). – С. 204–215. – URL: https://marhi.ru/AMIT/2020/4kvart20/PDF/13_sinitsyna.pdf
DOI: 10.24411/1998-4839-2020-15313

² **For citation:** Sinitsyna I. Impact of City Plan Configuration on the Formation of a Network of Centers: Elements of Gradanalysis. Architecture and Modern Information Technologies, 2020, no. 4(53), pp. 204–215. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2020/4kvart20/PDF/13_sinitsyna.pdf
DOI: 10.24411/1998-4839-2020-15313

Центральность места определяется многими факторами. Повышенный спрос на более доступные места отражается и в характеристиках использования территории, которые определяются совокупным влиянием множества социально-экономических условий. Все это ведет к формированию потребительских предпочтений, закрепляемых в ценностных и стоимостных характеристиках. Учитывая широкомасштабность и многомерность темы, в данной статье предлагается рассмотреть вопрос влияния конфигурации планировочной структуры на местоположение центральных мест и характеристики «центральности». Центры, как функциональные образования, являются объектами притяжения. Поэтому и их местоположение в координатах городской территории увязывается в соответствии с требованиями доступности и потребительских предпочтений. Более того, эффективность функционирования можно определить удобством местоположения, а разность возможных оценок всегда находит свое отражение в конфигурации сети. Влияние планировочной структуры на характеристики центральности в контексте поставленных задач затрагивает целый ряд тем, первостепенное значение среди которых в рамках проводимой работы связано с пространственной морфологией территории.

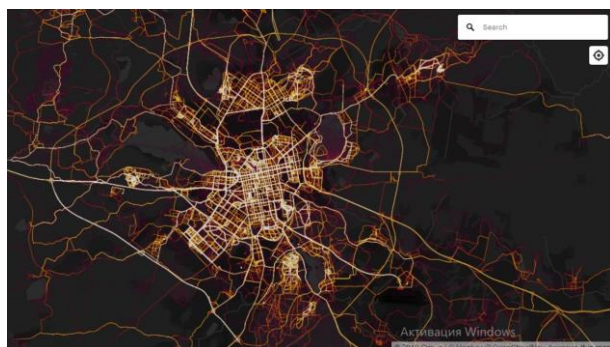
Неоднородность городского пространства детерминирована многими экологическими и экономическими факторами. Многие проведенные исследования подтвердили наличие непосредственной связи между характеристиками пространственного освоения территории (плотность застройки, населения, функциональных подсистем, капиталовложений в строительство) и коммуникационными характеристиками (затраты времени, плотность сети коммуникаций, дальность поездок). Степень концентрации материально-пространственных элементов градостроительной системы с наибольшим значением социальных связей стремиться к местам, наиболее доступным для населения. Именно поэтому наибольшую ценность приобретают территории с наивысшей досягаемостью и связностью. Повышение обустроенности и доступности удаленных мест стимулирует развитие коммуникативной инфраструктуры.

Конфигурация

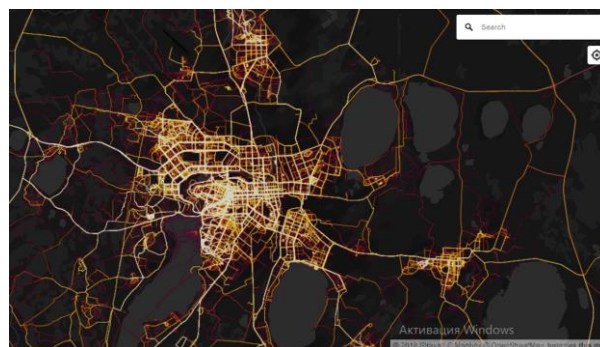
Вопросы анализа местоположения центра в различных пространственных конфигурациях поселений и выявление механизмов для качественных и количественных оценок планировочной структуры сегодня занимают особое место в задачах градостроительного анализа. В конце 1990-х годов, предлагалось решать задачи определения границ городских центров с помощью разработанного функционального метода, сочетающего ГИС-анализ землепользования и демографическую с обзорами информированного мнения [4]. Однако статичность использования данного инструмента не дает исследователям достаточного пространства для расширения границ изучения. Так в исследованиях городов Австралии и США доказано, что центры взаимодействуют с пространством по-разному, в связи с чем требуют и генерируют особые условия сетки [11]. Высказано предположение, что центр меняется не только в ответ на экономические или плановые решения, но и существуют также пространственные тренды, которые могут влиять на изменения его развития в том или ином направлении [5].

Исходя из этих предпосылок, было введено понятие «функциональной центральности» (*live centrality*), где выделены следующие элементы: розничная торговля, рынки, общественное питание и развлечения, а также другие виды деятельности, которые находятся в выигрыше от частоты и количества перемещений потоков. Функциональные центры формируются в местах, находящихся под влиянием процесса «экономии перемещений» (*movement economy*), разработанного на основе понятия «естественное движение» (*natural movement*) [8,7]. Данное утверждение возникло из исследований, показывающих систематическое влияние пространственной конфигурации самой сети на потоки движения в различных частях уличной сети. На основе вышеизложенного теория «экономии перемещений» предполагает, что сначала необходимо сгенерировать модели движения, которые затем смогут повлиять на выбор землепользования. Именно «экономия перемещений» порождает морфологию сети с более высокой и низкой интенсивностью освоения, которые характеризуют города и населенные пункты в целом.

Описанный процесс работает в пространстве на двух уровнях: глобальном и локальном. В первом случае выбираются местоположения, которые имеют соответствующую степень интеграции относительно урегулирования в целом, а во втором случае местоположения определяются локальными условиями сетки. Оба аспекта процесса являются динамическими, но по мере роста поселений картина глобальной интеграции, вероятно, изменится, и это создаст пространственное давление для смещения центра внимания как на глобальном, так и на локальном уровне. На данном этапе также необходимо отметить влияние скорости передвижения на определение центральности. Имеются предположения, что вид и способ перемещения находят свое отражение в иерархичности строения центра, требуя необходимых инструментов его анализа. Конфигурация плана и привлекательность места стали взаимодополняемыми концепциями в учете городского движения и влияния на перемещения в долгосрочной эволюции городской структуры. Несмотря на растущий успех конфигурационных оценок в прогнозировании перемещений, очевидно, что на всех таксономических уровнях притяжение играет важную роль в привлечении людей к центральным местам (рис. 1). Мир современных технологий дает возможность использования положения геолокаций для наглядного представления изменений движения во времени и пространстве. Представленные ниже данные приложения «Strava» основаны на формировании глобальных карт активности исходя из зарегистрированных маршрутов, дифференцированных по типам активности. Наиболее насыщенный цвет указывает на частоту использования данной территории и говорит о популярности выбранного места.



а)



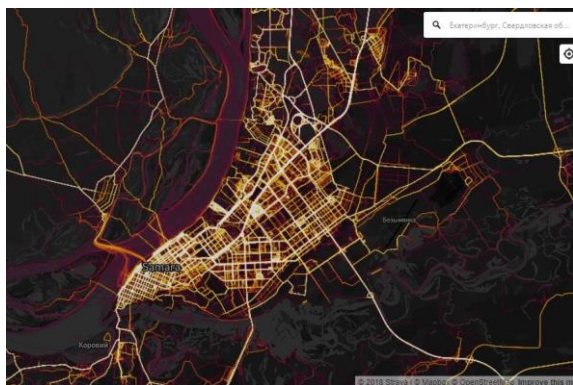
б)



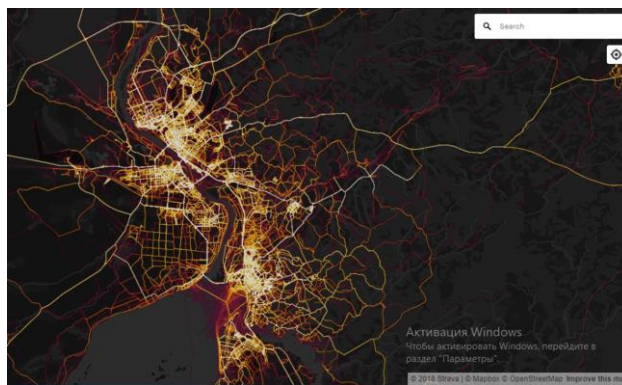
в)



г)



д)



е)



ж)



и)



к)



л)

Рис. 1. Картирование центральности по функциональной активности городов:
 а) Екатеринбург; б) Челябинск; в) Уфа; г) Казань; д) Самара; е) Новосибирск; ж) Омск;
 и) Нижний Новгород; к) Ростов-на-Дону; л) Волгоград
 Источник: платформа STRAVA (<https://www.strava.com/>)

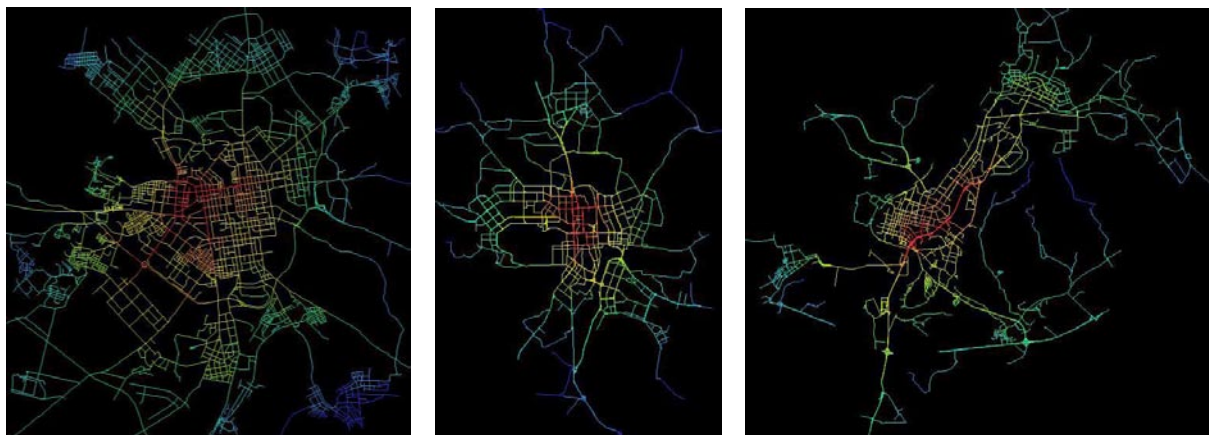
Одна из проблем совершенствования управления градостроительным развитием связана с необходимостью определения и учета неравномерности городского пространства. Различия в характеристике притяжения узлов при анализе конфигурации плана города помогут понять закономерности структурирования центров и подцентров. Помимо пространственных характеристик, рассмотренных в данной статье, важно подчеркнуть необходимость дополнительного анализа нормативных региональных документов,³

³ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 24.04.2020), Статья 30. Правила землепользования и застройки. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/7b81874f50ed9cd03230f753e5c5a4b03ef9092d/

которые оказывают влияние на изменения использования земель в рамках реконструкции и реструктуризации с учетом программ инвестирования [2].

Возникает вопрос, является ли центральность пространственно-управляемым процессом, и от каких факторов и ограничений, помимо экономических и политических, она зависит. На первый взгляд, понимание центральности в городах и поселках не представляется проблематичным. И пространственные, и функциональные аспекты кажутся ясными и стабильными: например, историческая главная улица или рыночная площадь, а также в центре внимания находится концентрация городских функций, которые сформировались вокруг них для создания центральной зоны. Как правило, центр обозначен главным «функциональным ядром» рынков и розничной торговли, где более тихие зоны объектов управления, бизнеса и религии находятся в непосредственной близости, определяя границы центральной зоны. Для распознавания центрального места необходимо определить фокус, описать границы и отобразить различные функции в этих местах.

Проанализируем данное утверждение на примере российских городов. За основу проведенного анализа взята планировочная структура трех российских городов, с населением не многим более 1 млн. человек: Екатеринбург, Челябинск и Уфа (рис. 2). Для анализа конфигурации городской сети был использован синтаксический анализ с условием преобразования городской системы в систему осевых линий. Для детального анализа пространственной сети использовано программное обеспечение «depthMapX»,⁴ предназначенное для понимания социальных процессов в искусственной среде. Результаты анализа на осевую пространственную карту наносятся путем создания индекса цвета, исходя из категории улично-дорожной сети и возможной скорости передвижения. Интеграция разных цветов демонстрирует положение каждой линии относительно общей конфигурации сети и коэффициенты связности и доступности данных территорий. В данном случае топологические характеристики городской сетки прочитываются из геометрически упрощенной модели городского плана по осевой карте. Интеграционный или синтаксический центр города обычно совпадает с географическим центром. Физическая форма ядра может варьироваться от города к городу, но более распространены две формы: линейное расширение и деформированная сетка.



а)

б)

в)

Рис. 2. Глобальный интеграционный центр планировочной структуры (R_n) городов: а) Екатеринбург; б) Челябинск; в) Уфа

На схемах синтаксического анализа городов большинство интегрированных линий чаще всего соответствуют местоположению исторического ядра и самой важной части

⁴ – URL: <https://www.spacesyntax.online/software-and-manuals/depthmap/>

«базарной зоны»⁵. Однако это распространенное явление имеет свои исключения из правил, которые были обнаружены на примере линейного развития города Уфа (рис. 3). Хотя одна из выделенных красным цветом зон в историческом плане и является точкой зарождения Уфимского кремля, но вторая его часть, а именно ось Проспекта Салавата Юлаева, появилась на плане намного позднее, что ставит под вопрос аксиоматичность этого утверждения. Полученная картина синтаксического анализа Екатеринбурга показывает, что центральное историческое ядро затрагивается частично и с небольшим смещением в сторону новых районов, но абсолютно корректно соответствует теоретическому замыслу формирования «базарной зоны». На примере города Челябинска наиболее интегрированная часть конфигурации сети полностью соответствует описанному утверждению. В результате проведенного анализа получены три разных случая развития центра, но в каждом варианте выявляется взаимосвязь исторического плана и дальнейшего развития территории, порождающая процессы способные изменить и сместить на общегородском уровне места притяжения, что также отразится на характере центральности.

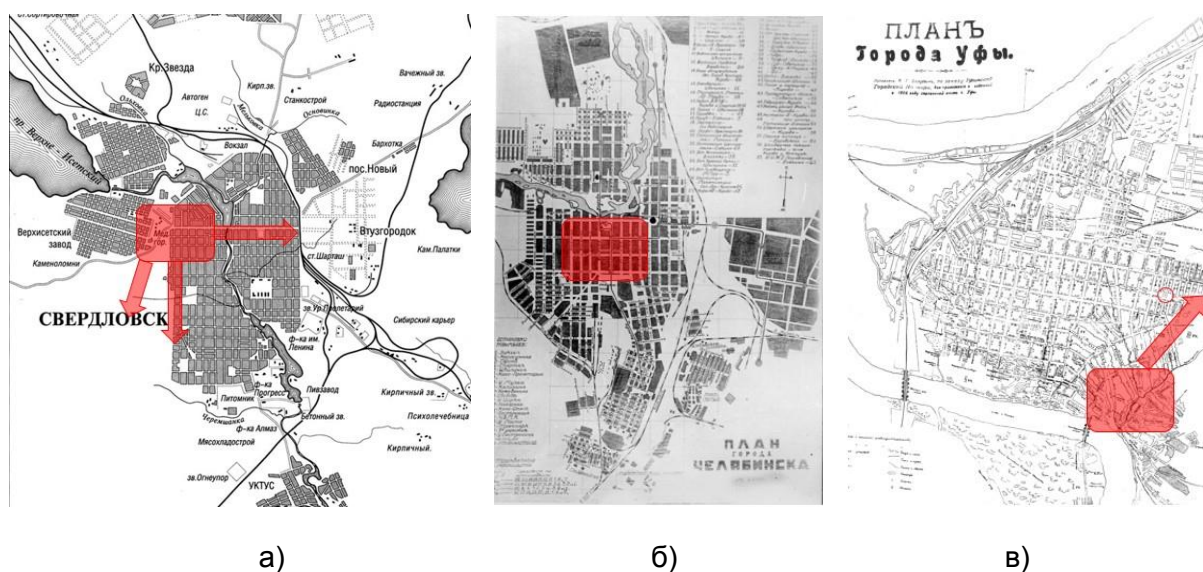


Рис. 3. Совмещение исторических карт и интеграционного центра планировочной структуры городов: а) Екатеринбург; б) Челябинск; в) Уфа

Проведенный анализ показал, что «интеграционное» ядро города Уфы не такое плотное, как в городах Екатеринбург и Челябинск. Различие их планировочных структур находит свое отражение также и в формах «ядра интеграции». В Уфе центр в основном линейный, состоящий из последовательных коротких линий, которые образуют единую структуру, протянувшуюся с юго-запада на северо-восток. Помимо линейной пространственной организации «функциональных центров» выявлена выпуклая форма организации центрального места [9]. Такая «компактная и выпуклая» форма функционального центра с внутренней локальной сеткой, получила название «остроконечной картошки» (spiky potato), учитывая неправильную форму компактной выпуклости и относительно короткие звенья, которые обычно связывают выпуклую форму с окружающей областью. Подобная форма характерна для города Екатеринбурга, где ядро интеграции представляет собой скорее веерную структуру основных транспортных направлений и фактически заполняет всю промежуточную структуру, образуя единое пятно центральности.

⁵ Karimi K. Continuity and change in old cities: an analytical investigation of the spatial structure in Iranian and English historic cities before and after modernization: PhD Thesis – University of London, 1998. – 405 p.

В Челябинске представлена наиболее компактная форма «ядра интеграции». Остальная же часть города связана с центром через основные маршруты или проезды. Эти линии начинаются от основных въездов города, вытягиваются сквозь жилые кварталы и наконец достигают ядра. Вторичные маршруты растут как ветви от основных маршрутов и проникают внутрь, соединяя основной транзит с соседними кварталами. На транспортных магистралях отрезки линий длиннее, а углы поворотов более плавные. Для второстепенных или внутренних улиц эти показатели значительно уменьшаются, где не исключена возможность появления прямого угла между двумя линиями.

Связность и локальная интеграция

Синтаксический подход, помимо оценки глобальной интеграции, позволяет исследовать показатель «связности» (connectivity), за которым сразу следует другая мера, называемая «локальная интеграция» (local integration). В то время как связность просто измеряет количество линий (отрезков), непосредственно подключенных к каждой линии, локальная интеграция измеряет интеграцию каждой линии в общую подсистему линий. Остановимся на данных критериях поподробнее.

Показатель связности основывается на информации о количестве осей, непосредственно доступных из каждой линии. В данном случае теоретическая база построения формируется на принципах теории графов, но визуализируется на картах уже с помощью интеграции цвета в зависимости от количества подключений. Изучение карт связности (рис. 4) показывает, что в целом данный признак выявляет некоторые важные линии в планировочных областях, но не может установить четкую и непротиворечивую картину. Этот эффект в основном вызван нелинейностью органической сетки. Фактически, из-за нарушенной и нерегулярной природы органической сетки, количество соединений с каждой линией не так критично, как местоположение линии в ее локальном или глобальном контексте. Однако мы обнаруживаем дублирование местоположений центральности между представленными картами связности (рис. 4) и глобальной интеграции (рис. 2), что говорит о выявленных территориях наиболее удобного расположения, исходя из показателей доступности, связности и количества времени, потраченного для достижения этого ядра. Также присутствуют дополнительные линии, выявленные при анализе связности, в связи с расположением удаленных спальных районов и необходимостью их связи с центральным районом.

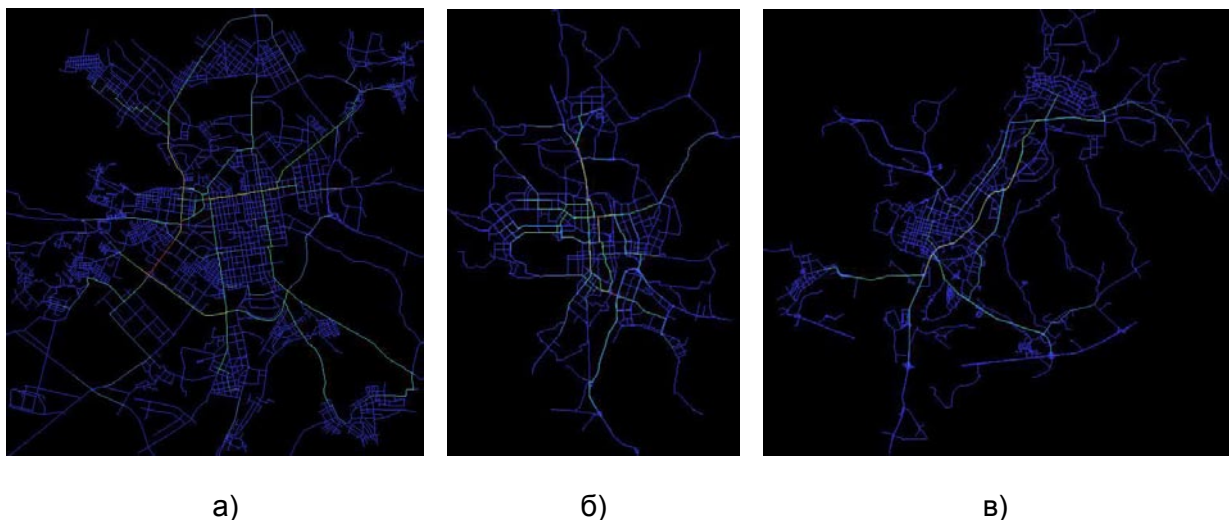


Рис. 4. Анализ связности (connectivity) планировочной структуры: а) Екатеринбург; б) Челябинск; в) Уфа

Карты локальной интеграции (рис. 5.), позволяют отойти от идеализированных карт моноцентричности и выявить некое более реалистичное состояние полицентричной

планировочной сети. Однако полученные карты не несут смысловой нагрузки в соответствии с существующим функциональным использованием. Возможно, для получения более достоверного результата необходимо изменить масштаб осевой карты и добавить к существующей сетке улицы и дороги местного значения, а также внутриквартальные проезды, которые могут активно использоваться жителями города, несмотря на predeterminedенную их роль в планировочной структуре. Данные схемы локальной интеграции дают менее показательные результаты, в отличие от предыдущих схем анализа связности и глобального интеграционного центра планировочной структуры: соответствие между выделенными фрагментами и общей планировочной структурой кажется неясным, центр города в большинстве случаев не дифференцирован, а сетка выглядит непоследовательной и фрагментированной. В используемых условиях выделяются удаленные территории с наиболее плотной сеткой планировочной структуры, что особенно видно на примере города Екатеринбург.

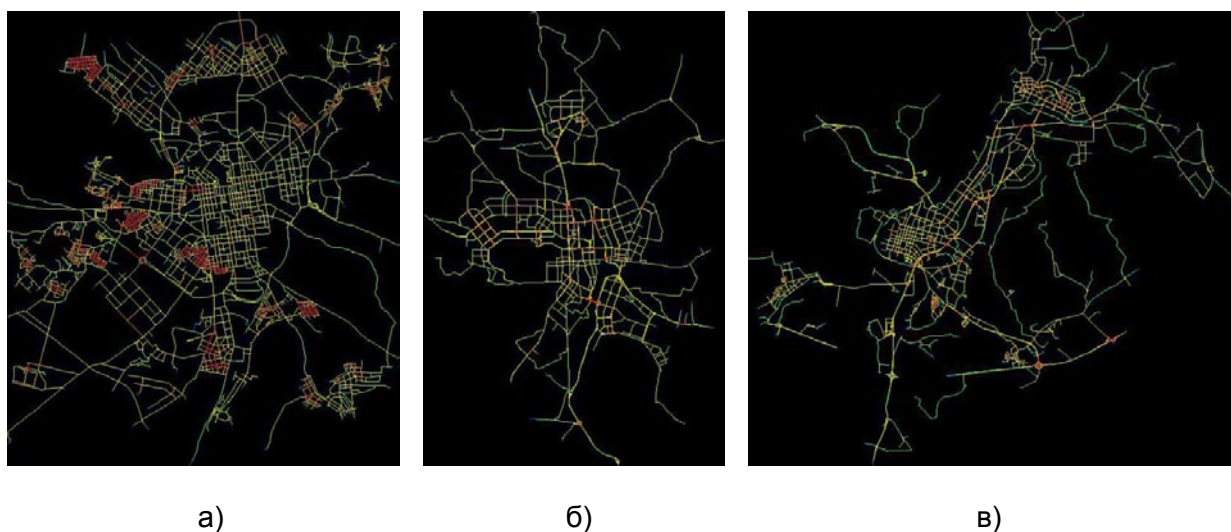


Рис. 5. Интеграционный центр планировочной структуры с радиусом анализа осевой карты $R=5$ городов: а) Екатеринбург; б) Челябинск; в) Уфа

При анализе участков дорог с более активными центрами было выявлено наличие зон и участков, которые характеризуются более интенсивной «двухэтапной сеткой» [4]. Это означает, что рядом с участком этой линии имеется большее количество более мелких блоков, т.е. когда большое количество зданий своими входами обращены к ним. Можно отметить, что локальные сеточные условия различны в центральных частях линии и, таким образом, способствуют максимальному доступу.

Взаимозависимость и замещаемость

Описанная выше морфология преобразования понимания центра, его диверсификации и интенсификации, зарождения и угасания, порождает вопросы анализа взаимозависимости и замещения центральных мест. Предполагается, что свойства центральности являются естественными продуктами процесса экономии перемещений, а городские центры могут быть определены как комплексы взаимозависимых объектов так, что если вы используете один, то легко использовать и другие. Функциональная эффективность определяется возможностью добраться из одного объекта в любой другой по-простому и быстрому маршруту, который находится в центре города и который сам по себе выстлан более мелкими центрами городских узлов, чтобы максимизировать естественный доступ ко всем объектам.

Центральность связывается с открывающимися возможностями, а основное правило заключается в том, что где бы вы ни находились, вы все равно можете найти легкий путь ко всему, что вы хотите посетить, не возвращаясь назад к тому же самому маршруту.

Взаимодействие и вариативность должны также отражаться в схеме доступа к центру: в каком бы направлении вы не подходили к центру, должно открываться доступное и очевидное для связанного перемещения пространство. Результатом роста центра станет наращивание потенциала территории вдоль основных маршрутов только при условии сохранения общей целостности. Таким образом, общая форма городского центра представляет собой общую компактную выпуклую форму с шипами – «колючий картофель» – с серией количественных пространственных характеристик, отражающих взаимозаменяемость, которые достигают пика в живом центре и падают к границам или окраинам поселения.

Высказанное позволяет заметить, что с пространственной точки зрения центральность является продуктом как общей конфигурации сетки, которая определяет, где должен быть центр, так и типом локального процесса адаптации и интенсификации сетки, предсказанного экономической теорией перемещений, описанной Сиксной (Siksna 1997) в своих исследованиях американских и австралийских центров. Именно эта форма «колючего картофеля» в сочетании с ее высокой внутренней интеграцией и локально-глобальным симбиозом создает взаимозаменяемость путей (маршрутов), которая необходима взаимозависимым объектам, расположенным на единой центральной территории. Успешные функциональные центры требуют как глобального положения в поселении, так и компактных и доступных для местного населения условий размещения – все это определяет основную форму центральности.

Последствия изменения центральности

Оценки как базовые характеристики центральности городских территорий, вместе с пониманием причин их изменений – создают важный инструмент качественного градостроительного анализа. Без него невозможно отладить прогнозирование развития городских территорий, определяя ключевые направления развития и оценивая возможности их изменений. Рассматриваемые инструменты помогут объяснить влияние центральности на структурирование потоков и уровня капиталовложений в городское строительство на различных этапах развития городов. Следует отметить, что метод порогового анализа предоставляет возможность создания реалистической модели городского роста с учетом динамического характера процесса развития, а также ограничений физического, технического и структурного анализа.⁶ Такой инструмент позволяет отслеживать потоки капитала и следить за изменением (перемещением) их приоритетов. Однако уровень капиталовложений скорее является следствием формирования центральности, чем ее первопричиной. Аттрактором для привлечения инвестиций всегда выступает престижность территории и привлекательность ее дальнейшего развития, а вот выбор этой территории ложится на плечи градостроителей, исследователей и государства.

На градостроительную ценность неизменно влияют транспортная доступность, близость к объектам инфраструктуры, уровень благоустройства и инженерных коммуникаций, экологическое состояние территории. Выражается градостроительная ценность в кадастровой стоимости, которая на сегодняшний день является односторонним параметром при оценке. На основе кадастровой стоимости рассчитывается земельный налог, ставка арендной платы на землю, налог на имущество. Для определения кадастровой стоимости используются различные методы оценки.⁷ Оценка кадастровой стоимости строится на таких параметрах как местоположение участка, категория земли, количество видов разрешенного использования, площади участка, средней стоимости земли региона и объема существующей инфраструктуры. Подобно капиталовложению,

⁶ В. Malisz. La formation des systemes d'habitat. Esquisse de la theorie des seuils. Paris, 1972.

⁷ Министерство экономического развития Российской Федерации Приказ от 12 мая 2017 года N 226 Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке (с изменениями на 9 сентября 2019 года). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/456065252>

динамика изменения кадастровой стоимости является следствием формирования центральности или упадка развития территории.

Понимание центральности детерминировано параметром времени. Со временем видно в ряде городов было отмечено как происходит не только расширение или сжатие, но и смещение фокуса в сторону «окраины города» (Edge city) [6]. По мере роста центры могут диверсифицироваться и пройти стадию функциональной специализации областей, что влечет за собой необходимость создания целой иерархии центров и субцентров городской структуры. Данное положение не говорит об их устойчивом состоянии, ведь на всех уровнях иерархии центры растут и исчезают, часто в ответ на изменяющиеся условия.

В характеристиках градостроительной ценности исследователи выделяют социально-функциональные и социально-экономические критерии оценки территории.⁸ В условиях современного развития общества вышеперечисленные критерии играют высокую роль в переосмыслении значимости и приоритетности уже привычных социальных, функциональных и экономических параметров. Увеличение мобильности, появление новых видов связей и возможностей коммуникаций оказывают влияние на обеспечение растущих потребностей населения. Именно поэтому с ростом города моноцентричность трансформируется в сложную систему иерархий полицентричности. Исчезает привычная схема «труд – быт – отдых» и как следствие изменяется структура функционального зонирования. Динамика центральности создает перспективу формирования совершенно новой городской среды: происходит трансформирование единого центра в иерархию субцентров и их дальнейшее преобразование в систему «mixed-eggs». Аналогия с яйцом, глазуньей из нескольких яиц и омлетом наиболее наглядна для понимания центральности, когда изначально существует один центр, один «желток» и равноудаленное распределение прилегающей территории (моноцентричные города), затем появляются несколько равноценных центров, одинаковых «желтков» (полицентричные города), а в дальнейшем уже городская среда трансформируется и централитет может проявиться в совсем непредсказуемом месте, как в случае с размешенным яйцом и всплываемыми кусочками желтка.

В современном мире предсказать и предугадать, где же всплывет этот кусочек «взбитого желтка», который является аллегорией центральной территории, достаточно трудно. Однако рассмотренный выше аппарат позволяет выявить предпосылки для формирования таких мест, а вместе с тем и создавать условия для управления и изменения вектора их развития в том или ином (желаемом) направлении. Уяснение причинно-следственных связей формирования мест притяжения и оценка их центральности поможет объяснить основные формы и виды землепользования, масштаб интенсивности освоения территории. Оценки и описание пространственных факторов, играющих решающую роль в формировании и расположении центров, позволят обеспечивать эффективную работу градостроителей по совершенствованию среды нашего обитания.

Источник иллюстраций

Рис. 1а. – URL: <https://www.strava.com/heatmap#10.23/60.47492/56.79230/hot/all>

Рис. 1б. – URL: <https://www.strava.com/heatmap#10.50/61.36502/55.15608/hot/all>

Рис. 1в. – URL: <https://www.strava.com/heatmap#10.05/56.03840/54.73253/hot/all>

Рис. 1г. – URL: <https://www.strava.com/heatmap#10.89/49.07242/55.79432/hot/all>

Рис. 1д. – URL: <https://www.strava.com/heatmap#10.53/50.17198/53.26205/hot/all>

Рис. 1е. – URL: <https://www.strava.com/heatmap#10.24/82.95605/55.00251/hot/all>

Рис. 1ж. – URL: <https://www.strava.com/heatmap#10.56/73.37812/54.98358/hot/all>

Рис. 1и. – URL: <https://www.strava.com/heatmap#10.94/43.83281/56.30306/hot/all>

⁸ Григорьев И.В., Типологические особенности формирования высотных многофункциональных жилых комплексов: Дисс... канд. архитектуры. М., 2003.

Рис. 1к. – URL: <https://www.strava.com/heatmap#11.36/39.62794/47.26121/hot/all>

Рис. 1л. – URL: <https://www.strava.com/heatmap#9.16/44.32425/48.60686/hot/all>

Рис. 2–5. Схемы и рисунки автора.

Литература

1. Гутнов А.Э. Эволюция градостроительства. – Москва: Стройиздат, 1984. – 176 с.
2. Моисеев Ю.М. Фантомы деструктуризации системы градостроительного планирования // *Architecture and Modern Information Technologies*. – 2019. – №4(49). – С. 224–234. – URL: https://marhi.ru/AMIT/2019/4kvart19/PDF/15_moisseev.pdf DOI: 10.24411/1998-4839-2019-00016.
3. Ресин В.И. Развитие больших городов в условиях переходной экономики: Систем. подход / В.И. Ресин, Ю.С. Попков. – Москва: Эдиториал УРСС, 2000. – 326 с.
4. Batty M. Town Centres: Defining Boundaries for Statistical Monitoring: Feasibility Study / M. Batty, E. Susan, M. Thurstain-Goodwin // Department of the Environment, Transport and the Regions, 1998. – № 206. – pp. 46–51.
5. Hillier B. Centrality as a process: accounting for attraction inequalities in deformed grids // *Urban Design International*. – 1999. – №. 4. – pp. 107–127.
6. Hillier B. Cities as movement economies // *Urban Design International*. – 1996. – №. 1(1). – pp. 49–60.
7. Hillier B. Natural movement: or configuration and attraction in urban pedestrian movement / B. Hillier, A. Penn, J. Hanson, T. Grajewski, J. Xu // *Environment & Planning B: Planning & Design*. – 1993. – Vol. 20. – pp. 29–66.
8. Hillier B. *Space is the Machine*. – Cambridge: University Press, 1996. – 368 p.
9. Karimi K. Continuity and change in old cities: an analytical investigation of the spatial structure in Iranian and English historic cities before and after modernization: PhD Thesis. – University of London, 1998. – 405 p.
10. Kozlowski J. Threshold theory and the sub-regional plan // *The Town Planning Review*. – 1968. – Vol. 39. – № 2. – pp. 99–116.
11. Siksna A. The effects of block size and form in North American and Australian city centres // *Urban Morphology*. – 1997. – № 1. – pp. 19–33.

References

1. Gutnov A. E. *Evoliutciia gradostroitelstva* [Urban planning evolution]. Moscow, 1984, 176 p.
2. Moiseev I. Destructurization Phantoms within a System of Urban Development Planning. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2019, no. 4(49), pp. 224–234. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2019/4kvart19/PDF/15_moisseev.pdf DOI: 10.24411/1998-4839-2019-00016.
3. Resin V.I., Popkov I.S. *Razvitie bolshikh gorodov v usloviakh perekhodnoi ekonomiki : Sistemnyy podkhod* [Development of large cities in a transitional economy: a systematic approach]. Moscow, 2000, 326 p.

4. Batty M., Susan E., Thurstain-Goodwin M. Town Centers: Defining Boundaries for Statistical Monitoring: Feasibility Study. Department of the Environment, transport and the Regions, 1998, no. 206, pp. 46–51.
5. Hillier B. Centrality as a process: accounting for attraction inequalities in deformed grids. Urban Design International, 1999, no. 4, pp. 107–127.
6. Hillier B. Cities as movement economies. Urban Design International, 1996, no. 1(1), pp. 49–60.
7. Hillier B., Penn A., Hanson J., Grajewski T., Xu J. Natural movement: or configuration and attraction in urban pedestrian movement. Environment & Planning B: Planning & Design, 1993, vol. 20, pp. 29–66.
8. Hillier B. Space is the Machine. Cambridge, University Press, 1996, 368 p.
9. Karimi K. Continuity and change in old cities: an analytical investigation of the spatial structure in Iranian and English historic cities before and after modernization: PhD Thesis. University of London, 1998, pp. 405.
10. Kozlowski J. Threshold Theory and the Sub-Regional Plan. The Town Planning Review, 1968, vol. 39, no. 2, pp. 99–116.
11. Siksna A. The effects of block size and form in North American and Australian City Centers. Urban Morphology, 1997, no. 1, pp. 19–33.

ОБ АВТОРЕ

Синицына Иветта Анатольевна

Соискатель кафедры «Градостроительство», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия
e-mail: ivetta_vershinina@mail.ru

ABOUT THE AUTHOR

Sinitsyna Ivetta

Postgraduate Student, Chair «Urban Planning», Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia
e-mail: ivetta_vershinina@mail.ru