

УДК 711.4:332.1(470.54)

ТЕЛЕПНЁВ М.Д.

Инженерные сети как ограничение постиндустриального развития Екатеринбурга

Аннотация. В статье исследуется влияние инженерных сетей на социально-пространственное развитие Екатеринбурга в постиндустриальный период. Цель работы — выявить связь между износом и неравномерностью модернизации коммунальной инфраструктуры, инвестиционной активностью и территориальной дифференциацией. Используются системный, сравнительный и геоинформационный анализ, а также SWOT-анализ. На примере района Вторчермет показано, что высокая степень износа сетей сочетается с ограничениями реновации и неоднородностью инвестиционного развития. Обоснована необходимость комплексного планирования модернизации.

Ключевые слова: инженерные сети, постиндустриальный город, Екатеринбург, инфраструктурное неравенство, производство пространства, социально-пространственное развитие, инфраструктурная инерция, ГИС-анализ

Telepnev M.D.

Engineering networks as a limiting factor in the post industrial development of Yekaterinburg

Abstract. The article examines the influence of utility networks on the socio-spatial development of Yekaterinburg in the post-industrial period. The study aims to identify the relationship between the deterioration and uneven modernization of utility infrastructure, investment activity, and territorial differentiation. The research employs systems, comparative, GIS, and SWOT analysis. The Vtorchermet district is used as a case study to demonstrate how deteriorated utility networks are associated with constraints on urban renewal and uneven investment development. The study substantiates the need for integrated infrastructure planning.

Keywords: engineering networks, post industrial city, Yekaterinburg, infrastructure inequality, space production, socio spatial development, infrastructure inertia, GIS analysis



Телепнёв
Максим
Дмитриевич

магистрант, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (УрФУ), Екатеринбург, Российская Федерация

e-mail: telepnyovm@yandex.ru

Постановка проблемы. Цель работы и предмет исследования. Новизна работы

Современное развитие крупных городов определяется взаимодействием пространственных, экономических, социальных и инфраструктурных факторов. Инженерные сети — теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения и электроснабжения — формируют базовые условия функционирования городской территории и тем самым связаны с возможностями её дальнейшего развития, реконструкции и функциональной трансформации.

При этом инженерная инфраструктура в значительной части исследований рассматривается преимущественно как технический элемент городской системы. Её социально-пространственное значение, в частности влияние состояния и территориальной организации инженерных сетей на возможности преобразования отдельных районов города, исследовано в меньшей степени [8; 13]. В связи с этим возникает необходимость рассматривать инженерные сети не только с позиции технической надёжности, но и как один из факторов пространственного развития города.

Особую актуальность данная проблема приобретает для крупных постсоветских городов, значительная часть инженерной инфраструк-

туры которых сформировалась в индустриальный период [3; 10]. Износ коммунальных сетей и неодинаковые темпы их модернизации создают территориальные различия в состоянии инфраструктуры и формируют различные условия для дальнейшего развития городских районов [14]. В результате инфраструктурное наследие предыдущих этапов развития может становиться фактором, ограничивающим преобразование территорий в соответствии с современными экономическими и градостроительными требованиями.

В условиях постиндустриального развития инженерные сети выполняют не только обеспечивающую, но и потенциально ограничивающую функцию. Если в индустриальный период развитие централизованной инфраструктуры способствовало пространственной экспансии города и размещению промышленного производства, то в современных условиях физический износ, ограниченная пропускная способность и территориальная неоднородность модернизации могут препятствовать изменению функционального использования отдельных территорий. В данном исследовании это состояние определяется как инфраструктурная инерция — сохранение пространственных ограничений, сформированных индустриальной

моделью города, несмотря на изменение его экономической и градостроительной структуры [9; 10; 13].

Инженерная инфраструктура рассматривается в работе как элемент городской системы, который способен не только обеспечивать функционирование уже сложившейся структуры, но и влиять на возможности её дальнейшего преобразования. В зависимости от технического состояния, пространственной организации и темпов модернизации инженерные сети могут создавать различные условия для развития городских территорий [8; 13].

Объектом исследования выступает инженерная инфраструктура Екатеринбурга. Предметом исследования является влияние инженерных сетей на социально-пространственное развитие постиндустриального города.

Цель исследования — определить, каким образом состояние инженерных сетей влияет на развитие постиндустриального города и формирование инфраструктурного неравенства на примере Екатеринбурга.

Гипотеза исследования

Если инженерные сети постиндустриального города характеризуются высокой степенью изношенности и неравномерностью модернизации, то это приводит к усилению социально-пространственного неравенства, снижению инвестиционной привлекательности отдельных территорий и концентрации социально уязвимых групп населения в районах с устаревшей инфраструктурой.

Методология и обзор исследований

Теоретико-методологическую основу исследования составляют концепция производства пространства А. Лефевра, подходы Д. Харви к пространственному неравенству, а также исследования городской инфраструктуры и её влияния на пространственную организацию города [4; 8; 9; 13].

В концепции А. Лефевра городское пространство рассматривается как результат взаимодействия социальных, экономических и институциональных процессов [4]. Пространственная структура города в данном случае не является исключительно результатом физического размещения зданий и коммуникаций: она формируется в процессе деятельности различных социальных и экономических субъектов. Инженерные сети в таком подходе могут рассматриваться как материальная основа пространственного развития, поскольку их размещение и технические параметры определяют возможности освоения и преобразования отдельных территорий.

Подход Д. Харви позволяет дополнить данную перспективу анализом территориальной дифференциации. Распределение инфраструктурных ресурсов связано с распределением возможностей городского развития, а различия между территориями могут проявляться в неодинаковых условиях доступа к ресурсам, инвестициям и городской среде [9]. Поэтому состояние инженерных сетей целесообразно рассматривать в связи с более широкими процессами пространственного развития, а не только как самостоятельную техническую характеристику.

Значимым для настоящего исследования является также подход С. Грехэма и С. Марви, рассматривающий городские инфраструктуры как сетевые системы, способные формировать фрагментированное городское пространство [8]. С этой точки зрения, неодинаковая доступность и качество инфраструктурных систем могут способствовать возникновению различий между отдельными территориями. Для постиндустриального города это особенно существенно в условиях, когда новые проекты развития сосуществуют с районами, инфраструктура которых была сформирована в предшествующие периоды.

Работы М. Кастельса, С. Сассен и Р. Флориды позволяют рассматривать современный город в контексте изменения его экономической структуры, роста значения сервисной экономики, человеческого капитала и новых форм пространственной организации [6; 7; 12]. Переход от индустриальной модели к постиндустриальной сопровождается изменением требований к городской среде. Наряду с обеспечением базовых коммунальных услуг возрастает значение энергоэффективности, экологической устойчивости, качества общественных пространств и способности территорий адаптироваться к новым функциональным потребностям.

В российских исследованиях городского пространства внимание уделяется исторической и пространственной обусловленности развития городов [1; 3; 5; 8]. Для постсоветских городов существенное значение имеет инфраструктурное наследие индустриального периода, поскольку современные процессы реконструкции происходят на территориях, пространственная структура и инженерное обеспечение которых формировались в условиях иной экономической модели [3; 10].

Существующие подходы позволяют рассматривать инженерную инфраструктуру одновременно в нескольких измерениях: как техническую систему, как материальную основу производства пространства и как один из факторов территориальной дифференциации. Вместе с тем, недостаточно исследованным остаётся вопрос о том, каким образом унаследованная инженерная инфраструктура влияет на траектории преобразования отдельных районов крупных российских городов в условиях постиндустриального развития. Настоящее исследование направлено на рассмотрение данной проблемы применительно к Екатеринбургу.

Базовым методом исследования является системный анализ, позволяющий рассматривать город как совокупность взаимосвязанных подсистем, включающих инженерную инфраструктуру, жилую среду, транспорт, экономическую деятельность и общественные пространства. Применение системного подхода необходимо для определения места инженерных сетей в общей структуре факторов пространственного развития города.

Для систематизации факторов, определяющих состояние и возможности модернизации инженерной инфраструктуры Екатеринбурга, применяется SWOT-анализ. Он позволяет выделить внутренние сильные и слабые стороны существующей инфраструктурной системы, а также внешние возможности и угрозы её дальнейшего развития. Результаты SWOT-анализа используются как инструмент структурирования факторов и постановки дальнейшего пространственного анализа, а не как самостоятельный метод количественной оценки.

Сравнительный анализ используется для сопоставления территорий Екатеринбурга по состоянию инженерных сетей, характеристикам жилого фонда и особенностям инвестиционного развития. Сопоставление позволяет определить различия в характере инфраструктурного развития территорий, находящихся на разных стадиях пространственной трансформации.

Для исследования пространственного взаиморасположения инфраструктурных и градостроительных объектов применяется геоинформационный анализ. Картографический анализ позволяет выявлять пространственные сочетания данных объектов и определять территории, в которых инфраструктурные ограничения проявляются наиболее выражено.

Локальный анализ проводится с опорой на данные по району Вторчермет г. Екатеринбурга. Выбор данной территории обусловлен сочетанием индустриального про-

исхождения, значительной доли унаследованной жилой застройки и наличия инфраструктурных ограничений.

В работе использованы материалы документов территориального планирования и программ развития коммунальной инфраструктуры Екатеринбурга, а также открытые пространственные данные и материалы, отражающие отдельные факты коммунальных аварий¹.

Ограничением методологии является невозможность на основании используемых методов установить строгую причинно-следственную связь между состоянием инженерных сетей и социально-экономическими характеристиками территории. Поэтому результаты сравнительного и геоинформационного анализа интерпретируются прежде всего как выявление пространственных взаимосвязей и различий, а не как доказательство одностороннего причинного воздействия.

Инженерные сети как элемент системы городского развития

В рамках системного подхода инженерные сети рассматриваются как базовый элемент городской инфраструктуры, обеспечивающий функционирование жилого фонда, экономической деятельности и общественных пространств² [8]. Их территориальное размещение, технические характеристики и состояние определяют возможности использования и преобразования городской территории. В связи с этим развитие инженерной инфраструктуры следует рассматривать во взаимосвязи с изменением пространственной и функциональной структуры города.

На ранних этапах развития городов инженерная инфраструктура ещё не выступала самостоятельным фактором пространственного развития в современном понимании, однако природные и технические ограничения непосредственно влияли на возможности роста городской территории. Доступность источников воды, особенности рельефа, способы отопления и удаления сточных вод определяли условия размещения населения и хозяйственной деятельности. По мере роста городов необходимость преодоления подобных ограничений способствовала развитию более сложных инженерных систем.

Переход к индустриальному этапу сопровождался формированием централизованных систем водоснабжения, водоотведения, электроснабжения и теплоснабжения. Их развитие существенно расширило возможности пространственного роста городов и концентрации промышленного производства и населения [8; 10]. Инженерная инфраструктура стала не только обеспечивающим элементом, но и материальной основой индустриальной модели городской организации.

В советский период инженерная инфраструктура получила дальнейшее развитие в связи с масштабным промышленным строительством и массовой жилищной застройкой. Централизованные системы теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения обеспечивали функционирование крупных жилых массивов, удалённых от исторического центра [3; 5; 10]. При этом параметры инженерных систем определялись прежде всего задачами индустриального производства и массового обеспечения населения коммунальными услугами. В результате сложилась инфраструктурная система, тесно связанная с пространственной структурой индустриального города.

Для Екатеринбурга это инфраструктурное наследие имеет принципиальное значение. Значительная часть городской инженерной инфраструктуры сформировалась в периоды интенсивного промышленного и жилищного строительства и продолжает функционировать в условиях изменившейся экономической и градостроительной структуры. В современных условиях отдельные элементы этой системы требуют не только технического обновления, но и адаптации к новым направлениям использования городской территории.

Постиндустриальный город: новые инфраструктурные потребности

Переход к постиндустриальному этапу развития сопровождается изменением требований к городской инфраструктуре. Если индустриальный город в значительной степени ориентирован на обеспечение промышленного производства и массового жилья, то современная городская среда характеризуется возрастанием роли сервисной экономики, человеческого капитала, общественных пространств, экологической устойчивости и качества среды [6; 7; 12].

В концепции Р. Флориды конкурентоспособность современного города во многом связывается с концентрацией человеческого капитала и креативной экономики [7]. В таком контексте инфраструктура приобретает более широкое значение: её роль заключается не только в обеспечении базовых коммунальных услуг, но и в создании условий для функционирования современных видов деятельности и преобразования городской среды.

Изменение требований к инфраструктуре создаёт проблему для городов, в которых значительная часть инженерных сетей была создана в предшествующие исторические периоды. Унаследованные системы продолжают обеспечивать функционирование городской территории, однако их физическое состояние, пространственная конфигурация и расчётные параметры могут не полностью соответствовать современным требованиям к развитию отдельных районов. Особенно выражено данное противоречие проявляется на территориях, где происходит изменение функционального назначения застройки.

Современный Екатеринбург одновременно сочетает инфраструктуру, сформированную в индустриальный период, и новые направления территориального развития. Это создаёт ситуацию, при которой различные районы города оказываются в неодинаковых условиях преобразования. Территории новой застройки, как правило, развиваются вместе с созданием или обновлением необходимой инфраструктуры, тогда как индустриальные районы сталкиваются с необходимостью модернизации уже существующих систем.

Данное различие позволяет выделить понятие инфраструктурной инерции. Под ней понимается сохранение пространственных ограничений, сформированных предыдущей моделью городского развития, при изменении экономических, демографических и градостроительных

1. Администрация города Екатеринбурга. Об утверждении программы «Комплексное развитие систем коммунальной инфраструктуры муниципального образования «город Екатеринбург» на период до 2045 года»: постановление от 05.12.2024 № 2904 [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/406985986/> (дата обращения: 01.09.2026).

2. Министерство строительства и развития инфраструктуры Свердловской области. Об утверждении Генерального плана городского округа – муниципального образования «город Екатеринбург» на период до 2045 года: приказ от 01.06.2023 № 335-П [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/411053068/> (дата обращения: 01.09.2026).

3. Администрация города Екатеринбурга. Об утверждении схем водоснабжения и водоотведения муниципального образования «город Екатеринбург» на период до 2045 года: постановление от 29.08.2024 № 2141 [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/409605947/> (дата обращения: 01.09.2026).

4. Администрация города Екатеринбурга. Об утверждении программы «Комплексное развитие систем коммунальной инфраструктуры муниципального образования «город Екатеринбург» на период до 2045 года»: постановление от 05.12.2024 № 2904 [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/406985986/> (дата обращения: 01.09.2026).

Таблица 1. SWOT-анализ инженерной инфраструктуры Екатеринбурга в условиях постиндустриального развития

Сильные стороны	Слабые стороны
Наличие развитой централизованной системы теплоснабжения и водоснабжения Сформированная инфраструктурная база индустриального периода Высокий уровень инфраструктурной связанности районов города Наличие крупных энергетических и коммунальных объектов Возможность обслуживания крупных жилых массивов	Высокая степень изношенности инженерных сетей Высокие теплопотери и аварийность коммунальных систем Неравномерность модернизации различных районов Зависимость от устаревшей модели централизованного теплоснабжения Ограниченная пропускная способность старых сетей в районах новой застройки
Возможности	Угрозы
Цифровизация коммунального хозяйства Внедрение энергоэффективных технологий Модернизация сетей в рамках программ развития городской среды Развитие экологически устойчивой инфраструктуры Использование ГИС и «умных» технологий управления инфраструктурой Развитие механизмов государственно-частного партнёрства	Рост числа коммунальных аварий Усиление инфраструктурного неравенства Ухудшение качества городской среды в периферийных районах Рост расходов на содержание устаревших коммуникаций Снижение инвестиционной привлекательности старых районов Усиление социально-пространственной дифференциации города

условий. Инфраструктурная инерция проявляется тогда, когда существующая инженерная система продолжает поддерживать сложившуюся пространственную структуру, одновременно ограничивая возможности её быстрой трансформации [8; 10; 13].

Инфраструктурная инерция не означает, что инженерные сети сами по себе препятствуют развитию территории. Ограничение возникает в результате несоответствия между состоянием и параметрами существующей инфраструктуры и новыми потребностями городской территории. Чем выше степень износа сетей и чем сложнее их модернизация в условиях сложившейся застройки, тем больше дополнительных условий требуется для реализации проектов реконструкции и функционального преобразования территории.

В этом отношении инженерная инфраструктура становится одним из факторов пространственной дифференциации. Различия в состоянии сетей и темпах их обновления могут сочетаться с различиями в возрасте жилого фонда, характере застройки, инвестиционной активности и качестве городской среды. Однако наличие такой взаимосвязи само по себе не означает прямой причинности: её характер требует сопоставления нескольких групп показателей и пространственного анализа.

Систематизация развития инженерной инфраструктуры Екатеринбурга

Для выявления ключевых ограничений постиндустриального

развития Екатеринбурга проведён SWOT-анализ инженерной инфраструктуры города.

SWOT-анализ показывает, что инженерная инфраструктура Екатеринбурга сохраняет потенциал, сформированный в индустриальный период, однако существующая модель инженерных сетей всё в большей степени ограничивает постиндустриальное развитие города. Основные проблемы связаны с высокой степенью изношенности коммуникаций и неравномерностью инфраструктурной модернизации, что способствует усилению социально-пространственного неравенства между различными районами Екатеринбурга³ [2; 13].

Результаты SWOT-анализа позволяют перейти к локальному уровню исследования и проверить выявленные ограничения на конкретной городской территории — району Вторчермет, где структурные слабости инженерной инфраструктуры проявляются наиболее наглядно.

Инфраструктурные ограничения развития района Вторчермет

Вторчермет формировался как промышленная и рабочая территория, связанная с предпринятиями советского периода. Сложившаяся пространственная структура района

3 Администрация города Екатеринбурга. Об утверждении программы «Комплексное развитие систем коммунальной инфраструктуры муниципального образования "город Екатеринбург" на период до 2045 года»: постановление от 05.12.2024 № 2904 [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/406985986/> (дата обращения: 01.09.2026).

Таблица 2. Основные инфраструктурные показатели района Вторчермет

Показатель	Значение
Износ тепловых сетей	> 70 %
Износ водопроводных сетей	~ 70 %
Износ канализационных сетей	~ 65 %
Доля старого жилого фонда	> 75 %
Количество коммунальных аварий (2022–2024)	32 случая
Инвестиционная активность	низкая

Источник: составлено автором на основе Программы комплексного развития коммунальной инфраструктуры Екатеринбурга, материалов СМИ и открытых данных ЖКХ⁴

до настоящего времени сохраняет индустриальные черты, а значительная часть жилого фонда представлена зданиями советского периода [3; 10]. В постсоветский период функциональная структура территории претерпела изменения, однако инженерная инфраструктура и пространственная организация района в значительной степени сохранили сложившуюся ранее конфигурацию⁵.

В результате возникло несоответствие между изменившимися условиями развития территории и инфраструктурной системой, сформированной для предыдущей модели городского использования. Данное несоответствие проявляется как в физическом износе отдельных участков инженерных сетей, так и в сложности их модернизации в условиях существующей застройки.

По данным программ развития коммунальной инфраструктуры Екатеринбурга, значительная часть инженерных сетей района характеризуется высокой степенью изношенности⁶.

4 Администрация города Екатеринбурга. Об утверждении программы «Комплексное развитие систем коммунальной инфраструктуры муниципального образования "город Екатеринбург" на период до 2045 года»: постановление от 05.12.2024 № 2904 [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/406985986/> (дата обращения: 01.09.2026).

5 Министерство строительства и развития инфраструктуры Свердловской области. Об утверждении Генерального плана городского округа – муниципального образования «город Екатеринбург» на период до 2045 года: приказ от 01.06.2023 № 335-П [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/411053068/> (дата обращения: 01.09.2026).

6 Администрация города Екатеринбурга. Об утверждении программы «Комплексное развитие систем коммунальной инфраструктуры муниципального образования "город Екатеринбург" на период до 2045 года»: постановление от 05.12.2024 № 2904 [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/406985986/> (дата обращения: 01.09.2026).

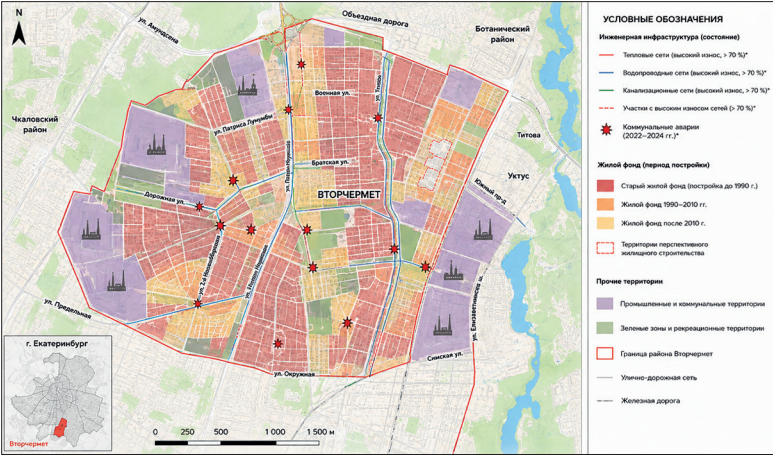


Иллюстрация 1. Инфраструктурные ограничения развития района Вторчермет (г. Екатеринбург). Источник: составлено автором на основе Генерального плана МО «город Екатеринбург» до 2045 года, Программы комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры Екатеринбурга, открытых данных OpenStreetMap и материалов СМИ⁷⁾

Высокий уровень износа инженерных сетей сочетается со значительной долей старого жилого фонда и регулярными коммунальными авариями. При этом данные характеристики не следует рассматривать как самостоятельное доказательство прямой зависимости между состоянием сетей и инвестиционной активностью. Они формируют комплекс инфраструктурных условий, в которых происходит дальнейшее развитие территории.

Геоинформационный анализ показывает (Иллюстрация 1), что инфраструктурные ограничения проявляются на территории Вторчермета неравномерно. Наиболее проблемные участки связаны с зонами старой жилой застройки и бывшими промышленными территориями, где модернизация инженерных коммуникаций осуществляется в условиях сложившейся городской структуры. Одновременно отдельные территории, вовлеченные в процессы новой жилой застройки, характеризуются более высоким уровнем инфраструктурного обновления.

Итак, внутри самого района наблюдается различный характер инфраструктурной трансформации.

Обновление отдельных участков не обязательно приводит к комплексной модернизации территории в целом. Это позволяет характеризовать современный процесс как пространственно-селективную модернизацию, при которой инвестиционные ресурсы в большей степени концентрируются на территориях, обладающих более высоким потенциалом развития⁸⁾ [11].

Особое значение имеет сочетание инфраструктурных ограничений с характером жилой застройки. В районах старого жилого фонда модернизация инженерных сетей требует проведения работ в уже сформированной городской среде, что усложняет техническую реализацию проектов и может увеличивать их стоимость. В территориях новой застройки, напротив, инженерное обеспечение может формироваться одновременно с реализацией строительного проекта.

Различия в условиях инфраструктурного развития потенциально отражаются на инвестиционной привлекательности территории. В этом смысле состояние инженерной инфраструктуры может рассматриваться как один из факторов, влияющих на различия в темпах городской модернизации.

Вторчермет также позволяет рассмотреть проявление инфраструктурной инерции. Сохранившаяся инженерная и пространственная структура, сформированная в период промышленного развития, продолжает влиять на современные



Иллюстрация 2. Влияние состояния инженерной инфраструктуры на социально-пространственную дифференциацию города. Составлено автором на основе концепции производства пространства А. Лефевра [4], теории пространственного неравенства Д. Харви [9] и концепции инфраструктурной фрагментации [8]

возможности преобразования территории. Изменение функций отдельных участков происходит быстрее, чем обновление инфраструктурной основы района, в результате чего возникает разрыв между градостроительными потребностями и состоянием коммунальных систем.

Иллюстрация 2 демонстрирует взаимосвязь между изношенностью инженерных сетей, снижением качества городской среды, уменьшением инвестиционной привлекательности территории и концентрацией населения, ограниченного в возможностях территориального выбора.

Представленная схема показывает, что инженерная инфраструктура в условиях постиндустриального развития перестаёт быть исключительно технической системой обеспечения города. Неравномерность модернизации коммунальных сетей приводит к формированию пространственных различий в качестве городской среды и уровне социального благополучия населения.

Полученные результаты позволяют рассматривать Вторчермет как показательный локальный пример проявления инфраструктурной инерции в постиндустриальном городе. При этом выявленные взаимосвязи не следует интерпретировать как доказательство того, что состояние инженерных сетей непосредственно определяет инвестиционную или социальную ситуацию района. Оно является одним из элементов более широкого комплекса

7 1. Администрация города Екатеринбурга. Об утверждении программы «Комплексное развитие систем коммунальной инфраструктуры муниципального образования “город Екатеринбург” на период до 2045 года»: постановление от 05.12.2024 № 2904 [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/406985986/> (дата обращения: 01.09.2026).

2. Министерство строительства и развития инфраструктуры Свердловской области. Об утверждении Генерального плана городского округа – муниципального образования “город Екатеринбург” на период до 2045 года: приказ от 01.06.2023 № 335-П [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/411053068/> (дата обращения: 01.09.2026).

8 Администрация города Екатеринбурга. Об утверждении программы «Комплексное развитие систем коммунальной инфраструктуры муниципального образования “город Екатеринбург” на период до 2045 года»: постановление от 05.12.2024 № 2904 [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/406985986/> (дата обращения: 01.09.2026).

экономических, градостроительных, транспортных и социальных факторов.

Заключение

Проведённое исследование показывает, что инженерные сети в современном постиндустриальном городе выступают не только техническим элементом инфраструктуры, но и важным фактором социально-пространственного развития. Инженерная инфраструктура оказывает непосредственное влияние на качество городской среды, инвестиционную привлекательность территорий и пространственную организацию города.

Анализ показал, что современный Екатеринбург во многом сохраняет инфраструктурную модель индустриального периода. Значительная часть инженерных сетей ориентирована на задачи массового жилищного и промышленного обеспечения, что всё чаще вступает в противоречие с требованиями постиндустриального города, ориентированного на качество городской среды, экологическую устойчивость и развитие общественных пространств.

Исследование выявило неравномерность модернизации инженерной инфраструктуры Екатеринбурга. Основные инвестиции концентрируются в центральных районах и территориях новой жилой застройки, тогда как периферийные индустриальные территории модернизируются значительно медленнее. При анализе района Вторчермет установлена взаимосвязь между высокой степенью изношенности инженерных сетей, снижением инвестиционной привлекательности территории и усилением социально-пространственной дифференциации городской среды.

Перспективы преодоления выявленных ограничений связаны с переходом к комплексному инфраструктурному планированию, в рамках которого инженерные сети рассматриваются как самостоятельный объект стратегического управления городским развитием⁹ [11]. Такой подход предполагает синхронизацию модернизации коммунальных систем с программами реновации жилого фонда, развитием общественных пространств и изменением функциональной структуры городских территорий¹⁰. Для Екатеринбурга это особенно актуально в отношении бывших индустриальных территорий, подобных Вторчермету, где обновление инженерной инфраструктуры может стать основой для последующей социальной и пространственной трансформации территории.

Полученные результаты позволяют рассматривать инженерную инфраструктуру не только как фактор устойчивого развития постиндустриального города, но и как форму пространственного наследия индустриального периода, продолжающего определять траектории городской трансформации.

Ограничением исследования является локальный характер эмпирического анализа, сосредоточенного на одном городском районе. Вместе с тем полученные результаты позволяют обозначить направления дальнейшего исследования, связанные с более детальным изучением взаимосвязи состояния инженерных сетей, инвести-

онной активности и пространственной трансформации индустриальных территорий Екатеринбурга.

Список источников

- [1] Глазычев В.Л. Урбанистика. — М.: Европа, 2008. — 220 с.
- [2] Зубаревич Н.В. Неравенство регионов и крупных городов России: что изменилось в 2010-е годы? // Общественные науки и современность. — 2019. — № 4. — С. 57–70. — DOI 10.31857/S086904990005814-7. — EDN: YZPHNX
- [3] Каранский В.Л. Культурный ландшафт и советское обитаемое пространство. — М.: Новое литературное обозрение, 2001. — 573 с.
- [4] Лефевр А. Производство пространства / пер. с фр. И. Стаф. — М.: Strelka Press, 2015. — 432 с.
- [5] Трубина Е. Город в теории: опыты осмысления пространства. — М.: Новое литературное обозрение, 2011. — 520 с.
- [6] Castells M. The Rise of the Network Society. — 2nd ed. — Oxford: Wiley-Blackwell, 2010. — 597 p. — DOI 10.1002/9781444319514
- [7] Florida R.L. The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life. — New York: Basic Books, 2002. — 404 p.
- [8] Graham S., Marvin S. Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition. — London: Routledge, 2001. — 512 p. — DOI 10.4324/9780203452202
- [9] Harvey D. Social Justice and the City. — Athens: University of Georgia Press, 2009. — 354 p.
- [10] Harvey D. Spaces of Capital: Towards a Critical Geography. — Edinburgh: Edinburgh University Press, 2001. — 429 p. — DOI 10.1515/9781474468954
- [11] Healey P. Urban Complexity and Spatial Strategies: Towards a Relational Planning for Our Times. — London: Routledge, 2007. — 352 p. — DOI 10.4324/9780203099414
- [12] Sassen S. The Global City: New York, London, Tokyo. — 2nd ed. — Princeton: Princeton University Press, 2001. — 447 p.
- [13] Silver J. Decaying infrastructures in the post-industrial city: An urban political ecology of the US pipeline crisis // Environment and Planning E: Nature and Space. — 2021. — Vol. 4. — Iss. 3. — P. 756–777. — DOI 10.1177/2514848619890513
- [14] Sun M., Chen C. Renovation of industrial heritage sites and sustainable urban regeneration in post-industrial Shanghai // Journal of Urban Affairs. — 2023. — Vol. 45. — Iss. 4. — P. 729–752. — DOI 10.1080/07352166.2021.1881404
- [15] Yanagisawa S., Ouchida S., Goto O., Ohashi R. Conservation and utilization of industrial heritage in the regeneration of factory areas in Italy: Methods and mechanisms to promote conservation and utilization // Journal of Architecture and Planning. — 2024. — Vol. 89. — Iss. 822. — P. 1597–1608. — DOI 10.3130/aija.89.1597
- [16] Yue H., Wei Y., Yuan H., Li H. Revitalizing urban industrial heritage: Enhancing public trust in government through smart city development and open big data analysis using artificial neural network (ANN) modeling // Cities. — 2025. — Vol. 156:105538. — DOI 10.1016/j.cities.2024.105538

Reference

- [1] Glazychev V.L. Urban Studies, Moscow: Europa, 2008, — 220 p.

9 Администрация города Екатеринбурга. Об утверждении программы «Комплексное развитие систем коммунальной инфраструктуры муниципального образования «город Екатеринбург» на период до 2045 года»: постановление от 05.12.2024 № 2904 [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/406985986/> (дата обращения: 01.09.2026).

10 1. Там же

2. Министерство строительства и развития инфраструктуры Свердловской области. Об утверждении Генерального плана городского округа – муниципального образования «город Екатеринбург» на период до 2045 года: приказ от 01.06.2023 № 335-П [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/411053068/> (дата обращения: 01.09.2026)..

- [2] Zubarevich N.V. Inequality of regions and large cities of Russia: What has changed in the 2010s? // Social sciences and modernity. — 2019. — No. 4. — p. 57–70. — DOI 10.31857/S086904990005814–7. — EDN: YZPHNX
- [3] Kagansky V.L. Cultural landscape and Soviet habitable space. Moscow: Novoe literaturnoe obozrenie, 2001. — 573 p.
- [4] Lefebvre A. The production of space / translated from French by I. Staf. — M.: Strelka Press, 2015. — 432 p.
- [5] Trubina E. The city in theory: experiments in understanding space. Moscow: New Literary Review, 2011. — 520 p.
- [6] Castells M. The Rise of the Network Society. — 2nd ed. — Oxford: Wiley-Blackwell, 2010. — 597 p. — DOI 10.1002/9781444319514
- [7] Florida R.L. The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life. — New York: Basic Books, 2002. — 404 p.
- [8] Graham S., Marvin S. Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition. — London: Routledge, 2001. — 512 p. — DOI 10.4324/9780203452202
- [9] Harvey D. Social Justice and the City. — Athens: University of Georgia Press, 2009. — 354 p.
- [10] Harvey D. Spaces of Capital: Towards a Critical Geography. — Edinburgh: Edinburgh University Press, 2001. — 429 p. — DOI 10.1515/9781474468954
- [11] Healey P. Urban Complexity and Spatial Strategies: Towards a Relational Planning for Our Times. — London: Routledge, 2007. — 352 p. — DOI 10.4324/9780203099414
- [12] Sassen S. The Global City: New York, London, Tokyo. — 2nd ed. — Princeton: Princeton University Press, 2001. — 447 p.
- [13] Silver J. Decaying infrastructures in the post-industrial city: An urban political ecology of the US pipeline crisis // Environment and Planning E: Nature and Space. — 2021. — Vol. 4. — Iss. 3. — P. 756–777. — DOI 10.1177/2514848619890513
- [14] 14. Sun M., Chen C. Renovation of industrial heritage sites and sustainable urban regeneration in post-industrial Shanghai // Journal of Urban Affairs. — 2023. — Vol. 45. — Iss. 4. — P. 729–752. — DOI 10.1080/07352166.2021.1881404
- [15] Yanagisawa S., Ouchida S., Goto O., Ohashi R. Conservation and utilization of industrial heritage in the regeneration of factory areas in Italy: Methods and mechanisms to promote conservation and utilization // Journal of Architecture and Planning. — 2024. — Vol. 89. — Iss. 822. — P. 1597–1608. — DOI 10.3130/aija.89.1597
- [16] Yue H., Wei Y., Yuan H., Li H. Revitalizing urban industrial heritage: Enhancing public trust in government through smart city development and open big data analysis using artificial neural network (ANN) modeling // Cities. — 2025. — Vol. 156:105538. — DOI 10.1016/j.cities.2024.105538

Статья поступила в редакцию 01.09.2026.
Опубликована 30.09.2026.

Телепнёв Максим Дмитриевич

магистрант, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (УрФУ),
Екатеринбург, Российская Федерация
e-mail: telepnyovm@yandex.ru

Telepnev Maksim D.

master's student, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin (UrFU),
Yekaterinburg, Russian Federation
e-mail: telepnyovm@yandex.ru