

УДК: 72.012

DOI: 10.48612/NewsKSUAE/76.19

EDN: OXWYRP



Средовая и интерактивная модель организации ориентирования в пространственной среде города

В.А. Ворожейкина¹

¹Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусств имени А.Д. Крячкова, г. Новосибирск, Российская Федерация

Аннотация. В условиях цифровизации пешеходное ориентирование смещается из пространственной среды города в сферу интерактивного цифрового сопровождения, вследствие чего ослабевает необходимость в самостоятельном формировании маршрута и непосредственном считывании его пространственной логики. Отдельную проблему составляет перегруженность пространственной среды города медийными носителями, затрудняющими ее читаемость. Актуальность исследования определяется необходимостью изучения организации пешеходного ориентирования в условиях снижения пространственной читаемости городской среды и возрастающей зависимости от цифровых средств навигации.

Цель исследования заключается в формировании средовой и интерактивной моделей организации ориентирования в пространственной среде города. *Задачи исследования:* выявить особенности организации пешеходного ориентирования в пространственной среде города и сформировать на их основе средовую модель организации ориентирования; выявить особенности организации ориентирования с использованием интерактивных средств и сформировать на их основе интерактивную модель организации ориентирования; определить особенности взаимосвязи средовой и интерактивной моделей организации ориентирования. *Методика исследования* основана на теоретическом и сравнительном анализе научных работ, посвященных проблемам ориентирования, навигации, пространственной читаемости городской среды и цифрового сопровождения движения.

Результаты. Обоснованы средовая и интерактивная модели организации ориентирования в пространственной среде города, позволяющие рассматривать навигацию как процесс, обусловленный как пространственной логикой среды, так и внешним информационным сопровождением.

Выводы. Выявлено, что средовая модель организации городского ориентирования формируется на основе пространственной структуры, композиционной ясности, масштабной дифференциации средовых объектов, плановости восприятия, непрерывности маршрута, цветоцветовой вариативности среды и универсальности ориентирования. Установлено, что интерактивная модель организации городского ориентирования формируется на основе цифрового сопровождения маршрута, устройства интерфейса, персонализации, адаптивности навигационной информации, технологической зависимости и масштабной независимости от реального пространственного масштаба. Установлено, что средовая и интерактивная модели организации ориентирования являются взаимосвязанными, но различаются по характеру организации навигации, а наряду с ними в городской среде действует мультимедийный слой, также способный влиять на восприятие маршрута.

Ключевые слова: городская навигация, пространственная среда города, ориентирование, дизайн среды, интерактивная навигация, структура городской среды

Для цитирования: Ворожейкина В.А. Средовая и интерактивная модель организации ориентирования в пространственной среде города // Известия КГАСУ, 2026, № 2 (76), с. 281-294, DOI: 10.48612/NewsKSUAE/76.19, EDN: OXWYRP

Environmental and interactive models of the organization of wayfinding in the spatial environment of the city

V. A. Vorozheikina¹

¹Novosibirsk State University of Architecture, Design and Arts named after A.D. Kryachkov,
Novosibirsk, Russian Federation

Abstract. Under conditions of digitalization, pedestrian wayfinding is shifting from the spatial environment of the city toward interactive digital guidance, thereby reducing the need for independent route formation and direct perception of its spatial logic. A separate problem is the overload of the urban spatial environment with media carriers, which makes it more difficult to read. *The relevance of the study* is determined by the need to examine the organization of pedestrian wayfinding under conditions of decreasing spatial legibility of the urban environment and increasing dependence on digital navigation tools.

The aim of the study is to develop environmental and interactive models of wayfinding organization within the spatial environment of the city. *The objectives of the study* are to identify the specific features of pedestrian wayfinding organization in the spatial environment of the city and, on this basis, develop an environmental model of wayfinding organization; to identify the specific features of wayfinding organization using interactive tools and, on this basis, develop an interactive model of wayfinding organization; to determine the nature of the relationship between the environmental and interactive models of wayfinding organization. *The research methodology* is based on a theoretical and comparative analysis of scientific works addressing wayfinding, navigation, spatial legibility of the urban environment, and digital route guidance.

Results. The environmental and interactive models of wayfinding organization within the spatial environment of the city are substantiated, making it possible to consider navigation as a process determined both by the spatial logic of the environment and by external informational guidance.

Conclusions. It was revealed that the environmental model of urban wayfinding organization is formed on the basis of spatial structure, compositional clarity, scale differentiation of environmental objects, perceptual layering, route continuity, variability of light and color in the environment, and the universality of wayfinding. It was established that the interactive model of urban wayfinding organization is formed on the basis of digital route guidance, interface design, route personalization, adaptability of navigation information, technological dependence, and independence from the actual spatial scale. It was established that the environmental and interactive models of wayfinding organization are interconnected but differ in the nature of navigation organization, while a multimedia layer also operates in the urban environment and may influence route perception.

Keywords: urban navigation, spatial urban environment, wayfinding, environmental design, interactive navigation, urban structure.

For citation: Vorozheikina V. A. Environmental and interactive models of the organization of wayfinding in the spatial environment of the city // News of KSUAE, 2026, № 2 (76), p. 281-294, DOI: 10.48612/NewsKSUAE/76.19, EDN: OXWYRP

1. Введение

В условиях усложнения пространственной среды города проблема пешеходного ориентирования приобретает особое значение. Современный город включает не только систему улиц, площадей, зданий, открытых общественных пространств и визуальных ориентиров, но и множество цифровых, информационных и медийных средств сопровождения движения. Это связано с общей эволюцией городской навигации, в ходе которой природные и архитектурные ориентиры постепенно дополняются цифровыми технологиями, а сама пространственная среда города становится более многослойной. В связи с этим ориентирование пешехода все чаще определяется взаимодействием городской среды, связанной с пространственной организацией города, и интерактивных средств: мобильных приложений и цифровых карт. Особое значение в этом процессе приобретает

светоцветовая навигация, поскольку она влияет на восприятие маршрута и связана с трансформацией поведенческих сценариев пешеходов в условиях сезонной динамики [1–2].

Теоретическую основу исследования составляет понимание города как системы читаемых и узнаваемых пространственных элементов — путей, границ, районов, узлов и ориентиров. Эти элементы формируют визуально распознаваемые связи городской среды и помогают человеку выстраивать маршрут. Когнитивный подход дополняет это представление, раскрывая роль архетипов, прототипов и смысловой организации пространства в процессе ориентирования [3–5].

Средовой аспект ориентирования связан с пешеходными пространствами, градостроительной структурой, визуальными ориентирами и качеством городской среды. Устойчивые пространственные структуры города, малые архитектурные формы и организация пешеходного пространства формируют условия для восприятия маршрута, доступности движения и распознавания ориентиров в пространственной среде города [6–8]. Визуально-композиционные характеристики городской среды позволяют рассматривать навигацию как часть системы городского дизайна. Архитектура, цвет, пластика, дизайн-формы и визуальные объекты формируют художественно-пространственную выразительность среды, помогают распознавать направление движения и повышают читаемость и безопасность маршрута [9–11]. Архитектурная колористика, цифровой анализ цветовых характеристик и архитектурно-световая композиция позволяют рассматривать свет и цвет как средства формирования выразительности среды, выявления ориентиров и усиления читаемости маршрута [12–14].

Когнитивный аспект ориентирования связан с тем, как человек запоминает пространство, выстраивает внутреннюю карту маршрута и удерживает направление движения. Поэтому восприятие маршрута зависит не только от особенностей городской среды, но и от памяти, внимания, пространственного опыта и способности пользователя соотносить ориентиры с направлением движения [15–17].

Мобильные карты, адаптированные маршрутные инструкции и технологии дополненной реальности расширяют возможности интерактивного ориентирования: они позволяют учитывать ситуацию движения, особенности пользователя, разные сценарии мобильности и физические ограничения, а также совмещать реальные пространственные объекты с цифровыми навигационными подсказками [18–20]. Вместе с тем цифровая навигация неоднозначно влияет на пользователя, поскольку может ослаблять самостоятельное запоминание маршрутов и пространственных связей [21–23].

Визуальные ориентиры, видимость и особенности среды существенно влияют на выбор маршрута. Читаемость пространства, степень знакомства с ним, стратегическая видимость и наличие распознаваемых ориентиров помогают пользователю принимать решения и соотносить движение с конкретными объектами среды [24–26]. Экспериментальные исследования с использованием ЭЭГ, виртуального тестирования и мобильного айттрекинга (*mobile eye tracking*) показывают, что цвет, графика, архитектурные характеристики и световые условия влияют на зрительное поведение человека и изменяют восприятие маршрута в разных типах городской среды [27–29].

Интерактивные и технологические аспекты ориентирования связаны с развитием AR-навигации, BIM, GIS и IoT-решений. Такие технологии позволяют совмещать пространственные данные, цифровые интерфейсы и сценарии безопасного движения, а также рассматривать интерактивную навигацию не только как экранную подсказку, но и как систему цифрового сопровождения маршрута, встроенную в пространственную среду [30–31].

Цель исследования заключается в формировании средовой и интерактивной моделей организации ориентирования в пространственной среде города. Задачи исследования: выявить особенности организации пешеходного ориентирования в пространственной среде города и сформировать на их основе средовую модель организации ориентирования; выявить особенности организации ориентирования с использованием интерактивных средств и сформировать на их основе интерактивную модель организации ориентирования; определить особенности взаимосвязи средовой и интерактивной моделей организации ориентирования.

2. Материалы и методы

Методическую основу исследования составили теоретический анализ трудов по проблемам городского ориентирования, восприятия архитектурно-пространственной среды, организации пешеходного движения, навигации и цифрового сопровождения маршрута, а также метод теоретического моделирования. В работе использованы системно-структурный, типологический, сравнительный, сценарно-маршрутный и архитектурно-композиционный методы, позволившие выделить и сопоставить две модели городского ориентирования — средовую и интерактивную.

Построение обеих моделей осуществлялось на единой методической основе, включающей анализ факторов ориентирования, субъекта движения и структуры пешеходного маршрута. При этом различие между моделями определялось характером носителей навигационной информации, способом ее организации и механизмом включения в процесс движения.

На первом этапе был выполнен системный анализ факторов, влияющих на ориентирование в пространственной среде города.

На втором этапе был проведен анализ субъектов ориентирования с учетом степени их пространственной осведомленности и особенностей восприятия навигационной информации.

На третьем этапе был проведен сценарно-маршрутный анализ пешеходного движения.

На заключительном этапе результаты анализа были структурированы и обобщены, что позволило сформировать средовую и интерактивную модели организации пешеходного ориентирования.

3. Результаты и обсуждение

В результате проведенного исследования выявлены и систематизированы особенности организации пешеходного ориентирования в пространственной среде города: пространственная структура, композиционная ясность среды, масштабная дифференциация средовых объектов, плановость и дальность восприятия, непрерывность ориентирования на пешеходном маршруте, цветоцветовая вариативность среды и универсальность ориентирования.

Пространственная структура городской среды [3; 11] определяет чередование открытых и замкнутых участков, расположение узлов, доминант и акцентных объектов. Пешеход считывает направление движения через систему пространственных отношений, заложенных в структуре среды, благодаря чему маршрут приобретает логическую последовательность. Пространственная структура города изменяется значительно медленнее, чем цифровые и графические системы, благодаря чему она формирует стабильную основу ориентирования, сохраняющую свою эффективность даже при отсутствии дополнительных средств навигации. Именно эта устойчивость делает пространственную структуру городской среды особенно значимой в тех случаях, когда пользователь лишен доступа к цифровой информации.

Композиционная ясность среды [4] выражается в такой организации пространственных элементов, при которой маршрут воспринимается как логически выстроенная и визуально связанная последовательность. Композиционная ясность обеспечивается наличием доминант, ритмической организации среды, акцентных объектов, направленностью пространственных осей, чередованием открытых и замкнутых участков, а также согласованностью масштабных и пластических характеристик застройки. Существенную роль здесь играет и динамика восприятия в движении: ритм фасадов, повторяемость элементов, смена пространственных сцен и акцентных точек позволяют пешеходу не только удерживать направление, но и последовательно считывать структуру маршрута. Благодаря этому среда приобретает композиционную определенность и становится более понятной для ориентирования.

Масштабная дифференциация средовых объектов [6–7] обеспечивает ориентирование в городской среде за счет распределения навигационной функции между объектами различного масштаба. Крупномасштабные элементы — магистрали, основные направления движения, крупные доминанты и значимые градостроительные ориентиры — задают общее направление маршрута. Среднемасштабные элементы — узлы, здания,

переходы, перекрестки, участки смены направления, группы объектов — уточняют структуру движения и помогают соотнести себя с конкретным фрагментом городской ткани. Мелкомасштабные элементы — малые архитектурные формы, входные группы, детали фасадов, фактура покрытий, элементы освещения и иные локальные ориентиры — обеспечивают точность непосредственного перемещения и распознавание искомой локации. Тем самым организация ориентирования в городской среде строится как система, в которой навигационная роль распределяется между объектами разного масштаба.

Плановость и дальность восприятия [6] определяют последовательность восприятия пространственной среды пешеходом в движении, которая раскрывается через ближний, средний и дальний планы. Дальний план преимущественно связан с макропространством и позволяет удерживать общее направление движения благодаря силуэту среды, крупным доминантам, панорамным ориентирам и общему характеру городской структуры. Средний план соотносится с мезопространством и обеспечивает восприятие маршрута через узлы, участки перехода, группы объектов, перекрестки и характер застройки. Ближний план связан с микропространством и формируется в непосредственном контакте с деталями среды — входами, покрытиями, освещением, малыми архитектурными формами, фактурой и иными локальными элементами. Именно соотношение макро-, мезо- и микропространства с ближним, средним и дальним планами восприятия формирует последовательность пространственного чтения маршрута и делает ориентирование непрерывным, связным и масштабно организованным.

Непрерывность ориентирования на пешеходном маршруте [5; 17] обеспечивает последовательное восприятие маршрута на всех этапах движения — от точки входа на маршрут до нахождения искомой локации. Среда формирует устойчивое поле восприятия, в пределах которого пешеход непрерывно получает сведения о направлении движения, пространственной структуре маршрута и степени приближения к цели.

Светоцветовая вариативность среды [12; 14] влияет на восприятие и читаемость пешеходного маршрута в различных условиях. Световые и цветовые характеристики городской среды изменяются в зависимости от времени суток, уровня естественной и искусственной освещенности, состояния атмосферы и сезонных условий. Один и тот же маршрут по-разному воспринимается летом и зимой, в сухую погоду и в дождь, при ярком дневном свете и в сумерках. Меняется различимость доминант, глубина визуальных планов, выразительность контрастов, роль ближних и дальних ориентиров. В связи с этим свет и цвет следует рассматривать как активные ориентирующие факторы, которые усиливают или, напротив, ослабляют читаемость маршрута, влияют на различимость ориентиров и меняют характер пространственного восприятия.

Важной характеристикой городской среды является ее *универсальность*. Пространственные ориентиры воспринимаются независимо от языка, цифровой грамотности и уровня предварительной подготовки пользователя. Направление улицы, ясно выраженный узел, доминанта, контрастно выделенный проход или вход могут быть поняты без специального текстового пояснения. Это позволяет рассматривать пространственную среду города как базовый механизм ориентирования, обеспечивающий доступность и ясность маршрута для различных групп пользователей.

Выделение и систематизация этих характеристик позволяют перейти к построению *средовой модели организации городского ориентирования* (Рис. 1). Модель отражает систему взаимосвязанных компонентов, в которую входят факторы, влияющие на ориентирование в среде города, субъект ориентирования и пространственная структура городской среды, внутри которой разворачивается маршрут.

Факторный блок модели включает психофизиологические, природно-климатические и структурно-композиционные факторы.

Первая группа охватывает физиологию зрения и нейрокогнитивные особенности восприятия, определяющие, какие признаки среды могут быть различены и осмыслены как ориентиры. Вторая группа связана с изменчивостью условий видимости в зависимости от времени суток, сезона и состояния атмосферы. Третья отражает качество самой пространственной организации — расположение магистралей, направленность улиц, систему узлов, выраженность доминант, ритм застройки, оси и характер пространственных

раскрытий. Тем самым факторы задают исходные условия, при которых городская среда становится читаемой или, напротив, теряет навигационную определенность.

Следующим компонентом модели выступает *субъект ориентирования*. Его выделение необходимо потому, что одна и та же городская среда воспринимается различными пользователями по-разному. В модели представлены две основные группы — местные жители и туристы или гости города. Различие между ними определяется степенью предварительной пространственной осведомленности. Для местных жителей большее значение имеют устойчивые маршрутные связи, опыт повторного прохождения и узнавание уже знакомых ориентиров.

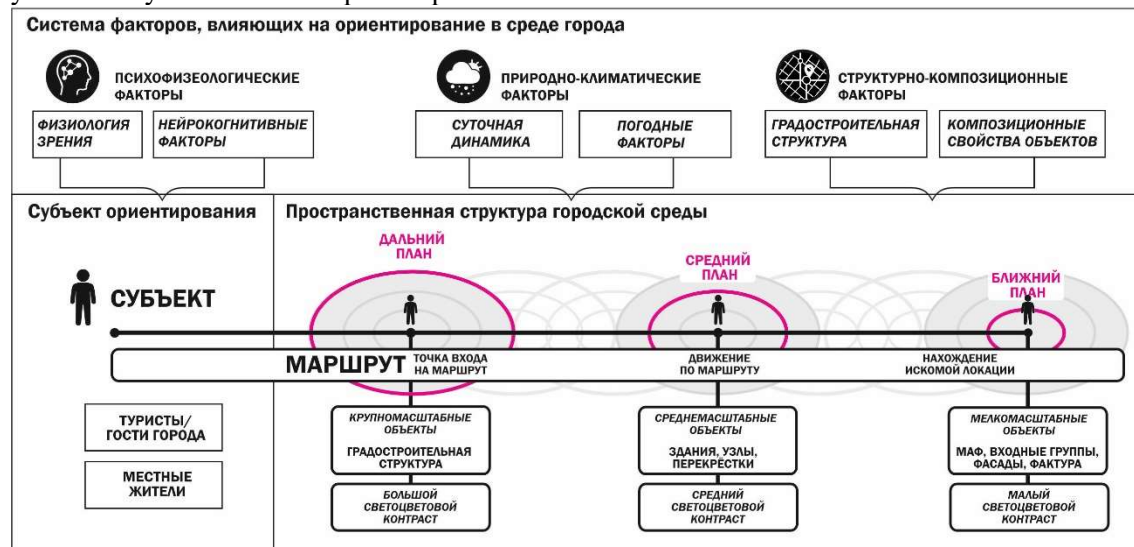


Рис. 1. Средовая модель организации городского ориентирования (иллюстрация автора)

Fig. 1. Environmental model for organizing urban wayfinding (illustration by the author)

Центральное место в модели занимает *пространственная структура городской среды*. Именно здесь соединяются факторы восприятия, особенности субъекта и конкретная организация маршрута. Пространственная организация представлена через маршрут, который может быть линейным или сложным и включает три этапа — точку входа, движение по маршруту и нахождение искомой локации. На каждом из этих этапов пешеходу требуется различная по масштабу и характеру информация: от общего направления движения до точных локальных признаков. С этим соотносятся дальний, средний и ближний планы восприятия, а также объекты разного масштаба. Нижняя часть модели отражает изменение требуемого светового контраста в зависимости от этапа маршрута, масштаба воспринимаемых объектов и условий видимости. На этапе входа на маршрут определяющее значение имеет большой контраст, поскольку на дальнем плане, особенно в условиях сниженной видимости, различимы прежде всего крупные и контрастно выраженные ориентиры. В процессе движения по маршруту возрастает значение среднего контраста, обеспечивающего считывание среднемасштабных объектов в тех случаях, когда они не выделены большим контрастом. На этапе нахождения искомой локации ведущую роль играет малый контраст, необходимый для распознавания локальных признаков среды, если для этого не задействованы средний или большой контрасты.

Также в результате проведенного исследования были выделены и систематизированы особенности организации ориентирования с использованием интерактивных средств: цифровое сопровождение ориентирования, устройство интерфейса, персонализация маршрута, адаптивность навигационной информации, технологическая зависимость, а также масштабная независимость от реального пространственного масштаба.

Цифровое сопровождение ориентирования имеет ключевое значение для интерактивной организации маршрута. В данном случае навигационная функция определяется не самой пространственной структурой городской среды, а системой

цифровых и информационно-коммуникационных средств, через которые пользователю передаются сведения о маршруте [32].

Устройство интерфейса обеспечивается иерархией сообщений, соотношением линии маршрута, условных обозначений, текста, контраста и расположением элементов на экране [18].

Персонализация маршрута проявляется в том, что один и тот же участок городской среды может по-разному представляться пользователям в зависимости от цели движения, способа передвижения и индивидуальных ограничений [19].

Адаптивность навигационной информации выражается в способности системы изменять форму подачи маршрута и содержание навигационных сообщений в зависимости от условий движения и контекста восприятия [20].

Технологическая зависимость означает, что функционирование данного типа ориентирования определяется наличием устройства, качеством связи, точностью геолокации и актуальностью данных, вследствие чего оно обладает большей уязвимостью по сравнению со средовой организацией ориентирования [21-22].

Масштабная независимость от реального пространственного масштаба заключается в том, что графические элементы цифровой карты определяются логикой интерфейса, а не фактической дистанцией до объекта, поэтому сохраняют читаемость при смене масштаба и режима отображения [24].

В совокупности данные особенности создают основу для перехода к построению *интерактивной модели организации городского ориентирования* (Рис. 2). Их систематизация позволяет рассматривать интерактивное ориентирование как целостную систему взаимосвязанных компонентов, обеспечивающих передачу, уточнение и адаптацию навигационной информации в процессе движения пользователя.



Рис. 2. Интерактивная модель организации городского ориентирования (иллюстрация автора)

Fig. 2. Interactive model for organizing urban orientation (illustration by the author)

Разработанная интерактивная модель организации городского ориентирования отражает процесс ориентирования пользователя в условиях цифрового представления городской среды, при котором маршрут формируется и считывается через интерфейс. В ее основе лежит представление о том, что в условиях интерактивного ориентирования навигационная функция частично переносится из самой среды в сферу ее цифрового отображения. В результате пользователь взаимодействует с графической, экранной и информационно организованной моделью городской среды.

Структура модели включает три взаимосвязанных компонента — *систему факторов, субъекта ориентирования и виртуальную среду города*. Их объединяет маршрут, который выступает основной формой развертывания навигационного процесса.

Верхний уровень модели образует *система факторов, влияющих на ориентирование в среде города*. Выделены психофизиологические, технологические и композиционные факторы. Психофизиологические факторы включают национальные традиции и

особенности физиологии зрения. Они определяют особенности интерпретации визуальной информации. Технологические факторы включают точность геолокации и характеристики устройства. Именно они определяют технические границы работы системы — корректность позиционирования пользователя, точность построения маршрута, качество отображения информации на экране, читаемость карты и устойчивость работы интерфейса. Композиционные факторы включают иерархию информации и цветовые характеристики. Они задают внутреннюю организацию интерфейса, определяют соотношение главных и второстепенных сообщений, выделение маршрута, акцентирование ориентиров и общую графическую читаемость цифровой карты.

Следующим важным компонентом модели является *субъект ориентирования*. Его выделение необходимо потому, что одна и та же цифровая система по-разному используется разными группами пользователей. В модели представлены две основные категории — *туристы и гости города* и *местные жители*. Это деление основано на различии уровня предварительной пространственной осведомленности. Вместе с тем для интерактивной модели существенны и иные различия — возраст, уровень цифровой грамотности, скорость восприятия информации, особенности зрения, моторики и устойчивости внимания. Для пользователей пожилого возраста особое значение приобретают читаемость интерфейса, шрифт, контрастность, простота структуры сообщений и снижение избыточной информационной нагрузки, поскольку сложный или перегруженный интерфейс может затруднять ориентирование даже при наличии цифрового сопровождения.

Пространством, в пределах которого осуществляется ориентирование, выступает *виртуальная среда города (карта)*. Виртуальная среда представляет собой не буквальное отражение города, а его условную, графически организованную модель. Ее важнейшими особенностями являются плоскостной характер представления, условность и схематизация объектов, независимость экранных элементов от реального масштаба городской среды, иерархическая организация информации, возможность изменения масштаба карты и обновление данных.

Центральной структурой модели является *маршрут*. Именно он связывает факторы, пользователя и виртуальную среду в единый навигационный процесс. Маршрут в модели разворачивается как последовательность трех этапов — *точка входа на маршрут*, *движение по маршруту* и *нахождение искомой локации*. На этапе входа пользователю необходимо получить общее представление о направлении движения и положении цели. Этот этап соотносится с макространством и общим масштабом карты. На этапе движения по маршруту происходит уточнение траектории, распознавание поворотов, узлов и участков перехода. Здесь навигация соотносится с мезостранством и средним масштабом отображения. На этапе нахождения искомой локации система переходит к точной локализации объекта, включая вход в здание, номер дома или конкретный элемент среды. Этот этап связан с микропространством и детальным масштабом карты.

На каждом из этапов маршрут раскрывается через *графическую структуру интерфейса*: цветовой контраст, плоскостную форму, текст и пиктограммы. Цветовой контраст выполняет функцию визуального выделения маршрута, акцентирования ключевых элементов и разграничения информационных слоев. Плоскостная форма проявляется в геометрии линий, конфигурации поворотов, структуре узлов и очертаниях объектов, формируя визуальную логику движения. Текст обеспечивает семантическое уточнение маршрута, обозначение улиц, объектов и локальных целей. Пиктограммы, в свою очередь, обладают особой значимостью как средство быстрого и однозначного распознавания функций объектов, направлений движения и типов пространственных ситуаций. Их использование позволяет сократить время считывания информации, повысить наглядность интерфейса и сделать навигационное сообщение более универсальным для пользователей с различным языковым опытом. Существенно, что все перечисленные элементы не подчиняются реальному масштабу городской среды так, как это происходит в физическом пространстве. Их размер, насыщенность, степень детализации и читаемость определяются параметрами интерфейса, размером экрана и логикой цифрового отображения, а не действительной дистанцией до объекта.

Проведенный анализ позволил сформировать средовую и интерактивную модели организации ориентирования в городской среде. Следующим этапом исследования является определение характера их взаимосвязи. Научная дискуссия позволяет выявить общие основания и принципиальные различия рассматриваемых моделей. Приоритет пространственной среды в процессе ориентирования связан с пониманием маршрута через читаемость городской формы и образ города [3]. Данная позиция соотносится с особенностями организации средового ориентирования, выявленными в ходе исследования. В близком ключе ясность маршрута рассматривается через логику самой пространственной организации и визуальную упорядоченность среды [11]. Эта мысль получает развитие через внимание к плановости восприятия, дальности обзора и последовательности пространственного восприятия городской среды, которые направляют движение и обеспечивают понимание маршрута без обязательного обращения к дополнительному посреднику [6]. В совокупности данные позиции позволяют утверждать, что в рамках средового подхода маршрут становится понятным тогда, когда сама среда организована как логически выстроенная и визуально связанная последовательность, в которой доминанты, ритм, оси, узлы и планы восприятия направляют движение пользователя. При таком понимании пространственная среда обладает относительной устойчивостью и универсальностью, сохраняя навигационную читаемость даже при отсутствии цифровой поддержки. Вместе с тем эффективность средового ориентирования зависит от степени читаемости конкретного маршрута и пространственной осведомленности пользователя, что определяет необходимость обращения к дополнительным средствам навигационного сопровождения.

Однако даже при выраженной пространственной структуре и композиционной ясности маршрута сохраняются ситуации неопределенности, связанные со сложностью конфигурации движения, множественностью направлений и недостаточной различимостью отдельных участков. В этих случаях возрастает значение дополнительных средств, которые уточняют и поддерживают уже существующую логику движения [28]. Тем самым знаковые и визуальные средства могут рассматриваться как вспомогательные средства ориентирования, не заменяющие средовую основу, а дополняющие ее.

Близкая позиция связана с пониманием мультимедийных средств как самостоятельного информационно-интерфейсного компонента городской среды [32]. В этом случае современное ориентирование осуществляется не только через пространственную форму, но и через встроенные в городскую среду медийные механизмы. Эту линию продолжают современные исследования цифрового навигационного сопровождения.

Поведение пользователя в процессе ориентирования определяется не только наличием цифровой подсказки, но и такими характеристиками среды, как читаемость и степень знакомства с маршрутом [24]. Это подтверждает, что эффективность навигации возникает на пересечении двух начал — пространственной организации и информационного сопровождения. В исследованиях контекстно-адаптивных мобильных карт акцент переносится на адаптацию самой цифровой карты к контексту пользователя: навигационный интерфейс уже не просто передает маршрут, а перестраивает его представление в зависимости от ситуации восприятия [18]. В этом смысле интерактивная модель приобретает более самостоятельный характер. В контексте дополненной реальности цифровой слой стремится максимально приблизиться к непосредственному зрительному восприятию маршрута и соединиться с реальной средой [20]. Однако именно это стремление подтверждает невозможность полной автономии цифровой навигации, поскольку ее эффективность зависит от точности сопряжения с реально воспринимаемым пространством.

Особенно показательной является позиция, согласно которой мобильная навигация имеет двойственный эффект: она облегчает движение, но при этом может ослаблять формирование пространственного знания, если не опирается на ориентиры среды [23]. Этот вывод возвращает дискуссию к проблеме формирования когнитивной карты и подтверждает ограниченность чисто интерфейсного сопровождения. Использование GPS связано не только с удобством, но и с характером пространственных способностей пользователя, поэтому зависимость от навигатора нельзя рассматривать вне

индивидуальных когнитивных различий [22]. При этом ориентиры сохраняют принципиальную роль даже в условиях цифрового сопровождения [25]. В этом отношении данная позиция ближе к логике средовой модели, поскольку ориентирование вновь связывается с различимостью объектов и структурной читаемостью маршрута.

Дальнейшее развитие интерактивной линии связано с персонализацией и специализированной настройкой маршрута. Цифровое сопровождение все в большей степени строится как адаптивная система, учитывающая особенности конкретного пользователя и условия его движения [19]. В этом случае интерактивная модель уже не просто дублирует пространственную среду, а формирует вариативный сценарий прохождения маршрута. Сходная тенденция проявляется в навигации на основе дополненной реальности, *BIM* и *GIS*, где маршрут становится результатом интеграции пространственных данных и цифрового интерфейса [30]. Цифровые приложения особенно востребованы в сложных инфраструктурных объектах, где сама среда недостаточно прозрачна для быстрого ориентирования [31]. Здесь интерактивная модель приобретает выраженную компенсаторную функцию. Вместе с тем ориентирование зависит от когнитивных характеристик восприятия, меняющихся в зависимости от типа района и времени суток [29]. Это вновь подчеркивает, что даже самые технологичные формы сопровождения не устраняют значение реальной среды, а действуют в постоянной зависимости от ее пространственных и перцептивных параметров.

В более прикладном аспекте ориентирование связано с качеством самого пешеходного пространства. Направление движения, восприятие маршрута и удобство его прохождения определяются не только наличием навигационных средств, но и организацией городской среды как целостного пространства передвижения [8]. Близкая позиция раскрывается через понимание городского дизайна как результата художественного синтеза, в котором визуальная выразительность среды влияет не только на ее образ, но и на характер пространственного восприятия [9]. В этом отношении дизайн-формы могут выступать самостоятельными визуальными ориентирами городской среды, связывая художественно-пластическую выразительность объекта с его навигационной функцией [10].

Когнитивное измерение данной проблемы уточняет положение о том, что успешность пространственной навигации зависит от индивидуальных различий рабочей памяти [15]. Тем самым усиливается тезис о том, что эффективность ориентирования определяется не только свойствами среды или интерфейса, но и когнитивными характеристиками самого пользователя. Нейрокогнитивная линия подчеркивает фундаментальную роль гиппокампальных механизмов в построении пространственных представлений, благодаря чему проблема ориентирования вновь связывается с формированием внутренней когнитивной карты [16]. Тем самым ориентирование предстает как процесс, в котором пространственная структура, визуальные ориентиры, когнитивные механизмы и цифровые средства не существуют изолированно, а образуют взаимосвязанную систему.

На основе проведенной научной дискуссии и определения характера взаимосвязи средовой и интерактивной моделей организации ориентирования была построена аналитическая матрица (*Табл. 1*), отражающая возможные режимы их соотношения в зависимости от двух переменных: навигационной читаемости среды и степени знакомства пользователя с маршрутом. Данная матрица позволяет перевести теоретические положения в операционную форму и показать, при каких сочетаниях условий преобладает средовое ориентирование, интерактивное сопровождение или смешанный режим. Вместе с тем предложенная матрица на данном этапе носит теоретико-аналитический характер и требует дальнейшей эмпирической проверки. В качестве следующего этапа исследования предполагается провести натурные наблюдения на маршрутах и картирование поведения пользователей, что позволит зафиксировать частоту обращения к мобильному устройству, остановки, возвраты, ошибки, замедления и др. Одновременно для верификации матрицы целесообразно использовать маршрутный эксперимент, в рамках которого респондентам предлагается пройти знакомые и незнакомые маршруты в среде с высокой и низкой читаемостью, а также анкетирование и опрос, направленные на выявление субъективной оценки маршрута, чувства уверенности и необходимости обращения к навигатору.

Дополнительное значение имеет сопоставление различных групп пользователей, прежде всего местных жителей, гостей города и туристов, а при необходимости и различных возрастных групп. Такой комплекс методов позволит проверить, как читаемость городской среды и степень знакомства пользователя с маршрутом влияют на обращение к средовым и интерактивным средствам ориентирования.

Таким образом, взаимосвязь средовой и интерактивной моделей организации ориентирования проявляется в их взаимодополнении: пространственная среда формирует основу маршрута, а интерактивные средства уточняют и адаптируют его представление в зависимости от ситуации движения и особенностей пользователя. При недостаточной читаемости среды интерактивное сопровождение выполняет компенсаторную функцию, однако его эффективность сохраняет зависимость от реального пространственного окружения. Соотношение средового и интерактивного ориентирования изменяется в зависимости от читаемости среды и степени знакомства пользователя с маршрутом.

Таблица 1

Матрица средового и интерактивного ориентирования

Навигационная читаемость среды	Низкая степень знакомства с маршрутом	Высокая степень знакомства с маршрутом
Высокая читаемость среды	Преобладает средовое ориентирование при эпизодической поддержке навигатора. Пользователь считывает направление по ориентирам, узлам и композиционной логике среды.	Устойчивое средовое ориентирование. Маршрут поддерживается когнитивной картой и читаемой пространственной структурой. Обращение к навигатору минимально.
Низкая читаемость среды	Преобладает интерактивное ориентирование. Недостаточная читаемость среды компенсируется постоянным цифровым сопровождением.	Смешанный режим. Ориентирование поддерживается опытом пользователя, но на сложных участках возрастает зависимость от навигатора.

4. Заключение

1. К основным характеристикам организации ориентирования в пространственной среде города, формирующим средовую модель, относятся: пространственная структура, композиционная ясность среды, масштабная дифференциация средовых объектов, плановость и дальность восприятия, непрерывность ориентирования на пешеходном маршруте, цветоцветовая вариативность среды и универсальность ориентирования.

2. Интерактивная модель городского ориентирования формируется на основе цифрового сопровождения маршрута, устройства интерфейса, персонализации, адаптивности навигационной информации, технологической зависимости и масштабной независимости от реального пространственного масштаба. Навигация осуществляется посредством цифровых интерфейсов, мобильных приложений, электронных карт, экранных сообщений, пиктограмм и сигналов, уточняющих движение пользователя в городской среде.

3. Сопоставление *средовой и интерактивной моделей* показывает, что они основаны на разных, но взаимосвязанных механизмах. Средовая модель обеспечивает читаемость маршрута через пространственную организацию города, а интерактивная — через цифровое уточнение и адаптацию движения. При этом необходимо учитывать мультимедийный слой городской среды, который может как поддерживать восприятие

маршрута, так и создавать зрительные акценты, дезориентирующие пользователя. Поэтому требуется разграничивать средовую модель организации ориентирования, интерактивную модель навигационного сопровождения и мультимедийный слой городской среды.

4. Цель исследования достигнута: сформированы средовая и интерактивная модели организации ориентирования в пространственной среде города. Средовая модель включает взаимосвязанные компоненты — факторный блок, субъекта ориентирования и пространственную структуру городской среды, в которой маршрут формируется и воспринимается через систему пространственных связей, планы восприятия и цветоцветовые характеристики. Интерактивная модель включает систему факторов, субъекта ориентирования и виртуальную среду города, представленную цифровой картой и интерфейсом, через которые осуществляется формирование и уточнение маршрута. Обе модели объединены структурой маршрута, включающей точку входа, движение и нахождение искомой локации, при этом каждая модель отражает специфические механизмы формирования и восприятия навигационной информации.

Список литературы/References

1. Ворожейкина В. А. Эволюция навигации в пространственной среде города: от природных ориентиров к цифровым технологиям // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник РГХПУ. 2025. № 3. С. 66–76.
Vorozheykina V. A. The evolution of navigation in the spatial environment of the city: from natural landmarks to digital technologies // Decorative Art and Object-Spatial Environment. Bulletin of the Russian State Stroganov University of Design and Applied Arts. 2025. No. 3. P. 66–76.
2. Ворожейкина В. А. Светоцветовая навигация в городской среде: трансформация поведенческих сценариев пешеходов в условиях сезонной динамики // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник РГХПУ: научно-аналитический журнал по вопросам искусствоведения. 2025. № 3, т. 2. С. 79–91.
Vorozheykina V. A. Light-color navigation in the urban environment: transformation of pedestrian behavioral scenarios under seasonal dynamics // Decorative Art and Object-Spatial Environment. Bulletin of the Russian State Stroganov University of Design and Applied Arts: Scientific and Analytical Journal on Art Studies. 2025. No. 3, Vol. 2. P. 79–91.
3. Линч К. Образ города. М. : Стройиздат, 1982. 328 с.
Lynch K. The Image of the City. Moscow: Stroyizdat, 1982. 328 p.
4. Крашенинников А. В. Когнитивная урбанистика: архетипы и прототипы городской среды. М. : КУРС, 2020. 210 с.
Krashenninnikov A. V. Cognitive Urbanistics: Archetypes and Prototypes of the Urban Environment. Moscow: KURS, 2020. 210 p.
5. Mollerup P. Pretense Design: Surface Over Substance. Cambridge, MA : The MIT Press, 2019. 224 p.
6. Потаев Г. А. Традиции и инновации в современном градостроительстве. Минск : БНТУ, 2022. 202 с.
Potaev G. A. Traditions and Innovations in Contemporary Urban Planning. Minsk: BNTU, 2022. 202 p.
7. Алиева Р. И. Малые архитектурные формы в пространстве исторического города и его новых районов // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА. 2021. № 4, ч. 2. С. 81–89.
Alieva R. I. Small architectural forms in the space of the historical city and its new districts // Decorative Art and Object-Spatial Environment. Bulletin of the Moscow State Stroganov Academy of Design and Applied Arts. 2021. No. 4, Part 2. P. 81–89.
8. Мина А. П., Есина В. Ф. Пешеходное пространство в городской среде // Бизнес и дизайн ревю. 2020. № 3(19). С. 6.
Mina A. P., Esina V. F. Pedestrian space in the urban environment // Business and Design Review. 2020. No. 3(19). P. 6.

9. Михайлов С. М., Романова А. И., Сафин Р. С. Особенности современного художественного синтеза в дизайне города // *Дизайн. Материалы. Технология*. 2023. № 4.
Mikhailov S. M., Romanova A. I., Safin R. S. Features of contemporary artistic synthesis in urban design // *Design. Materials. Technology*. 2023. No. 4.
10. Барсукова Н. И. Дизайн-формы как визуальные ориентиры городской среды // *Международная научно-практическая конференция*. 2021. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dizayn-formy-kak-vizualnye-orientiry-gorodskoy-sredy> (дата обращения: 05.05.2026).
Barsukova N. I. Design forms as visual landmarks of the urban environment // *International Scientific and Practical Conference*. 2021. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dizayn-formy-kak-vizualnye-orientiry-gorodskoy-sredy> (reference date: 05.05.2026).
11. Meuser P. Principles for Safety and Security in Architecture // *SA*. 2025. Vol. 7, No. 1. P. 49–62. DOI: 10.23939/sa2025.01.049.
12. Ефимов А. В., Панова Н. Г. Архитектурная колористика и пластические искусства. 2-е изд. М. : БуксМАрт, 2019. 424 с.
Efimov A. V., Panova N. G. Architectural Coloristics and Plastic Arts. 2nd ed. Moscow: BuksMArt, 2019. 424 p.
13. Максимова С. В., Семина А. Е., Райзих Е. В., Белякова Д. П. Цифровые инструменты для анализа типологии и колористики городской среды // *Architecture and Modern Information Technologies*. 2025. № 2(71). С. 338–351. DOI: 10.24412/1998-4839-2025-2-338-351. EDN TLLCKF.
Maksimova S. V., Semina A. E., Raizikh E. V., Belyakova D. P. Digital tools for analyzing the typology and coloristics of the urban environment // *Architecture and Modern Information Technologies*. 2025. No. 2(71). P. 338–351. DOI: 10.24412/1998-4839-2025-2-338-351. EDN TLLCKF.
14. Щепетков Н. И., Мелодинский Д. Л., Максимов О. Г. Кинетика в архитектурно-световой композиции // *Architecture and Modern Information Technologies*. 2024. № 4(69). С. 46–60. DOI: 10.24412/1998-4839-2024-4-46-60.
Shchepetkov N. I., Melodinsky D. L., Maksimov O. G. Kinetics in architectural and lighting composition // *Architecture and Modern Information Technologies*. 2024. No. 4(69). P. 46–60. DOI: 10.24412/1998-4839-2024-4-46-60.
15. Bushinski A. K., Redick T. S. Individual differences in spatial navigation and working memory // *Intelligence*. 2025. Vol. 111. Article 101932. DOI: 10.1016/j.intell.2025.101932.
16. Rolls E. T. Hippocampal Revolutions // *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2026. Vol. 180. Article 106492. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2025.106492.
17. Li R. Spatial Learning in Smart Applications: Enhancing Spatial Awareness through Visualized Off-Screen Landmarks on Mobile Devices // *Annals of the American Association of Geographers*. 2020. Vol. 110, No. 2. P. 421–433. DOI: 10.1080/24694452.2019.1670611.
18. Bartling M., Kapaj A., Cheng B., Xu Z., Griffin A. L., Fabrikant S. I. Unlocking context-aware mobile map adaptation: a VR navigation user study // *Cartography and Geographic Information Science*. 2026. Vol. 53, No. 1. P. 56–74. DOI: 10.1080/15230406.2025.2512075.
19. Azimi S., Mostafavi M. A., Best K. L., Dommès A., Montuwy A. Adapted Route Instructions for Navigation Technologies in Support of Wheelchair Mobility in Urban Areas: Online Survey // *ISPRS International Journal of Geo-Information*. 2026. Vol. 15, No. 3. Article 110. DOI: 10.3390/ijgi15030110.
20. Qiu Z., Mostafavi A., Kalantari S. Use of Augmented Reality in Human Wayfinding: A Systematic Review // *Virtual Reality*. 2025. Vol. 29. Article 154. DOI: 10.1007/s10055-025-01226-w.
21. Miola L., Muffato V., Sella E., Meneghetti C., Pazzaglia F. GPS Use and Navigation Ability: A Systematic Review and Meta-analysis // *Journal of Environmental Psychology*. 2024. Vol. 99. Article 102417. DOI: 10.1016/j.jenvp.2024.102417.

22. Topete A., He C., Protzko J., Schooler J., Hegarty M. How is GPS used? Understanding navigation system use and its relation to spatial ability // *Cognitive Research: Principles and Implications*. 2024. Vol. 9. Article 16. DOI: 10.1186/s41235-024-00545-x.
23. Zhang Y., Li J. Limiting the Negative Effect of GPS Dependence on Spatial Knowledge with Landmark-Based Instructions // *Journal of Environmental Psychology*. 2025. Vol. 108. Article 102813. DOI: 10.1016/j.jenvp.2025.102813.
24. Li R., Klippel A. Wayfinding Behaviors in Complex Buildings: The Impact of Environmental Legibility and Familiarity // *Environment and Behavior*. 2016. Vol. 48, No. 3. P. 482–510. DOI: 10.1177/0013916514550243.
25. Kuys B., Haig A., Mridha M. Exploring the Use of Landmarks to Aid Pedestrian Wayfinding // *Applied Sciences*. 2024. Vol. 14, No. 17. Article 7814. DOI: 10.3390/app14177814.
26. Gath-Morad M., Grübel J., Steemers K., Sailer K., Ben-Alon L., Hölscher C., Aguilar L. The role of strategic visibility in shaping wayfinding behavior in multilevel buildings // *Scientific Reports*. 2024. Vol. 14. Article 3735. DOI: 10.1038/s41598-024-53420-6.
27. Kalantari S., Tripathi V., Kan J., Rounds J. D., Mostafavi A., Snell R., Cruz-Garza J. G. Evaluating the impacts of color, graphics, and architectural features on wayfinding in healthcare settings using EEG data and virtual response testing // *Journal of Environmental Psychology*. 2022. Vol. 79. Article 101744. DOI: 10.1016/j.jenvp.2021.101744.
28. Kwon J., Schmidt A., Luo C., Jun E., Martinez K. Visualizing Spatial Cognition for Wayfinding Design: Examining Gaze Behaviors Using Mobile Eye Tracking in Counseling Service Settings // *ISPRS International Journal of Geo-Information*. 2025. Vol. 14, No. 10. Article 406. DOI: 10.3390/ijgi14100406.
29. Wu J., Chen X., Zhao M., Xue C. Cognitive characteristics in wayfinding tasks in commercial and residential districts during daytime and nighttime: A comprehensive neuroergonomic study // *Advanced Engineering Informatics*. 2024. Vol. 61. Article 102534. DOI: 10.1016/j.aei.2024.102534.
30. Valizadeh M., Ranjgar B., Niccolai A., Hosseini H., Rezaee S., Hakimpour F. Indoor augmented reality (AR) pedestrian navigation for emergency evacuation based on BIM and GIS // *Heliyon*. 2024. Vol. 10, No. 12. Article e32852. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e32852.
31. Salins P. L., Anandan G., Ananda B. D., Reshmi B., Jathanna R. D. Internet of Things-Based Wayfinding for Hospital Visitors: A Digital Solution for Complex Health Care Infrastructures // *Mayo Clinic Proceedings: Digital Health*. 2025. DOI: 10.1016/j.mcpdig.2025.100293.
32. Chmielewska E. A Methodological Parkour, or Towards Orientation as Implacment // *Orientierung_Desorientierung 2* / ed. by R. Baur, S.-V. Kockot, C. Bellut, U. Felsing, A. Gleininger. Baden : Lars Müller Publishers, 2009. P. 244–250.

Информация об авторах

Ворожейкина Вера Александровна, кандидат искусствоведения, доцент, Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусств имени А. Д. Крячкова, г. Новосибирск, Российская Федерация
Email: saalha@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7563-4142

Information about the authors

Vera A. Vorozheikina, Candidate of Art History, Associate Professor, Novosibirsk State University of Architecture, Design and Arts named after A. D. Kryachkov, Novosibirsk, Russian Federation
Email: saalha@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7563-4142

Дата поступления: 06.04.2026

Дата принятия: 28.09.2026