

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И УРБАНИСТИКА

Научная статья

УДК/UDC 711.112

DOI: 10.24412/1998-4839-2022-2-129-141

**Адаптация инструментов пространственного синтаксиса
для анализа освоения территории****Иветта Анатольевна Синицына¹**Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия
ivetta_vershinina@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрено отношение городских пространств, их взаимодействие друг с другом, а также описаны исторические подходы в их изучении. Обоснован аппарат аналитического проектирования и дано определение пространственной конфигурации. Приведен практический опыт автора с результатами применения инструмента пространственного синтаксиса для анализа движения и интенсивности освоения территории города Волгоград. Измерение центральности места относительно его планировочной структуры с помощью предложенных категорий позволяет определить области наибольшей концентрации и возможного потенциала развития как на общегородском, так и на районном уровне. Выявленные точки роста указывают на зависимости притяжения аттракторов к данным областям, что говорит о возможности применения данного инструмента для градостроительного анализа.

Ключевые слова: градостроительный анализ, пространственный синтаксис, планировочная структура города, оценка центральности, притягательность, иерархия городских структур

Для цитирования: Синицына И. А. Адаптация инструментов пространственного синтаксиса для анализа освоения территории // Architecture and Modern Information Technologies. 2022. №2(59). С. 129–141. URL: https://marhi.ru/AMIT/2022/2kvart22/PDF/09_sinitsyna.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2022-2-129-141

TOWN-PLANNING AND URBAN DESIGN STUDIES

Original article

Space syntax tool adaptation for urban development analysis**Ivetta A. Sinitsyna**Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia
ivetta_vershinina@mail.ru

Abstract. The article considers the relationship of urban spaces, their interaction with each other, and also describes historical approaches to their study. The apparatus of analytical design is substantiated and the definition of the spatial configuration is given. The practical experience of the author with the results of using the spatial syntax tool for analyzing the movement and intensity of the development of the territory of the city of Volgograd is given. Measuring the centrality of a place in relation to its planning structure using the proposed categories allows you to determine the areas of greatest concentration both at the global and local levels. The identified growth points indicate the dependence of the attraction of attractors to these areas, which indicates the possibility of using this tool for urban analysis.

¹ © Синицына И.А., 2022

Keywords: urban analysis, space syntax, spatial structure, centrality, integration, urban structure hierarchy

For citation: Sinitsyna I.A. Space syntax tool adaptation for urban development analysis. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2022, no. 2(59), pp. 129–141. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2022/2kvart22/PDF/09_sinitsyna.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2022-2-129-141

Пространственный аспект городского развития

Градостроительные исследования пространства используют различные методы его презентации: либо по административно-территориальному делению, либо с помощью абстрактного деления квадратных или шестиугольных сот, которые как бы отражают социальные, экономические параметры территории, но не отражают реального устройства пространства, отношения улиц, площадей, линейных и замкнутых пространств и т.д. Проектировщику важно понимать «правила» устройства физического пространства города, потому что оно является важным параметром для обеспечения процессов жизнедеятельности территориальных сообществ. Ведь физическое пространство города определяет движение людей, объектов и информации внутри любого города, а именно из этого формируется городская жизнь.

Одни пространства реализуют транзитные функции городской среды (внутри здания это коридоры, проходы, снаружи – улицы, осевые структуры, протяженные городские пространства). Другие обеспечивают все многообразие процессов жизнедеятельности (внутри здания – это комнаты и холлы для общения, снаружи – городские площади и парки, где люди больше взаимодействуют, чем просто направляются куда-либо). Сочетания линейных и замкнутых пространств мы встречаем в разных масштабах городской среды, начиная с масштаба отдельных помещений и зданий и заканчивая отдельными территориями.

Отношение пространств включает в себя вопросы их сосуществования, могут ли они взаимодействовать друг с другом, какие были исторические подходы в их изучении и почему это важно в контексте развития среды. Одним из первых артефактов, в котором исследователь занят изучением отношений пространств, стала карта Джованни Баттисты Нолли античного Рима 1748 года, где объекты были нанесены на карту по-разному заштрихованными: белое – общегородское доступное пространство, где население может спокойно перемещаться; черное – закрытое пространство. Городские артефакты, которые формируют исторический каркас города, гравер изобразил в виде планов. Это стало некой промежуточной стадией пространства, которая является и публичной, и частной одновременно, это вроде бы и здание, но туда можно спокойно зайти.

Следующий шаг на пути к классификации общественных пространств сделал Альдо Росси в своей книге «Архитектура города» 1966 года, где он развивает идею классификации городских пространств, которую заложил Д. Нолли [5]. Он говорит, что существуют городские исторические артефакты, которые формируют каркас города, скелет городской среды. Если мы возьмем и вычистим всю застройку города и оставим только эти артефакты, то город сохранит свой характер. При том, что существовали и другие попытки классифицировать городское пространство, многие исследователи пишут о том, что читатели, изучая труды архитекторов и градостроителей-планировщиков, сталкиваются с методологическими и категориальными трудностями. Не всегда градостроитель может четко обосновать выбор категорий, на которые он делит городские пространства. Для преодоления проблем категоризации и методологической проблемы работы с пространством автор предлагает использовать инструмент аналитического проектирования.

Аналитическое проектирование как инструмент пространственного синтаксиса

Аналитическое проектирование позволяет перейти от нормативной архитектуры и точечного внедрения к использованию аналитической теории как основного элемента граданализа. Предлагаемый инструмент отвечает на вопрос – как город работает вместо того, чтобы диктовать жителям, что им делать и строить? Вместо того чтобы основывать умозаключения на манифестах других архитекторов, необходимо обосновывать идеи на основе данных. Только таким образом будет возможно перейти от поверхностного, интуитивного и предполагаемого знания к знанию эмпирически измеряемому, обоснованному и подтвержденному фактами. Основной вопрос аналитического проектирования – что анализировать? При работе с городской средой в исследовании есть два типа объектов: здания (физическая инфраструктура и объекты) и агенты (жители, т.е. люди, поведение которых повлияет на развитие городской среды). С помощью аналитического проектирования возможно объединить две эти категории в одну интегрированную модель территории и провести комплексный анализ полученной системы.

Все пространства внутри заданной системы взаимосвязаны и взаимозависимы, а их взаиморасположение образует специфику конфигурации. Для характеристики и оценки пространственной конфигурации предлагается топологический подход. Это означает, что каждый из элементов и единиц пространственной системы представляется в виде отдельного участка графика или графа: каждый сегмент улично-дорожной сети становится отдельной точкой внутри одного большого графа, отражающего всё устройство системы. Вся совокупность методов аналитической работы с пространством можно назвать конфигурационной теорией, которая занимается изучением систем пространств и отношений пространств внутри этих систем. Конфигурацию пространства можно исследовать в разных масштабах: с масштаба здания до целой территории. Метод позволяет исследовать разные функциональные отношения, устройства, отношения пространств внутри районов, целых городских систем и государств. Полученные схемы отражают определенные параметры и метрики городских пространств, которые можно использовать для транспортного моделирования и развития новых и существующих территорий. Важным аспектом в развитии территории является усиление ее связанности, которое способствует повышению активности на территории, а значит, и повышению ее экономической конкурентоспособности.

Традиционно моделирование движений людей следует принципам транспортного моделирования – это надежные подходы, основанные на математических и статистических методах, но не всегда применимые для анализа паттернов перемещений людей. Городская среда при транспортном моделировании рассматривается как система аттракторов, то есть объектов, способных привлекать потоки людей. В этом и заключается основная роль зданий, которые рассматриваются только как аттракторы, но не как пространственные элементы и отдельные пространственные единицы. При транспортном моделировании автомобильная нагрузка на сеть анализируется как основная проблема, где мы говорим о перегрузках и пробках, что редко встречается при движении людей. Моделирование потоков пешеходов является основной задачей при определении центральности, но в данном случае люди движутся исходя из того, какая конфигурация пространства присутствует на местности, поэтому и методы будут другие.

Теория аттракции рассматривает здания как объекты притяжения людей благодаря их уникальному функциональному насыщению, но мало внимания уделяет тому, как это пространство устроено само по себе, что представляет пространственная физическая конфигурация города, какую форму и протяженность имеет здание, как пространства расположены друг относительно друга и в каких находятся отношениях. Когда речь заходит о моделировании движения пешеходов, важно отметить, что аттракторы играют значительную роль, но немаловажно и устройство само по себе физического пространства. Пространственная конфигурация может оказывать на движения людей влияние независимо от наличия или отсутствия аттракторов. Типичный спальный район, в котором

почти нет функционального насыщения кроме жилой функции, имеет очень строгую пространственную структуру, которая максимально определяет движение людей. Речь идет не только о максимизации пешеходного потока, а о его модерации. Эффекты модерации и конфигурации отражаются на центральности элементов, т.е. притягательности для большего количества пользователей ввиду доступности внутри системы и транзитности элементов планировочной сети, соединяющих периферийные и центральные территории и использующихся интенсивнее, чем другие элементы из-за расположения на большем числе кратчайших маршрутов.

Конфигурация городского пространства предопределяет цепочки перемещений к размещенным объектам и характер интенсивности использования территории. Вся пространственная система представляется структурой возможных пунктов отправления и назначения, в которой выделяются более центральные места. При изучении пространственной системы необходимо свести эти два параметра воедино и понять, как расположение пространственных центров внутри системы влияет на интенсивность некоторых направлений движения и всегда ли эти два параметра сочетаются друг с другом.

Феномен движения и интенсивности использования – два полюса изучения пространственной системы

Когда мы говорим о точках притяжения и пространственных элементах, приоритеты центральности и доступности всегда связаны и с функциональным насыщением. Помимо показателей повышенной плотности, стоимости и концентрации для центра характерно нахождение на максимальном числе кратчайших маршрутов из разных точек пространственной системы города.

Можно выделить зависимость между основными рассматриваемыми элементами: конфигурацией, движением и точками притяжения [5]. Конфигурация влияет на расположение точек притяжения и пути движения внутри среды, которые, в свою очередь, оказывают совсем незначительное воздействие обратно на конфигурацию. Точки притяжения и движение взаимосвязаны и зависят от конфигурации, которая определяет характер нашего движения, в то время как аттракторы следуют за этими популярными маршрутами. На более активных участках дороги будут расположены более активные коммерческие функции, которые выигрывают от проходящей торговли. На самом деле, не всегда конфигурация определяет, как сильно мы перемещаемся. Если проектировщики допускают определенные ошибки в разработке проектов при рассмотрении передвижения людей на территории, то мы видим, как конфигурация адаптируется под перемещение (например, появляются тропинки на газонах). Какие-то важные здания (артефакты) могут кардинально поменять то, как люди движутся внутри городской среды.

Пространственная конфигурация предопределяет движение людей. Она не генерирует само движение, а движение генерируется исходя из нужд людей. Непосредственно интенсивность рисунков перемещений зависит от того, как устроена физическая конфигурация города. Сами аттракторы могут преумножать или преуменьшать влияние конфигурации на то, как движутся люди. Если есть мощный аттрактор на центральной улице, то она будет использоваться еще активнее, и наоборот, если аттрактор находится на периферийной улице, то, возможно, он незначительно усилит потоки людей на эту периферийную улицу, и они будут оставаться незначительными.

Проверим представленную гипотезу на примере анализа центральности города Волгоград. Измерение центральности рассматривается с двух аспектов: метрики выбора движения (наиболее доступных, проходимых и часто используемых участков УДС) и очагов притягательности (ранее – интеграции [9]) (точек повышенного спроса, некоего центра тяжести относительно заданной структуры, к чему могут стремиться городские агенты для объединения и скопления). Схемы в зависимости от масштаба анализа представлены на рис. 1 и 2. При этом целенаправленно рассматриваются и районный, и общегородской уровни в макро- и микро-масштабе (территория города и района с соответствующими

радиусами исследования 800 и 5000 метров). Во-первых, необходимо отметить, что информация для исследования берётся из открытых источников данных² и в дальнейшем анализируется с помощью программного обеспечения QGIS и дополнительно установленного плагина SpaceSyntaxTool. Во-вторых, для получения наиболее адекватного отображения графических результатов классификация табличных данных производится с помощью системы естественной группировки (natural breaks), а не Квантили (quantile) или равной группировки (equal breaks). В-третьих, визуальное отображение всех четырех схем (рис. 1 и 2) имеет значительное различие и требует дополнительного пояснения полученных данных.

Вытянутая линейная планировочная структура способствует усилению продольных связей, и мы предполагаем, что именно эти сегменты будут наиболее часто использоваться при перемещении и приведут к наибольшему значению метрики выбора движения. Однако при математическом анализе становится видно, что не всегда этот показатель остается неизменным. На локальном уровне выделяются улицы центрального района (Краснознаменская, Ленина, Аллея Героев, Гоголя, Мира, 51-й Гвардейской Дивизии, а также улицы Дзержинского района Землячки, Константина Семенова, 8-й Воздушной армии, Бульвар 30-летия Победы, Шекснинская) с наибольшей транзитностью сегмента в пределах радиуса 800 м, а на глобальном – Проспект Маршала Жукова, имени Ленина, Metallургов, улицы Ангарская, Череповецкая, Рокоссовского, Симбирская, Хиросимы, Елецкая, Шекснинская, Краснополянская, 51-й Гвардейской дивизии, Землячки, Лермонтова, Менделеева, Маршала Еременко, 3-я продольная магистраль в пределах радиуса анализа 5000 м. Данные различаются в зависимости от уровня анализа, а не дублируются и увеличиваются в количестве, как предполагается по логике. Однако улицы Землячки и 51-й Гвардейской Дивизии присутствуют в обоих списках, что говорит о многоплановости данной территории и возможных перспективах ее дальнейшего развития для городского масштаба.



Рис. 1. Метрика выбора движения для радиусов: а) 800 м; б) 5000 м

² URL: www.geofabrik.de

Что касается метрики притягательности, графически она совершенно отличается от метрики выбора движения, хотя также может претендовать на показатель центральности. В первом случае мы видим отдельные сегменты УДС, не всегда связанные в единую непрерывную цепочку перемещений. Во втором – это скорее целые пятна, которые набирают свой показатель с увеличением уровня анализа. На наш взгляд, возможно сравнение метрики выбора движения с каркасом города, а метрики притягательности с тканью. Также метрика притягательности схожа с «центром тяжести» территории, который впервые был предложен как центрографический метод еще Д.И. Менделеевым еще в начале XX века. По схемам можно наглядно наблюдать, как показатель измерения меняется с максимально допустимого значения 1365 единиц для радиуса 800 метров (рис. 2а) и нарастает до значения интеграции 9216 единиц для радиуса 5000 метров (рис. 2б). Выделяются три крупных локальных района: Центральный, Жилгородок, ЖК Родниковая долина и Семь ветров, и более мелкие кварталы, ограниченные улицами Малый проспект, Богунская, Таращанцев, Генерала Штеменко; перекрестки улиц Таращанцев и Германа Титова, Николая Отрады и Мясникова.

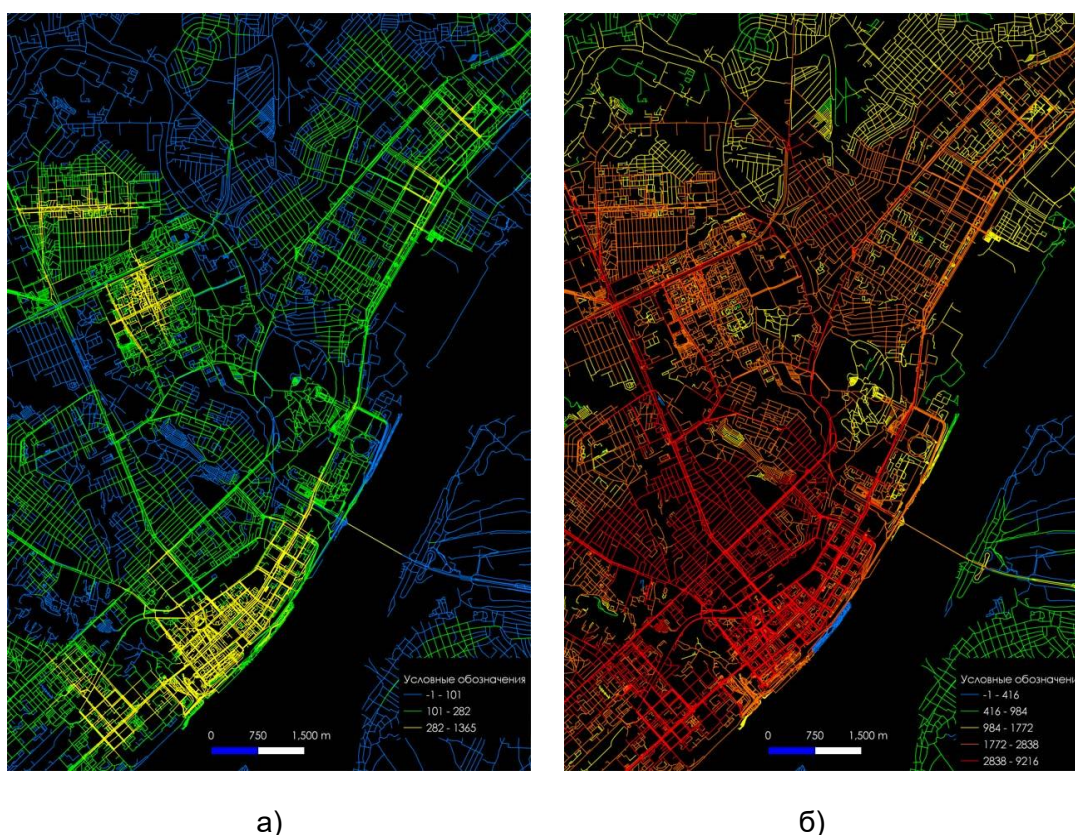


Рис. 2. Метрика притягательности для радиусов: а) 800 м; б) 5000 м

Сегменты улично-дорожной сети (в соотношении 10% и 90% от метрики выбора движения) представляют собой *фронтальную* и *фоновую* сеть. Первая из них образует пространственный каркас территории, основные проезды, отвечающие за максимальный транзит людей (рис. 3а). Любопытно, что не всегда эта связь является замкнутой и непрерывной. Чаще всего фронтальная сеть выделяется отдельными кусками, разбросанными по разным районам города с разной плотностью и насыщенностью. Визуализация ядра притягательности, которое представляет собой уже не самые транзитные, но самые доступные участки дорожной территории, представлена на рис. 3б.



а)



б)

Рис. 3. Визуализация ядра притягательности: а) фронтальная и фоновая сеть; б) ядра притягательности

Учитывая, что радиус исследования не ограничивается городской территорией, а увеличен в соответствии с дополнительным расстоянием буфера анализа, на схемах выделяется зона города Волжский. Она трактуется как элемент организованной структуры в общем контексте рассматриваемой территории. Представленные аналитические данные говорят о возможном развитии города Волгоград в заданном векторе уже используемого места.

Однако остается открытым вопрос выбора единиц измерения центральности. Чаще всего представляется логичным интерпретация центральности исходя из плотности населения, плотности рабочих мест, количества аттракторов, анализа функционального содержания

среды или кадастровой стоимости участка. Но представленные выше цифровые модели территории не несут этой информации, а опираются лишь на планировочную структуру города даже без использования данных о скорости перемещений и категории улиц. Полученные табличные данные анализа сегментов улично-дорожной сети строятся на коэффициентах, составляемых относительно количества подключений и связей с другими элементами сети. Проводимый анализ аналогичен расчетам теории графов, но имеет представление цифровой тепловой карты.

Следующим этапом анализа может стать совмещение метрики выбора движения и притягательности (рис. 1 и 2) с данными о расположении аттракторов на территории (рис. 4а), типологии функционального использования зданий (рис. 4б), категории улиц и, как следствие, скорости перемещения на городской территории (рис. 4в), наличии альтернативного транспорта, такого как метро или ж/д пути (рис. 4г). Исследование вышеописанных пунктов может оказать влияние на смещение центральности относительно данных анализа планировочного каркаса, что будет говорить о некорректной работе искусственной системы и ошибочного построения урбанизированной среды. Если же функциональные центры совпадут с планировочными, это будет означать согласованность работы систем и правильный вектор развития территории.

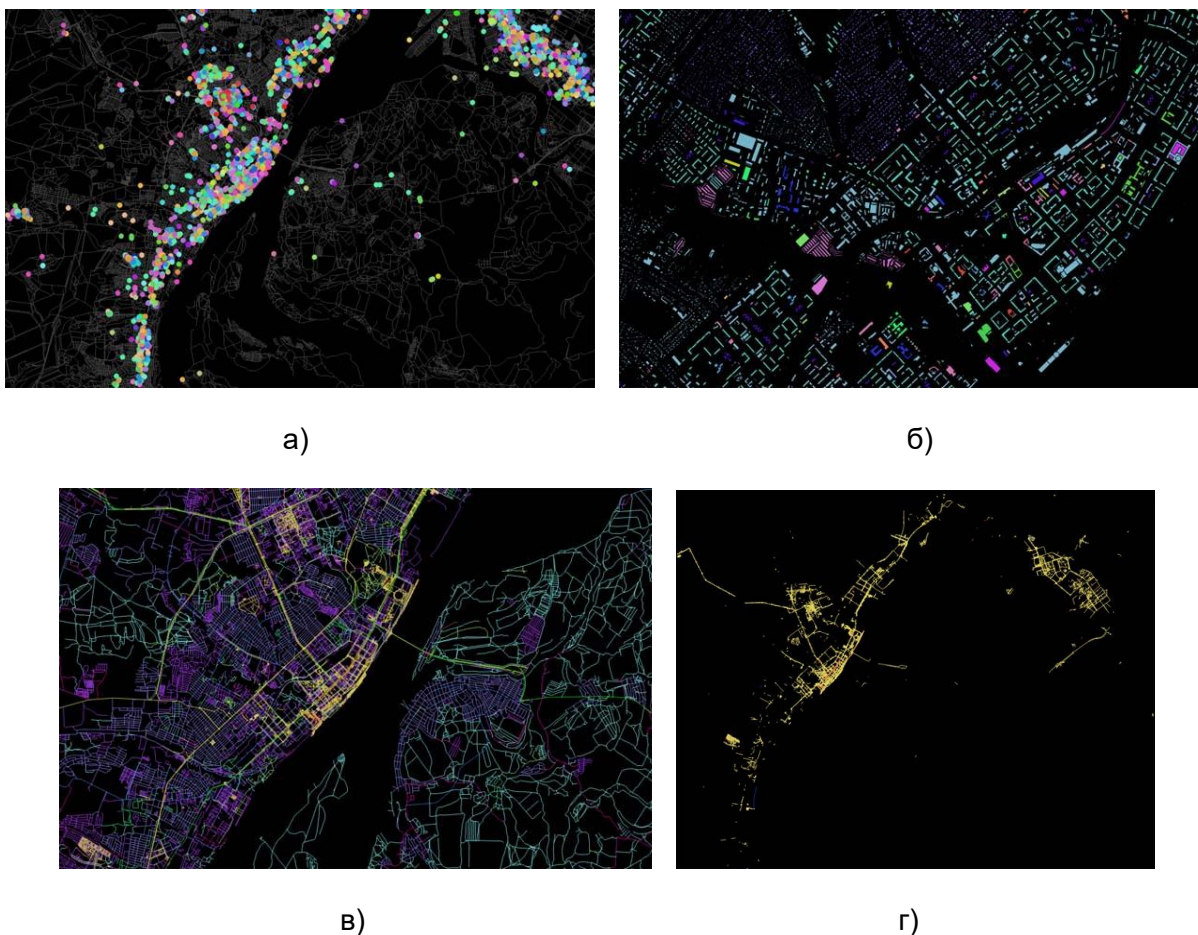


Рис. 4. Схемы: а) точек притяжения; б) типологии зданий; в) категории улиц г) наличия ж/д путей

Комплексный пространственный анализ позволяет выявить закономерности развития территории. Точки притяжения скапливаются вдоль основных магистралей, где чаще всего располагаются на первых этажах зданий. В исследовании необходимо понять, какие можно обнаружить связи между функциями зданий и количеством точек, расположенных внутри этих зданий, взаимозависимости между движением людей, метрикой выбора движения и

притягательности с функциональным обустройством города, как устроена улично-дорожная сеть и в каких местах располагается коммерческая активность?

Для изучения связей между элементами застройки, коммерции и улично-дорожной сети необходимо понять их расположение в пространстве друг относительно друга не только визуально, но и на основе данных статистики. Одним из вариантов анализа является наложение сетки с шагом 500 метров с объединенными данными о плотности коммерции и количестве точек притяжения на данном участке, что наглядно представит наиболее интегрированные территории городской среды (рис. 5). Исходя из данных полученных схем (рис. 3 и 5) можно обнаружить зависимость притяжения коммерческой активности к фронтальной сети и ядрам притягательности. Но, тем не менее, остается открытым вопрос – действительно ли связана концентрация точек активностей с плотностью улично-дорожной сети или транзитностью территории? Ответ на поставленный вопрос можно найти только обратившись к историческим планам и выявлению зависимостей их развития, которые рассмотрены в предыдущих публикациях автора³.

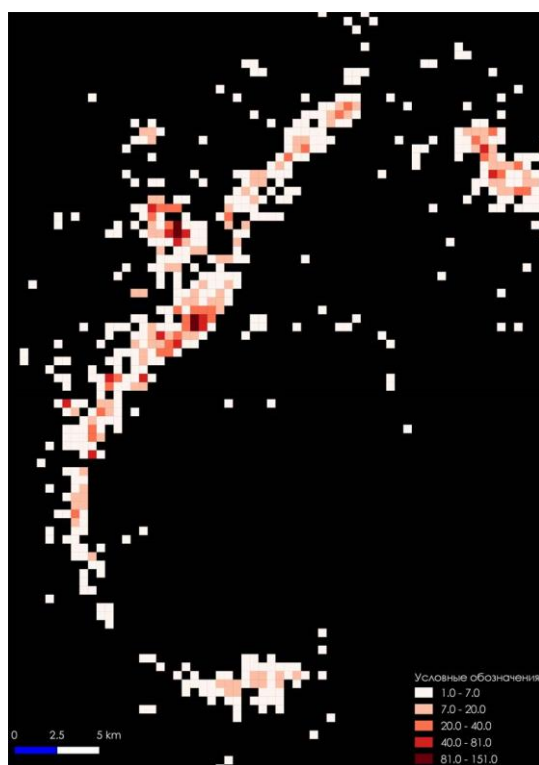


Рис. 5. Анализ плотности коммерции

Следующим аспектом для анализа является определение зависимости между показателями центральности территории (выбора движения и притягательности) и количеством коммерческих точек на сегментах улично-дорожной сети. Изучение необходимых метрик в радиусе 200, 400, 800, 1200, 2400 и 5000 м и коммерции возможно при наложении этих массивов данных и определении их взаимосвязей с использованием метода корреляции. Согласно полученным данным, значения корреляции значительно низкие и близки к нулю как для метрики выбора движения, так и для метрики притягательности, что говорит об отсутствии зависимости между этими показателями (табл. 1). Однако визуально на полученных схемах (рис. 1, 2, 3, 4а, 5) мы видим связь плотности точек притяжения и ядра притягательности. Предположительно, полученный

³ Сеницына И.А. Фактор времени в градостроительных оценках центральности // Многообразие городских миров: история, теория, практика. Сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Е.Н. Перчика (Москва, МГУ, 23–24 марта 2022 г.). Москва: Геогр. ф-т МГУ, 2022. С. 130–137.

результат связан с большой зоной рассмотрения, включающей не только городскую территорию, но и дополнительный буфер для анализа. Также влияние могли оказать категории точек притяжения, включающие не только крупные коммерческие учреждения, но и малые архитектурные формы, например, скамейки в скверах, которые могли сбить намеченную тенденцию размещения центров ближе к транзитным и доступным сегментам улично-дорожной сети.

Табл. 1. Взаимосвязь количества коммерческих точек и метрики центральности (выбор движения и притягательность)

Радиус	Корреляция	
	Выбор движения	Притягательность
200	0,124380590509068	0,104189839488984
400	0,109572009229168	0,184842446126657
800	0,04524888056723	0,154551870832124
1200	0,023541253363696	0,130077948666349
2400	0,005184594170374	0,078974880317795
5000	0,002905838174781	0,065303818235245

На примере города Волгоград можно наблюдать картину полицентричности территории: ядро притягательности (рис. 3б) расположено не только в историческом центре города, что позволяет в дальнейшем рассматривать развитие городской среды в разных направлениях. Помимо выявленных территорий с наибольшей доступностью и притягательностью обнаружена зависимость расположения коммерческих точек и их тяготение к наиболее проходимым участкам улично-дорожной сети. Решающим фактором для образования центрального места может стать инфраструктура, атмосфера района, финансовые выгоды. Арендные ставки растут вместе со спросом, рента повышается. Концентрация заведений по соседству увеличивает предложение товаров и сокращает расстояние, которое необходимо преодолеть. Увеличение потока прохожих в квартале увеличивает стоимость аренды в нем. Потоки также притягивают те или иные функции как на общегородском уровне (международные компании), так и районном (популярные маршруты в темное время суток порождают чувство защищенности). Места притяжения людей также зависят от пустующих мест, где противоположности строятся на диспозиции разных пространств. Временные пустоты и регулярная сетка улиц подразумевают гибкость использования территории, изменение вектора ее развития, перемещение центральных функций в другие районы, что способствует снижению арендных ставок и опустошению территорий [2].

Однако ни один из графических приемов для моделирования городской среды не может стать эффективным без дополнительного внутреннего анализа изменения территорий. Несформированность улично-дорожной сети, обеспечивающей продольные связи, не позволяет развить систему центров. Локализация элементов общегородского центра определяется генеральным планом на базе композиционного принципа. Но несоответствие форм жизнедеятельности функциональным программам этих объектов не позволяет расположить на выбранном месте общественный комплекс. Город распадается на отдельные взаимозависимые фрагменты, различные по величине и роли в образовании планировочной структуры. Получается чересполосица отдельных элементов планировки и застройки со слабо развитыми функциональными, структурными и планировочными связями. Новому городскому центру Волгограда с центральной набережной противопоставляют крупные протяженные фрагменты промышленной территории. Сильно развитая овражная система является причиной планировочных разрывов. В противовес центральным классическим ансамблям, предполагающим организующую роль зданий, центральные пространства города формируются при отсутствии фиксированных границ, что приводит к появлению новых характеристик центров [1].

Выводы

Каждое общество производит свое пространство, которое находит отражение на конфигурации городской среды. Изучение ритмов повседневной жизни, выстраивание иерархии социальных функций чревато бесконечными фрагментациями и членениями пространства. Именно поэтому для определения центральности территории предлагается использовать метод аналитического проектирования, основанный на изучении конфигурации городской сети, которая является скелетом для наращивания потенциала территории. Исследование построено на сравнении двух выявленных категорий центральности: следованию к чему-то (притягательность) и через что-то (выбор движения). Наиболее транзитные функции (торговля и обслуживание населения, ежедневное использование) стремятся к наиболее проходимым и доступным местам, но общегородские центры (эпизодические функции) – к ядру притягательности. Разные масштабы позволяют выявлять районные и общегородские центры, создать сложную иерархию центральности с учетом временного цикла (суточный, недельный, сезонный, годовой) и целей использования пространства (ежедневная, периодическая, эпизодическая, информационная, транспортная). С помощью графических и статистических данных выявлена взаимосвязь расположения точек притяжения, которые стремятся к фронтальной сети и ядру притягательности.

На примере города Волгоград показано, что специфика конфигурации может структурировать ценность городского пространства. Выявленные взаимосвязи характеристик «движения» и «освоения территории» могут претендовать на формирование аппарата пространственного анализа. Данный метод градостроительного исследования предлагается для использования при определении точек роста и прогнозирования развития территории, в том числе точечного внедрения общественной функции и изменения категории улично-дорожной сети. В завершение отметим возможность анализа центральности с учетом временной динамики для определения вектора смещения очагов притяжения, что будет освещено в дальнейших публикациях автора.

Источник иллюстраций

Рис. 1–5. Схемы и рисунки автора.

Список источников

1. Дашиев Т.А. Оценка эффективности градостроительного развития Иркутска методами пространственного синтаксиса // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. Иркутск: Иркутский гос. технический ун-т. 2021. №4(39). С. 690–703.
2. Донцов Д.Г. Генеральные планы городов. Современные методы разработки и реализации / Д.Г. Донцов, В.А. Игнатьев, Н.Г. Юшкова. Волгоград: ВолГАСА, 2004. 209 с.
3. Лебедев А.А. Пространственный анализ и обновление малых городов // Architecture and Modern Information Technologies. 2020. №3(52). С. 242–251. URL: https://marhi.ru/AMIT/2020/3kvart20/PDF/13_lebedev.pdf DOI: 10.24411/1998-4839-2020-15213
4. Миколайт А. Код города: 100 наблюдений, которые помогут понять город / А. Миколайт, М. Пюркхауэр; перевод с англ. А. Тарасенко. Москва: Strelka Press, 2020. 150 с.

5. Моисеев Ю.М. Общественные пространства в аналитическом контексте городского плана / Ю. М. Моисеев, И. А. Синицына // Современные общественные пространства как инструмент развития городской среды: материалы III Межрегиональной научно-практической конференции [11–12 мая 2021 года]. Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2021. С. 214–221.
6. Моисеев Ю.М. Мантра «центральности» в аналитике градостроительного формообразования / Ю.М. Моисеев, И. А. Синицына // Актуальные проблемы науки и практики в различных отраслях народного хозяйства, часть 1 – Градостроительство и архитектура Сборник докладов IV Национальной научно-практической конференции 25-26 марта 2021 г. Москва: Издательство ПГУАС, 2021. Часть 1. С. 66–71.
7. Родяшина К.Е. Концепция пространственного синтаксиса (space syntax) в методике регенерации депрессивных территорий городов // IX Международный молодежный форум «Образование. Наука. Производство», Белгород, 01–10 октября 2017 года. Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2017. С. 1567–1574.
8. Росси А. Архитектура города / перевод с итал. А. Голубцовой. Москва: Strelka Press, 2017. 262 с.
9. 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_sinityna.pdf DOI: 10.24411/1998-4839-2020-15313.
10. Hillier B., Hanson J. The social logic of space. Cambridge university press, 1989. 296 p.
11. Hillier B. Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. 344 p.

References

1. Dashiev T.A. *Ocenka effektivnosti gradostroitel'nogo razvitiya Irkutska metodami prostranstvennogo sintaksisa* [Evaluation of the effectiveness of urban development of Irkutsk by methods of space syntax]. Irkutsk, 2021, no. 4(39), pp. 690–703.
2. Dontsov D.G. *General'nye plany gorodov. Sovremennye metody razrabotki i realizacii* [Master plans of cities. Modern methods of development and implementation]. Volgograd, 2004, 209 p.
3. Lebedev A. Spatial Analyses and Revitalization of Small Towns. Architecture and Modern Information Technologies, 2020, no. 3(52), pp. 242–251. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2020/3kvart20/PDF/13_lebedev.pdf DOI: 10.24411/1998-4839-2020-1521
4. Mikolajt A. *Kod goroda: 100 nablyudenij, kotorye pomogut ponyat' gorod* [City Code: 100 observations to help you understand the city]. Moscow, Strelka Press, 2020, 150 p.
5. Moiseev Yu.M., Sinicyna I.A. *Obshchestvennye prostranstva v analiticheskom kontekste gorodskogo plana* [Public spaces in the analytical context of the urban plan]. Sankt-Peterburg, 2021, pp. 214–221.
6. Moiseev Yu.M., Sinicyna I.A. *Mantra «central'nosti» v analitike gradostroitel'nogo formoobrazovaniya* [The mantra of "centrality" in the analytics of urban shaping]. Moscow, 2021, part 1, pp. 66–71.

7. Rodyashina K.E. *Koncepciya prostranstvennogo sintaksisa (space syntax) v metodike regeneracii depressivnyh territorij gorodov* [The concept of space syntax in the method of regeneration of depressed urban areas]. Belgorod, 2017, pp. 1567–1574.
8. Rossi A. *Arhitektura goroda* [City architecture]. Moscow, Strelka Press, 2017, 262 p.
9. 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
10. Hillier B., Hanson J. *The social logic of space*. Cambridge university press, 1989, 296 p.
11. Hillier B. *Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*. Cambridge, Cambridge University Press, 1999, 344 p.

ОБ АВТОРЕ

Синицына Иветта Анатольевна

Аспирант кафедры «Градостроительство», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия
ivetta_vershinina@mail.ru

ABOUT THE AUTHOR

Sinitsyna Ivetta A.

Postgraduate Student, Chair «Urban Planning», Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia
ivetta_vershinina@mail.ru