

Человек и культура

Правильная ссылка на статью:

Ермаков Е.В. Графемы как структурный элемент дизайна схем метрополитенов // Человек и культура. 2025. № 2.
DOI: 10.25136/2409-8744.2025.2.73478 EDN: OZBRHQ URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=73478

Графемы как структурный элемент дизайна схем метрополитенов

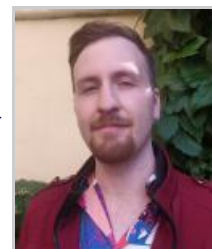
Ермаков Егор Викторович

ORCID: 0009-0007-1802-3234

аспирант, бизнес-коммуникаций институт, Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна

197198, Россия, г. Санкт-Петербург, Петроградский р-н, Кронверкский пр-кт, д. 67/13 литера А, кв. 22

✉ ermakov159753@gmail.com



[Статья из рубрики "Архитектура и дизайн"](#)

DOI:

10.25136/2409-8744.2025.2.73478

EDN:

OZBRHQ

Дата направления статьи в редакцию:

24-02-2025

Аннотация: Предметом исследования выступает роль "графемы", как инструмента инфодизайна. Под "графемой" в данном исследовании понимается базовый структурно-композиционный элемент транспортных схем, формирующий восприятие визуального языка зрителем. В рамках анализа рассматриваются их структурные компоненты, функциональная роль в навигации, эстетические принципы организации пространства схемы, а также культурно-семиотическое значение, отражающее локальную идентичность. Особое внимание уделяется взаимодействию графем с пользователем: как их форма и композиция влияют на восприятие информации, эмоциональный отклик и упрощение навигации в пространстве систем городского транспорта. Целью данного исследования является изучение роли "графем" в дизайне транспортных схем, а также попытка разработать методологию подходов к внедрению в дизайн схемы метро определенных символов или знаков с учетом их культурного, функционального и эстетического критериев, выраженную в собственной интерпретации схемы петербургского метрополитена на основе данного подхода. Исследование проводилось с помощью методов информационного дизайна, основ семиотики и психологии,

включающих прототипирование, сравнительный анализ, кейс-стади, а также нарративный метод. Научная новизна исследования заключается в определении роли графем как структурных единиц дизайна транспортных схем, что позволило ввести термин «графема» в контекст проектирования дизайна транспортных метрополитенов через синтез семиотики и инфодизайна. Работа демонстрирует, что графемы выступают не только инструментом навигации, но и носителями культурно-исторического кода, транслируя визуальные символы города. Междисциплинарный подход, объединяющий анализ знаковых систем и эргономику, обосновал необходимость рассмотрения схем метро как семиотических пространств, где форма и содержание взаимосвязаны. Выводы исследования подтверждают, что интеграция графем повышает интуитивность схем, а их культурная адаптация усиливает идентичность городской среды. На примере авторской интерпретации схемы петербургского метро показано, как локальные символы (например, силуэты исторических зданий) могут быть органично встроены в дизайн. В качестве перспектив выделены необходимые шаги для последующих исследований: тестирование предложенных решений через социологические опросы пассажиров для оценки практической эффективности; разработка гибких методик масштабирования «графем» с учетом расширения транспортных сетей и изменения урбанистического контекста.

Ключевые слова:

графема, навигационная система, метрополитен, схема метрополитена, знак, инфодизайн, инфографика, прегнантность, семиотика дизайна, символ

Введение

В традиционном понимании графема – линейно-осевая структура буквенного знака или минимальная единица письменной речи, соответствующая фонеме в устной речи. В контексте изучения инфодизайна появляется вопрос о том, следует ли интегрировать в дизайн транспортных схем подобную структурную организацию, рассматривая саму навигационную схему как знак.

В рамках данного исследования под графемой будет пониматься знак, формируемый линиями схем линий метрополитена и других транспортных систем, представляющий собой своеобразный «скелет» карты, воспринимаемый зрителем до её непосредственного содержания. Первое использование термина графема в таком контексте встречается в практическом руководстве Ильи Бирмана «Дизайн транспортных схем».

Актуальность данного исследования обусловлена тем, что изучение роли графем, как структурных элементов дизайна навигационных схем, может играть важную роль в формировании удобного и функционального подхода к их проектированию, а также положительно влиять на восприятие и опыт использования схем пассажирами.

Целью данного исследования является изучение роли графемы в дизайне транспортных схем, а также попытка разработать методологию подходов к внедрению в дизайн схемы метро определенных символов или знаков с учетом их культурного, функционального и эстетического критериев, выраженную в собственной интерпретации схемы петербургского метрополитена на основе данного подхода.

В настоящее время вопросы, связанные с семиотическим подходом к изучению

картографии и инфодизайна мало исследованы в научном сообществе. Данная проблема отчасти отражена в научных работах по семиотике дизайна, тематической картографии и системам визуальных коммуникаций Е. В. Жердева, А. В. Иконникова, Н. И. Барсуковой, В. С. Павлова, О. Г. Новичковой, Н. И. Натус, Д. А. Потапова и других [\[1, 3-5, 7-9\]](#), где авторами исследуется теория знаков и коммуникативных систем, а также их реализация в области инфодизайна, но практически не рассматривается роль организующего символа (графемы) в контексте навигационной инфографики.

Объектом данного исследования является дизайн схем метрополитенов, а предметом служит роль графем, как инструмента инфодизайна транспортных схем. Материалом для исследования послужили 12 актуальных схем метрополитенов следующих городов: Москва, Нагоя, Пекин, Лондон, Кливленд, Сан-Франциско, Париж, Барселона, Мадрид, Нью-Йорк, Мехико, а также Санкт-Петербург.

Материал и методы исследования

Материалом для данного исследования послужили 12 схем метро разных городов мира. Выбранные схемы были разделены на две основные категории: те, которые включают в себя графемы, и те, что не имеют подобных организующих элементов в своей основе. Это разделение дало возможность провести визуальный анализ, выявить основания для применения графем, а также оценить их вклад в общую читаемость схем.

Исследование проводилось с помощью методов информационного дизайна, основ семиотики и психологии, включающих прототипирование, сравнительный анализ, кейс-стади, а также нарративный метод.

С помощью сравнительного анализа были выявлены различия между двумя категориями схем, что позволило определить, какие элементы и формы наиболее эффективны в их дизайне. Нарративный метод, в свою очередь, позволил интерпретировать данные, полученные в ходе анализа схем. Прототипирование использовалось для исследования возможностей графем в упрощении навигации по сложным схемам метро на примере петербургского метрополитена.

Результаты

В контексте дизайна маршрутных схем графему можно рассматривать как основополагающий элемент их структуры, выполняющий функцию знака. В рамках семиотики знак является объектом, который воспринимается зрительными анализаторами, а также передает определенную информацию. Таким образом, графема может играть роль не только структурирующего композиционного элемента в схеме, но и иметь в своей основе смысловое значение.

Согласно исследованию Е. В. Жердева, изучавшего взаимосвязь композиции и метафорической образности в дизайне, при восприятии объекта дизайна у человека за счет ассоциативных связей в первые секунды взаимодействия появляется первичное впечатление, которое позволяет оценить этот объект как положительно, так и отрицательно с точки зрения эстетики [\[3\]](#). В то же время исследование Т. А. Путинцевой показывает тенденцию к упрощению в изображении знаков, что способствует формированию различных ассоциаций за счет большего пространства для воображения зрителя. Это приводит к более широкому применению такого приема графического дизайна, как «фрагментация», который заключается в том, что отдельные элементы дизайна имеют собственное значение, но при их комбинации складывается новый, отличный от исходных, смысл [\[10\]](#). Следовательно, применение принципов семиотики в

дизайне позволяет учитывать как эстетические, так и смысловые аспекты в изучении графем в схемах метро.

В контексте данного исследования был проведен анализ схем метрополитенов следующих городов: Пекин, Нагоя, Лондон, Москва, Кливленд, Сан-Франциско, Санкт-Петербург, Барселона, Париж, Нью-Йорк, Мадрид, Мехико. Данный выбор был обусловлен необходимостью изучения различных подходов к картографическому дизайну в контексте городской навигации разных городов мира (см. Рисунок 1).

Анализируя представленные схемы, мы выделили два основных типа композиционных решений. Схемы, расположенные в первой строке, демонстрируют наличие выраженного центрального осевого элемента, который служит организующим началом всей композиции. В отличие от них, схемы второй строки характеризуются более сложной и менее упорядоченной структурой, где отсутствует явно выраженный центральный элемент, из-за чего затрудняется восприятие комплексной информации.

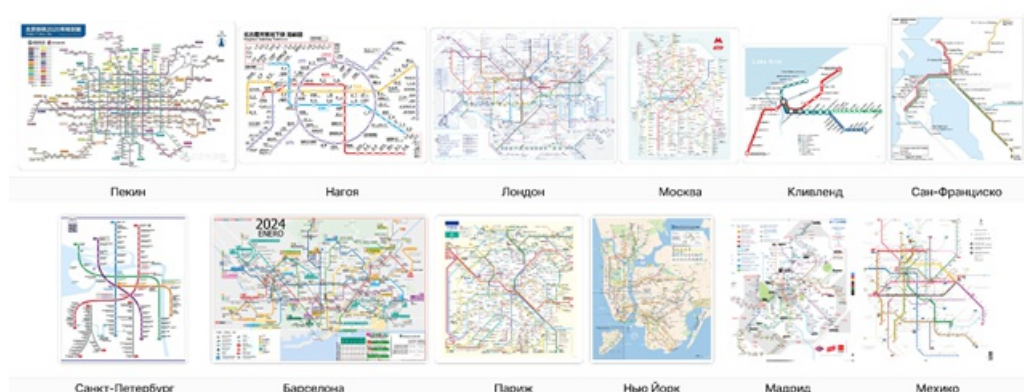


Рисунок 1 Схемы метрополитенов

Fig.1 Subway schemes

Дальнейшее упрощение схем, выполненное дизайнером Петером Доваком путем удаления названий станций и второстепенной информации (см. Рисунок 2), позволяет с большей ясностью увидеть основные композиционные принципы, лежащие в основе каждой из схем (Dovak P. Mini Metros URL: <https://www.behance.net/gallery/42513037/Mini-Metros>). Так, в схемах с графемами можно наблюдать либо четко прослеживаемую геометрическую фигуру, образованную кольцевой линией (примеры городов Москва, Нагоя, Пекин, Лондон), либо фигуру, созданную за счет пересечения ломаных линий, которая ассоциируется с изображением человеческой фигуры или символического знака (Кливленд, Сан-Франциско).

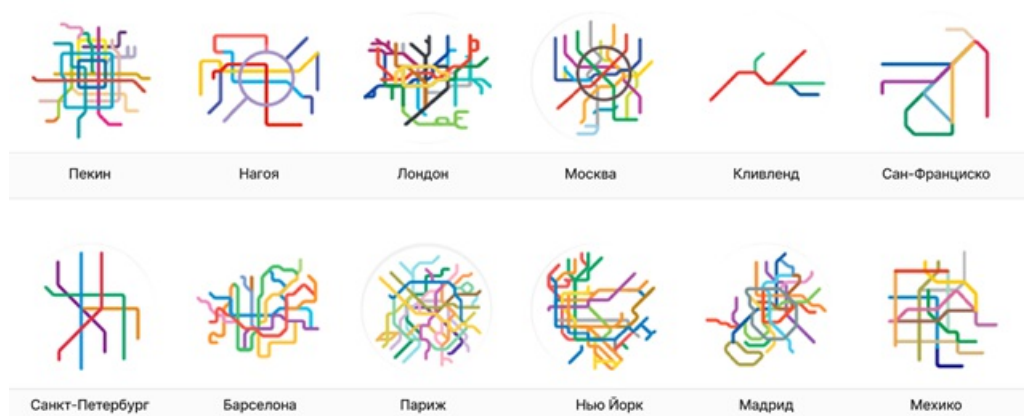


Рисунок 2 Упрощенные схемы метрополитенов

Fig.2 Simplified subway schemes

К первой группе относятся схемы следующих городов: Москва, Нагоя, Пекин и Лондон. На схемах метро Москвы и Нагои графемой выступает кольцевая линия, представленная в виде круга. Круг, как базовый архетипический образ в дизайне, символизирует целостность, непрерывность и динамичность [6], что способствует удержанию композиционной структуры и облегчает ориентацию в пространстве схемы, заставляя взгляд зрителя двигаться по кольцу и концентрироваться на композиционном центре схемы.

В рамках дизайна схемы метрополитена Пекина используется иной подход к визуализации кольцевых линий: они представлены в виде геометрических фигур с прямыми углами (квадрат и многоугольник). Такая геометрическая форма ассоциируется с устойчивостью, стабильностью и рациональностью [6], что продиктовано не только топологией, но и культурно-историческим контекстом, поскольку в центре схемы находится символ истории Китая – Запретный город, геометрия которого также подчиняется форме квадрата.

На схеме лондонского метро можно выделить другую графему – многоугольник, напоминающий форму бутылки, лежащей на боку. Этот элемент выполняет функцию композиционного ядра, выделяя городской центр, вокруг которого организованы остальные, более хаотичные и разрозненные линии.

В ходе анализа карт метрополитенов городов Кливленд и Сан-Франциско было выявлено отсутствие кольцевых линий, но общая конфигурация линий на этих схемах может ассоциироваться с человеческими силуэтами. На схеме метро Кливленда линии расположены таким образом, что создается ассоциация с падающим человеком, в то время как на карте Сан-Франциско линии напоминают фигуру человека с радостно поднятыми вверх руками. Контрастное выделение линий на этих схемах и специфические углы их наклона способствуют формированию выразительного и запоминающегося образа. Это облегчает процесс визуального восприятия и позволяет пассажирам с большей легкостью усваивать и воспроизводить по памяти структуру схемы метрополитена.

В контексте коммуникативного дизайна и семиотики, анализ схем метрополитенов следующей группы городов, включающей Санкт-Петербург, Барселону, Париж, Нью-Йорк, Мадрид и Мехико, выявляет отсутствие центральных осевых элементов в композиционной структуре карты. Это отсутствие приводит к созданию визуально перегруженных и сложных для восприятия схем, где навигация осложнена из-за высокой плотности разнородной информации. Такой дизайн схем может быть обусловлен уникальной топологией и индивидуальными особенностями линий метрополитенов каждого города. Однако, ключевая задача дизайнера схем метро заключается в трансформации любой топологии и расположения линий в более читаемую и упорядоченную форму, следовательно дизайн данных схем может быть усовершенствован.

В рамках проведенного исследования были разработаны альтернативные концепции дизайна для схемы метрополитена Санкт-Петербурга. Основной акцент был сделан на разработке графемы в качестве центрального композиционного элемента, который отсутствует в современной схеме. В результате было создано семь концептуальных

вариантов графических символов для схемы метрополитена Санкт-Петербурга (Рисунок 3). Первые два варианта представляют собой графемы, расположенные в центральной части схемы, которые силуэтно напоминают разведенные мосты — знаковый символ Санкт-Петербурга, а также логотип метрополитена в виде буквы "М" (графемы 1, 2). Остальные пять вариантов демонстрируют графемы в виде геометрических фигур: круга (графема 3), трапеции и квадрата (графема 4), трапеции (графема 5), а также вариации квадрата (графемы 6-7). Эти строгие геометрические формы визуальнo коррелируют с архитектурными традициями классицизма, характерными для исторической застройки Санкт-Петербурга.

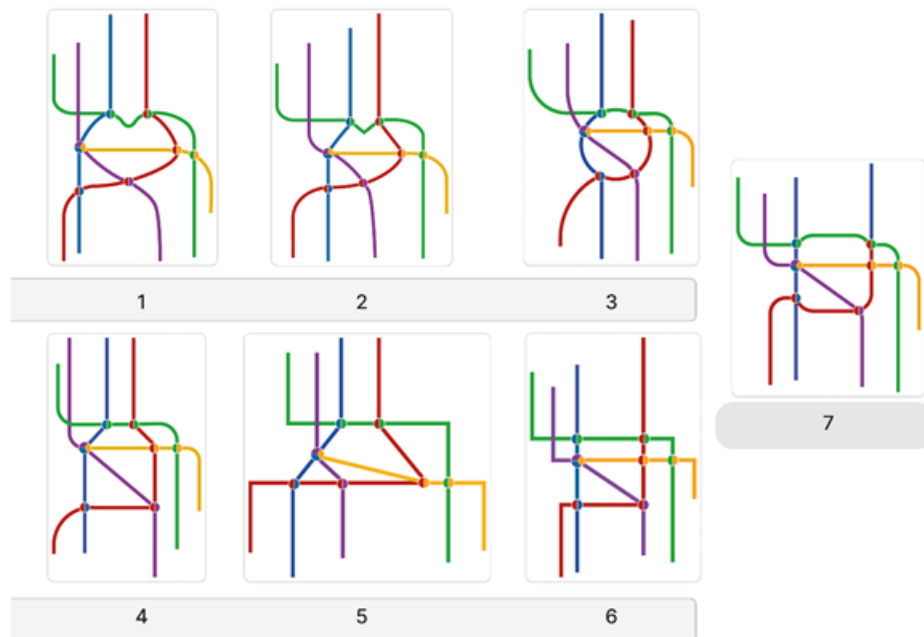


Рисунок 3 Разработка графемы на основе схемы петербургского метрополитена

Fig.3 Development of a grapheme based on the scheme of the St. Petersburg metro

Обсуждение

В результате сравнительного анализа было выявлено, что использование таких структурных элементов, как графемы, значительно упрощает процесс ориентации в схеме, а также создает более понятный и запоминающийся символ для пользователя. Из разработанных вариантов графем на основе схемы петербургского метрополитена три были выбраны как наиболее удачные (графемы 2, 3, 7).

Графема 2 сочетает скругленные и ломанные линии, способствует легкому запоминанию благодаря формированию ассоциативной связи с логотипом метрополитена и символом города – разведенными мостами. Графема 3 воспринимается не только как визуальный акцент, выделяющий центр города за счет круга, но и удобно показывает варианты пересадок между разными линиями метрополитена. Графема 7, форма которой представляет собой квадрат со скругленными углами, сочетает в себе удобство и акцентность графемы 3, а также отражает классицизм архитектуры центра города, либо может ассоциироваться со знаменитыми дворами-колодцами.

Предложенные символы не только отражают культурные особенности Санкт-Петербурга, но и упрощают навигацию за счет использования простых знаков и форм, что следует из такого принципа психологии восприятия, как закон прегнантности, предложенным М. В. Вертгеймером, согласно которому целостные и законченные формы лучше охватываются

восприятием, когда их характеризуют внутренняя организация, симметрия, четкие границы и баланс, а также схожесть с простыми геометрическими фигурами [2]. Следовательно, графемы могут иметь различную структуру и символы в основе, но их наличие оптимизирует взаимодействие пассажиров со схемой метро, что соответствует основным целям инфодизайна.

Заключение

Таким образом, графемы играют важную структурную роль в дизайне схем метрополитена. Интеграция графических символов не только упрощает взаимодействие со схемой, но и может отражать исторические и культурных символов города. Междисциплинарный подход в исследовании дал возможность обосновать внедрение такого термина «графема» за счет связи дизайна и семиотики, а также рассмотрения объектов инфодизайна как знаковых систем. В результате проведенного анализа рекомендуется дальнейшее исследование вариантов реализации графем с использованием социологических опросов пассажиров метрополитена. Также необходимо разработать подход к применению графем с учетом возможного масштабирования сети метрополитена.

Библиография

1. Барсукова Н.И. Семиотические функции образно-ассоциативных форм дизайна в городской среде // Вестник славянских культур. 2022. № 65. С. 359-371.
2. Вертгеймер М.В. Продуктивное мышление: Пер. с англ. / Общ. ред. С. Ф. Горбова и В. П. Зинченко. Вступ. ст. В. П. Зинченко. – М.: Прогресс, 1987. 336 с.
3. Жердев Е.В. Особенности взаимодействия композиции и метафорической образности в контексте семиотики дизайна // Вестник ОГУ. 2005. № 1. С. 73-82.
4. Иконников А.В. Дизайн транспортных систем. Некоторые проблемы комплексного проектирования // Техническая эстетика: сб. ст. – М.: ВНИИТЭ, 1989, № 57. С. 60-74.
5. Лаптев В. В. Тематическая картография как особое направление информационного дизайна // Международный журнал исследований культуры. 2014. № 3 (16). С. 85-92.
6. Махлина С.Т. Коммуникативные черты семиотики дизайна // Вестник СПбГИК. 2018. № 2 (35). С. 14-18.
7. Новичкова О. Г., Натус Н. И. Дизайн навигационных систем как одно из направлений современного дизайна // Царскосельские чтения. 2014. № XVIII. С. 180-183.
8. Павлова В.С. Особенности применения семиотики в графическом дизайне рекламы // Альманах теоретических и прикладных исследований рекламы. 2011. № 1. С. 81-92.
9. Потапов Д.А. Графический дизайн в оптике семиотики и понимающей социологии // Петербургская социология сегодня. 2023. № 19. С. 49-59.
10. Путинцева Т.А. Технологии поиска креативных решений в дизайне «Знаковых форм» // Вестник ОГУ. 2015. № 5 (180). С. 57-62.

Результаты процедуры рецензирования статьи

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).

Предметом исследования в представленной для публикации в журнале «Человек и культура» статье, как автор кратко отразил в заголовке («Графемы как структурный элемент дизайна схем метрополитенов») и полноценно представил в целеполагании научного поиска («Целью данного исследования является изучение роли графемы в

дизайне транспортных схем...»), является роль графемы, как структурного элемента, (в объекте) в дизайне транспортных схем. Если в заголовке научной статьи краткость и условность в формулировке предмета и объекта исследования допустимы, то в вводных комментариях, как отмечает рецензент, их формулировки желательно максимально выверить, раскрыв степень продуманности программы исследования. В противном случае, даже при соблюдении формального смыслового единства элементов исследовательской программы, могут возникнуть казусы, снижающие качество запланированной публикации и затрудняющие однозначное понимание мысли автора. Так, к сожалению, получилось и в представленной статье («Объектом данного исследования являются схемы метрополитенов, а предметом - графемы в транспортных схемах»): 1) нарушена грамматика согласования в русском языке единственного и множественного числа членов предложения («объектом... являются схемы»..., «предметом — [являются] графемы...»); 2) нарушена логика соотношения предмета исследования с объектом и эмпирическим материалом: графемы обнаруживаются не на всех схемах, соответственно не ясна логика выборки схем без графем. Вот если объектом исследования все же является дизайн схем, в инструментарии которого может быть задействована графема в заданном автором объеме понятия («под графемой будет пониматься знак, формируемый линиями схем линий метрополитена и других транспортных систем, представляющий собой своеобразный «скелет» карты, воспринимаемый зрителем до её непосредственного содержания»), а предметом — все же роль (функция) такого инструмента инфодизайна как графема, то тогда становится очевидной целесообразность сравнения различных вариантов дизайна (с графемами и без) и логика выборки эмпирического материала.

Рецензент в данном случае исходит из заинтересованности как редакции журнала, так и автора в повышении качества запланированной публикации, поэтому настоятельно рекомендует автору скорректировать формулировки объекта и предмета исследования во введении. Тогда и итоговый вывод («графемы играют важную структурную роль в дизайне схем») в полной мере будет соответствовать заявленной программе исследования.

Вместе с тем, рецензент уточняет, что высказанные замечания не влияют на представленный в статье научный результат.

Итоговый вывод автора хорошо аргументирован и заслуживает доверия.

Предмет исследования (роль графемы в дизайне транспортных схем) раскрыт автором на хорошем теоретическом уровне, и статья заслуживает публикации в авторитетном научном журнале.

Методология исследования основана на принципах визуальной эргономики инфодизайна транспортных схем. Авторский методический комплекс составили аналитические приемы информационного дизайна, семиотики и психологии, усиленные общенаучными методами сравнительного анализа, тематической выборки кейс-стади, а также специальных методов прототипирования и нарративного анализа графем в дизайне транспортных схем петербургского метрополитена. Авторизация методики релевантна решаемым научно-познавательным задачам. Результаты исследования заслуживают доверия.

Актуальность выбранной темы автор обосновывает тем, что необходимы научно обоснованные аргументы интеграции графем в инфодизайн транспортных схем для совершенствования их навигационных функций.

Научная новизна исследования, заключающаяся в научном обосновании целесообразности применения графем в инфодизайне транспортных схем метрополитенов, существенно усиливающих их визуальную эргономику, заслуживает теоретического внимания.

Стиль текста в целом выдержан научный, только в одном месте следует скорректировать

текст ввиду обнаруженной технической описки («В результате сравнительного анализа было выявлено, что схемы с графемами было выявлено, что...»).

Структура статьи соответствует логике изложения результатов научного исследования.

Библиография, учитывая опору автора на анализ эмпирического материала, в достаточной степени раскрывает проблемную область исследования; оформлена без грубых нарушений редакционных требований.

Апелляция к оппонентам вполне корректна и достаточна.

Статья представляет интерес для читательской аудитории журнала «Человек и культура» и после небольшой доработки с учетом замечаний рецензента может быть рекомендована к публикации.

Результаты процедуры повторного рецензирования статьи

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).

Рецензируемая статья посвящена изучению роли графем — структурных элементов, формируемых линиями метрополитенов — в дизайне навигационных схем. Автор переосмысливает лингвистический термин «графема», расширяя его до визуального «скелета» карты, который организует композицию и влияет на восприятие пользователя. Удивительно, что автор ссылается на труд И.Б.Бирмана «Дизайн транспортных схем», но не дает ни ссылки на эту работу в библиографии, ни авторского определения графемы как «общей формы, которая считывается до изучения подписей и отдельных линий». По мнению Бирмана, «хорошая графема делает схему узнаваемой и понятной, а также даёт глазам пассажира точки опоры, по которым удобно ориентироваться» — такое развернутое определение помогло бы читателю сразу войти в круг вопросов, обсуждающихся в статье.

В основе исследования лежит сравнительный анализ 12 схем метрополитенов, разделенных на две группы, по мнению автора, к первой группе относятся схемы с графемами, а ко второй — без них. Использование методов семиотики, психологии восприятия и информационного дизайна выглядит логичным для решения поставленных задач. Прототипирование на примере схемы Санкт-Петербурга демонстрирует практическую направленность работы, однако вызывает вопросы репрезентативность сделанной выборки. Например, включение городов с радиально-кольцевой структурой (Москва, Лондон) и линейных систем (Сан-Франциско) оправдано, но отсутствие анализа азиатских мегаполисов (например, Токио или Сеула) сужает географический охват. Кроме того, нарративный метод, примененный для интерпретации данных, мог бы быть дополнен количественными измерениями (например, оценкой скорости восприятия схем пользователями).

Актуальность работы не вызывает сомнений: проектирование удобных навигационных систем — ключевая задача для современных мегаполисов. Авторы справедливо указывают на недостаточную изученность семиотического подхода в картографии, что делает их исследование значимым как для теории дизайна, так и для практической урбанистики. Особенно ценно внимание автора к культурному контексту, например, связь графемы пекинского метро с Запретным городом.

Авторы предлагают оригинальную классификацию графем, выделяя геометрические и ассоциативные типы, а также демонстрируют их связь с культурными символами. Однако новизна могла бы быть усилена, если бы авторы провели прямое сравнение своих выводов с существующими концепциями, например, с теорией «визуальных паттернов» Эдварда Тафти, основанной в том числе и на анализе примеров визуализации

транспортных сетей.

Статья обладает ясной структурой, стиль — научный. Иллюстрации схем метро и варианты графем, являются сильной стороной работы, однако их описание в тексте выполнено поверхностно. Например, в разделе результатов не указано, каким образом оценивалась «читаемость» схем — через экспертный анализ или эмпирические данные. Кроме того, разделы «Результаты» и «Обсуждение» частично дублируют друг друга, что нарушает логику изложения.

Список литературы включает 10 наименований, преимущественно отечественных авторов (Жердев, Вертгеймер, Барсукова), что отражает ориентацию на российский научный контекст. Однако для исследования с международным фокусом очевидно не хватает ссылок на ключевые работы зарубежных специалистов — например, Джонатана Барнбрука (дизайн лондонского метро) или Массимо Виньелли (автора нью-йоркской схемы). И конечно, совершенно необъяснимым в таком исследовании является отсутствие работ Марка Овендена, опубликовавшего целую серию работ как раз по тематике картирования транспортных систем городов (в 2007 году опубликована его коллекция "Transit Maps of the World: The World's First Collection of Every Urban Train Map on Earth"; в 2020 году увидело свет его исследование "Underground Cities: Mapping the tunnels, transits and networks underneath our feet"; в 2024 году – "Iconic Transit Maps: The World's Best Designs"). Ограничение списка литературы существенно сужает теоретическую базу и снижает потенциал для сравнительного анализа.

Критики могут оспорить как терминологический выбор (расширение понятия «графема»), так и методологическую строгость. Например, разделение схем на две категории («с графемой» и «без») выглядит упрощенным, так как многие системы сочетают элементы обоих типов. Авторам стоило бы аргументировать критерии отнесения схем к той или иной группе. Кроме того, отсутствие данных о том, как предложенные графемы влияют на реальное поведение пассажиров (например, через эксперименты или опросы), ослабляет практическую значимость выводов.

Выводы статьи логично завершают исследование: графемы улучшают читаемость схем и могут отражать культурные особенности городов. Однако рекомендации носят лишь общий характер («дальнейшее исследование вариантов реализации»), тогда как конкретные шаги (например, этапы внедрения графем в действующие схемы) усилили бы прикладную ценность работы.

Статья будет интересна специалистам в области инфодизайна, урбанистики и семиотики, а также практикующим дизайнерам транспортных систем. Однако для широкой аудитории текст может показаться узкоспециализированным из-за обилия терминов и отсутствия «историй успеха» (например, кейсов внедрения графем).

Для публикации статьи рекомендуется:

- усилить терминологическую точность (хотя бы дать однозначное определение графемы в самом начале);
- дополнить анализ дискуссиями со ссылками на зарубежные исследования;
- уточнить методологические критерии (уточнив критерии отнесения схем к «графемным» и «неграфемным»).

Работа представляет собой значимый вклад в изучение информационного дизайна, сочетая теоретический анализ с практическими разработками. Несмотря на отдельные недочеты, исследование открывает новые перспективы для проектирования навигационных систем и заслуживает публикации в журнале «Человек и культура» после внесения правок, учитывающих высказанные замечания.