

УДК: 711.73

DOI: 10.48612/NewsKSUAE/75.16

EDN: JK FVSH



Комплексный подход к развитию транспортной инфраструктуры в городе Тюмени

Н.А. Руссу¹, Д.П. Лучинский¹, С.П. Санников², В.Д. Тимоховец², А.Н. Кланюк²

¹ Акционерное общество «Мостострой-11», г. Тюмень, Российская Федерация

² Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Российская Федерация

Аннотация. *Постановка задачи.* Главной проблемой формирования и образования градостроительной среды крупных городов является процесс развития их улично-дорожных сетей. Наиболее значимым аспектом эффективного управления движением на улицах города является рассмотрение транспортной инфраструктуры с точки зрения комплексного подхода. Особое внимание следует уделить тому факту, что оптимизация одного элемента может лишь временно снизить нагрузку на улично-дорожную сеть, но не решить проблему в целом. Цель работы заключается в создании эффективной транспортной каркасной схемы с предлагаемыми объектами строительства. Задачами исследования являются: анализ перспективных районов развития, рассмотрение графика с текущей ситуацией и ожидаемыми эффектами, схематизация развязок, оценка ситуации на сегодняшний день и отображение конкретных проектов строительства в городе Тюмени.

Результаты. Авторами предлагается комплексный подход к развитию инфраструктуры, позволяющее создать более эффективную и структурированную систему для всех участников дорожного движения. Подчеркивается необходимость учёта различных факторов при планировании развития улично-дорожной сети, важность оценки эффективности предложенных мер после их реализации и необходимость внесения корректировок в случае неудовлетворительных результатов. Описаны факторы, влияющие на развитие инфраструктуры. Определены пути решения транспортных заторов, включающие в себя строительство новой кольцевой автомобильной дороги, увеличение числа направлений непрерывного движения, устранение тупиков, реконструкция наиболее загруженных перекрестков.

Выводы. Представленные направления магистральных улиц и дорог позволяют быстро и эффективно пропускать транспортные средства по территории города. Предлагается рассматривать улично-дорожную сеть в виде каркаса магистральных и широтных направлений с объектами проектирования и строительства по развитию инфраструктуры.

Ключевые слова: улично-дорожная сеть, транспортная доступность, перспектива развития, план комплексного развития территорий, программа комплексного развития транспортной инфраструктуры

Для цитирования: Руссу Н.А., Лучинский Д.П., Санников С.П., Тимоховец В.Д., Кланюк А.Н. Комплексный подход к развитию транспортной инфраструктуры в городе Тюмени // Известия КГАСУ, 2026, № 1 (75), с. 188-201, DOI: 10.48612/NewsKSUAE/75.16, EDN: JK FVSH

An integrated approach to transport infrastructure development in the city of Tyumen

N.A. Russu¹, D.P. Luchinsky¹, S.P. Sannikov², V.D. Timohovets², A.N. Klanyuk²

¹Joint Stock Company "Mostostroy-11", Tyumen, Russian Federation

²Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russian Federation

Abstract. *Problem statement.* The main problem of the formation and development of the urban environment of large cities is the process of development of their street and road networks. The most significant aspect of effective traffic management in the streets of the city is the consideration of transport infrastructure from the point of view of an integrated approach. Particular attention should be paid to the fact that optimizing one element can only temporarily reduce the load on the road network, but not solve the problem as a whole. The purpose of the work is to create an effective transport framework scheme with the proposed construction facilities. The tasks of the study are the analysis of promising development areas, consideration of a schedule with the current situation and expected effects, schematization of interchanges, assessment of the current situation and mapping of specific construction projects in the city of Tyumen.

Results. The authors propose to consider an integrated approach to infrastructure development, which makes it possible to create a more efficient and convenient system for all road users. The study highlights the need to take into account various factors when planning the development of the road network, the importance of evaluating the effectiveness of proposed measures after their implementation and the need to make adjustments in case of unsatisfactory results. The factors influencing the development of infrastructure are described. The ways to solve traffic congestion have been identified, including the construction of a new ring road, increasing the number of continuous traffic directions, eliminating dead ends, and reconstructing the busiest intersections.

Conclusions. The presented directions of main streets and roads facilitate the fast and efficient movement of vehicles across the city. It is proposed to consider the street and road network as a framework of main and latitudinal directions with design and construction facilities for infrastructure development.

Keywords: street and road network, transport accessibility, development prospects, integrated development plan, integrated development program for transport infrastructure

For citation: Russu N.A., Luchinsky D.P., Sannikov S.P., Timohovets V.D., Klanyuk A.N. An integrated approach to transport infrastructure development in the city of Tyumen // News of KSUAE, 2026, № 1 (75), p. 188-201, DOI: 10.48612/NewsKSUAE/75.16, EDN: JKFSVSH

1. Введение

В современном мире, где мобильность и скорость передвижения играют ключевую роль в развитии городов, реорганизация улично-дорожной сети является актуальной задачей. Это обусловлено необходимостью обеспечения комфортного и безопасного движения транспорта, снижения загруженности дорог и улучшения качества жизни горожан. Современные исследования в области транспортного планирования и градостроительства демонстрируют комплексный подход к развитию городской инфраструктуры. В работах [1, 2] рассматриваются теоретические основы интеллектуальных транспортных систем, способных оптимизировать транспортные потоки. При этом подчеркивается важность учета исторических особенностей застройки и существующих градостроительных ограничений [3, 4], что особенно актуально для городов с богатым архитектурным наследием. Анализ международного опыта [5-7] показывает эффективность различных моделей организации дорожного движения, включая приоритет общественного транспорта и создание пешеходных зон. В работах, посвященных практике в городах России, подобные решения рассматриваются в работах [8, 9], где особое внимание уделяется изменению транспортного поведения населения при внедрении новых маршрутов.

Значимость экономических последствий при транспортных заторах подробно исследуется в работах [10-11]. Авторы отмечают, что локальные меры по реконструкции отдельных участков дорог дают лишь временный эффект, в то время как устойчивое решение требует создания целостной системы магистральных направлений [12, 13]. Этот подход подтверждается исследованиями транспортных коридоров [14] и их влияния на развитие городских агломераций. Методологические аспекты оценки эффективности транспортных проектов рассматриваются в работах [15,16]. Особое внимание уделяется вопросам финансирования [17] и распределения бюджетных средств между регионами [4]. При этом подчеркивается необходимость адаптивного планирования [3], позволяющего оперативно реагировать на изменения в темпах строительства и демографической ситуации. Технические решения по организации дорожного движения, включая проектирование развязок и пешеходных переходов, анализируются в работах [18]. Использование современных инструментов моделирования [19] позволяет прогнозировать нагрузку на транспортную сеть и оценивать эффективность предлагаемых решений. В контексте нормативного регулирования важное значение имеют исследования [8], посвященные требованиям к проектированию дорожной инфраструктуры. При этом отмечается необходимость гармонизации российских стандартов с международными практиками [20], особенно в вопросах обеспечения безопасности дорожного движения.

Представленные работы особенно актуальны для Тюмени, где жители сталкиваются с существенными трудностями при передвижении на личном и общественном транспорте [4]. Для этих целей совершенствование и развитие улично-дорожной сети должно проводиться не точечно, а комплексно, учитывая все аспекты городской инфраструктуры [3, 12]. Такой подход позволит создать более эффективную и устойчивую систему дорожного движения, которая будет отвечать потребностям жителей населенного пункта.

Несмотря на проводимые мероприятия реорганизации улично-дорожной сети, многие жители городов сталкиваются с неудобствами при передвижении на личном или общественном транспорте. Это связано с загруженностью дорог, заторами, отсутствием комфортабельных маршрутов и недостаточной развитостью логистики остановочных пунктов. В результате чего, фактические затраты жителей на передвижение по улично-дорожным артериям, с использованием транспортных средств, могут быть значительными и сопровождаться как экономическими, так и временными издержками [10, 11].

Одним из решений представленной проблемы является применение метода Каркасной схемы, разработанной авторами, реализация которого осуществляется властями города через планы оптимизации и реорганизации улично-дорожной сети. Данный метод ориентирован на формирование системы непрерывно работающих транспортных связей и предполагает создание каркаса быстрого и беспрепятственного перемещения по коридорам как широтных, так и меридиональных направлений [12-14]. Наращивание темпов агломерационного развития, являющееся одной из перспективных задач пространственного развития города, требует особого внимания к развитию транспортной инфраструктуры [4, 14].

Отдельно стоит отметить, что под оптимизацией улично-дорожной сети понимается комплекс мероприятий, направленных на достижение таких критериев эффективности как пропускная способность городских дорог и улиц, средняя скорость движения транспортных средств, количество и степень транспортных заторов в пиковые периоды, а также безопасность участников движения, определяемая количеством дорожно-транспортных происшествий (ДТП) на участках. Дополнительно учитывают доступность транспортной инфраструктуры, отражающей удаленность или близость объекта и характеризующейся временем в пути до ключевых точек, как правило являющихся точками притяжения [15, 16, 18, 20].

Целью исследования авторов является презентация и оценка эффективности метода Каркасной схемы. Задачи исследования:

- анализ существующих проблем улично-дорожной сети г Тюмени;
- разработка более гибкого подхода планирования в дополнение к долгосрочному планированию, реализуемое через Генеральный план и Программу комплексного развития транспортной инфраструктуры (ПКРТИ);
- внедрение и апробация Каркасной схемы.

2. Материалы и методы

В г. Тюмени разработаны основополагающие документы для формирования общих принципов системы сети улиц и автомобильных дорог (существующих и перспективных), генплан, проект комплексного развития транспортной инфраструктуры до 2040 года (рис. 1). Последним документом¹, утвержденным Администрацией города, выражена идея оптимизации текущего градостроительного и транспортного комплексов, а также процесс их внедрения на стремительно развивающиеся новые территории города и формирование агломераций, который относится к комплексному подходу и носит дедуктивный характер развития.



Рис.1. Структура формирования улично-дорожной сети (иллюстрация авторов)
Fig.1. The structure of the Street and Road Network (illustration by the authors)

В городе Тюмени проекты планировки территории (ППТ) являются важнейшим инструментом реализации Генерального плана² и документов территориального планирования. Для всех планировочных районов Тюмени и элементов улично-дорожной сети утверждены проекты планировки и межевания, которые регулярно актуализируются в соответствии с потребностями развития города. На текущий момент доля территории планировочных районов, в отношении которых внесены изменения в документацию по планировке территории, составляет 53,6% от общей площади города с нарастающим итогом. Изменения в проекты планировки вносятся как по инициативе администрации города, так и по заявлениям физических и юридических лиц. В рамках ППТ определяются ключевые параметры развития территорий: размещение объектов капитального строительства, характеристики улично-дорожной сети, этапы развития территорий и градостроительные регламенты. Особое внимание уделяется комплексному развитию территорий, включая создание социальной инфраструктуры, объектов транспортной доступности и озелененных территорий. Проекты служат основой для принятия решений о комплексном развитии территорий, включая реализацию проектов по программе комплексного развития территорий (КРТ)³, что позволяет эффективно сочетать интересы

¹ Актуализированная версия постановления Администрации города Тюмени от 25.06.2018 № 331-пк «Об утверждении Программы комплексного развития транспортной инфраструктуры города Тюмени на период 2018-2040 годов»

² Решение Тюменской городской Думы от 26.06.2020 №247 "О внесении изменений в решение Тюменской городской Думы от 27.03.2008 №9 "О Генеральном плане городского округа город Тюмень"

³ Постановление Правительства Тюменской области от 19.03.2021 №135-п "О порядке осуществления комплексного развития территорий"

городского развития с потребностями жителей и требованиями современного градостроительства.

Согласно структуре формирования улично-дорожной сети, комплексная схема организации дорожного движения (КСОДД)⁴ разработана в соответствии с Федеральным законом «О безопасности дорожного движения» и является составной частью системы документов территориального планирования города. Документ находится в иерархии градостроительной документации и служит инструментом реализации Генерального плана и программы комплексного развития транспортной инфраструктуры. Для общего понимания стоит отметить, что основой для формирования КСОДД является ПКРТИ, в которой приведены широтные и меридиональные направления магистральные городских улиц и дорог, составляющие между собой каркасную схему города (КС). Каркасная схема – термин, использующийся авторами ПКРТИ, о котором дальше будет говориться по тексту с соответствующими иллюстрациями.

Важным источником информации служит план развития дорожно-транспортной сети города Тюмени⁵, содержащий результаты реализации предыдущих проектов, статистические данные о состоянии транспортной системы и анализ достигнутых показателей. Документ позволяет проследить динамику развития городской инфраструктуры и оценить эффективность реализованных решений.

Тем не менее, не все улицы и транспортные узлы попадают под совершенствование, которое может быть, как техническим, так и систематическим с аспектами логистики. Более значимыми являются элементы улично-дорожной сети, способные пропустить большой объем транспортного потока с одного района в другой за наиболее короткий срок. Так, например, общие объемы генерируемых корреспонденций в утренний час пик составляют 187 тыс. передвижений. Из них основную часть, более 80 %, составляют передвижения на индивидуальном и пассажирском транспорте общего пользования, который распределяется по улично-дорожной сети и создает основной трафик. Перемещения по трудовым целям составляют 72,5 % от общего количества передвижений в утренний час, что формирует центростремительные корреспонденции.

Методологической основой работы служит Транспортная Стратегия РФ⁶, определяющая ключевые направления развития транспортной отрасли, принципы организации транспортного обслуживания и критерии оценки эффективности транспортных систем. Стратегия устанавливает базовые требования к развитию городских агломераций и определяет приоритетные задачи модернизации транспортной инфраструктуры на федеральном уровне.

В рамках ПКРТИ были применены современные методы анализа транспортной инфраструктуры. Для оценки текущего состояния и прогнозирования развития транспортной системы города использовалось транспортное моделирование в программных комплексах PTV Visum/Vissim. Данные инструменты позволяют создавать детальные цифровые модели транспортной сети, проводить имитационное моделирование транспортных потоков, оценивать пропускную способность улично-дорожной сети и прогнозировать эффективность планируемых мероприятий по развитию транспортной инфраструктуры.

Для определения приоритетности реализации объектов транспортной инфраструктуры применялся метод экспертных оценок. Данный метод включает привлечение специалистов Администрации города в области транспортного планирования, градостроительства и дорожного строительства для оценки значимости различных проектов с учетом их влияния на развитие городской транспортной системы, социально-экономической эффективности и соответствия стратегическим целям развития города.

⁴ Постановление Администрации г. Тюмени от 28 ноября 2018 г. № 585-пк "Об утверждении Комплексной схемы организации дорожного движения города Тюмени до 2033 года"

⁵ Распоряжение Администрации города Тюмени от 14.11.2011 №523-рк (ред. от 30.03.2015) "Об утверждении муниципальной программы "Развитие дорожно-транспортной сети города Тюмени на 2012-2017 годы": по сост. на 23.06.2015 г.

⁶ Приказ Минтранса РФ от 12.05.2005 №45 "Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года"

Сравнительный анализ различных сценариев развития транспортной инфраструктуры осуществлялся путем моделирования альтернативных вариантов реализации программных мероприятий. При этом оценивались такие показатели как пропускная способность дорожной сети, время в пути для различных видов транспорта, уровень загрузки магистральных улиц и дорог и безопасность дорожного движения. На основе проведенного анализа был выбран оптимальный вариант развития транспортной системы, обеспечивающий максимальную эффективность при заданных ограничениях.

Как ключевой инструмент для комплексной оценки эффективности планируемых мероприятий по развитию транспортной инфраструктуры использовалось экономико-математическое моделирование. Данный метод позволил провести детальный анализ экономических показателей реализации проектов с учетом временных факторов и различных сценариев финансирования. Моделирование такого формата позволяет учитывать следующие параметры: капитальные затраты на строительство и реконструкцию объектов транспортной инфраструктуры, операционные и экстренные расходы на эксплуатацию и обслуживание, прогнозируемые доходы от реализации проектов, сроки окупаемости инвестиционных вложений. Для повышения точности расчетов применялись методы дисконтирования денежных потоков, анализа чувствительности и сценарного моделирования. Все это также дает возможность определить наиболее эффективные варианты реализации программных мероприятий с учетом имеющихся ресурсов и стратегических целей развития города, что в результате служит основой для принятия управленческих решений по приоритетности реализации проектов и оптимизации распределения финансовых ресурсов.

В работе проанализировано множество факторов, влияющих на проблемные точки в сети города, такие как историческая застройка, финансирование и несоответствие запланированных задач строительства по годам и влияние темпов развития агломерации на комфортное совершенствование объектов транспорта.

3. Результаты и обсуждения

Для развития Тюменской агломерации необходим централизованный и комплексный подход, ключевым элементом которого является совершенствование транспортной инфраструктуры.

Это подтверждает и тот факт, что активная застройка пригородных районов нуждается в формировании новых транспортных корреспонденций.

На сегодняшний день, транспортная планировка города осуществляется через регулярную планировку центра и всерную планировку периферийных территорий. Последний способ, складывавшийся исторически, разрастается по направлениям Московского, Червишевского, Ялуторовского, Велижанского, Старотобольского и Тобольского трактов. Необходимым этапом в градообразовании послужило строительство обхода городской застройки, соединившее тракты между собой. Общее количество заторов уменьшилось на 35 %, в результате чего, интерес к покупке и проживанию среди молодого и среднего поколения на соседние и внутренние территории вы-ос на 50 % в последние 5 лет.

Кроме подключения новых участков магистралей, которые становятся продолжением существующих улиц внутри сформировавшейся застройки, требуются мероприятия по модернизации сети улиц этих направлений. Направления потоков транспорта из новых прилегающих районов вливаются в сеть существующих улиц г. Тюмени, дополнительно загружая магистральные улицы. Сеть существующих улиц, сформировавшаяся за предыдущие годы с влиянием прилегающей застройки вдоль каждой улицы, ширина коридора которых между красными линиями существенно меньше требуемых по нормативам⁷, не дает возможности увеличить пропускную способность простым увеличением полос движения. Одновременно с участками на улично-дорожную

⁷ Приказ Минэкономразвития Российской Федерации от 04.06.2010 №229 "О требованиях энергетической эффективности товаров, используемых для создания элементов конструкций зданий, строений, сооружений, в том числе инженерных систем ресурсоснабжения, влияющих на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений"

сеть воздействуют и транспортные пересечения магистральных улиц между собой, которые являются наиболее трудоемкими в плане оптимизации их текущего положения. На данный момент, к таким относятся перекрестки: ул. Профсоюзная – ул. 50 лет Октября, ул. Монтажников – ул. Широтная, ул. Пермькова – ул. Широтная, ул. Республики – ул. Профсоюзная и другие. В направлениях магистральных улиц также влияет наличие мостов через р. Тура (на существующих проведена реконструкция, но требуется строительство новых).

Ситуация с транспортными потоками не улучшилась, так ее плотность возросла с 18 до 24 легковых автомобилей на 1 км. В утренний час пик автомобили движутся сплошным потоком с малыми скоростями. По статистическим данным средний уровень загрузки магистральной улично-дорожной сети составляет 80 %, а при достижении 90 % и выше транспортный поток движется с остановками, т.е. образуя заторовые явления.

К наиболее загруженным узлам относятся путепровод через железную дорогу на ул. Пермькова, путепровод через железную дорогу на ул. Мориса Тореза, путепровод через железную дорогу на ул. Монтажников, участок объездной дороги от ул. Московский тракт до ул. Авторемонтная и от ул. Пермькова до ул. Московский тракт. Интенсивность на них превышает 2500 легковых автомобилей в час.

Описанные направления в застройке г. Тюмени выступают границами исследования объекта. В качестве транспортного каркаса города выступает улично-дорожная сеть с магистральными улицами и дорогами (рис.2). Именно по ним осуществляются основные перемещения транспортных средств. Поэтому параметры каркаса должны учитывать в первую очередь необходимую пропускную способность и соответствовать по своим технико-эксплуатационным показателям обслуживаемой застройке и обеспечению безопасности дорожного движения.



Рис. 2 - Существующие направления магистральных улиц и дорог, рассматриваемые в каркасной схеме сложившейся на 2002 г. (иллюстрация авторов)

Fig. 2. The existing directions of main streets and roads considered in the framework scheme established in 2002. (illustration by the authors)

В дополнение утвержденному документу, используемому как основу к реализации развития сети дорог и сооружений г. Тюмени (ПКРТИ) 2000-2040 г. В 2002 г. авторами был предложен вариант учета изменений для улучшения ситуации на ул. г. Тюмени в виде каркасной схемы (в дальнейшем именуется КС) развития магистральных улиц г. Тюмени (последовательность проектов и строительства) с внесением изменений ежегодно с рекомендациями для проектирования типа развязок в 2-х уровнях.

КС является дополнением к ПКРТИ, с уточнением конфигураций транспортных сооружений и внесением изменений последовательности их реализации для обсуждения и принятия решения администрацией.

Основанием для этого является следующее:

- Развитие участков улиц в ПКРТИ основано по годам на предполагаемых объемах строящегося жилья и другой инфраструктуры в разных районах города;
- Увеличение количества транспорта;
- Развитие промышленных районов.

Например, на практике, с учетом инвестиционных подходов строительства жилья, предполагалось одно место застройки в этом году и развитие дорог района, а в итоге выполнен другой район, предполагавшийся через 5 лет. Все эти изменения отражаются в предложенном варианте КС, ежегодно дополняемой и изменяемой.

Необходимо вносить изменения в развитие транспортных коридоров. Также важно отметить, что в задачах ПКРТИ есть география и последовательность объектов, но нет конкретных конфигураций, улиц и развязок. Для увеличения эффективности сущ. магистралей по городу необходимо модернизировать по принципам: возможные участники непрерывного движения, не тупиковые – с переключением в другие магистральные улицы. Устройство развязок в 2-х уровнях на пересечениях магистральных улиц между собой с конфигурацией, обеспечивающей предыдущий принцип (непрерывности участка улицы, проходящего по развязке), улицы других категорий – только в виде примыканий, нет пересечений пешеходного движения с транспортным потоком, места разворота. Схемой условно присвоено название направлений Север-Юг и Запад-Восток по существующим улицам.

ПКРТИ – документ в табличной форме объектов с адресом на улицах предложенные по годам строительства, а КС в наглядной графической форме дополняет и дает информацию возможных внесений изменения в планы на ближайший год. КС – новый дополнительно-рекомендательный документ, ранее не применявшийся, предоставляется для служб, администрацией уровня города и области при обсуждении финансирования и планов развития улично-дорожной сети. Документ формируется на основе генерального плана, ПКРТИ, планов по территории и ежегодно уточняется. КС представлен в виде наглядного буклета и состоит:

- схема на карте города предлагаемых объектов (улицы, развязки и другое) с интенсивностью на территориях;
- районов застройки с известным приростом жителей и состояния сети дорог;
- таблица очередности строительства предложенных объектов;
- конфигурации транспортных сооружений по проектам.

КС разработан инициативной группой участников нескольких коллективов: застройщик, проектная организация, служб эксплуатирующие город, учебные заведения, администрация, с учетом непосредственного участия в комиссиях и депутатского статуса, представитель застройщика передает в работу службам указанный документ (см рис. 3). Представители, участвующие в ежегодной модернизации КС, от учета интенсивности и схем регулирования (ТИУ, ТюменьГорТранс), конфигурации и результаты моделирования (ТюменьДорПроект), застройщика (Мостострой-11) с учетом опыта сроков строительства дают предложения по очередности, а администрация с учетом финансов учитывает их.

На данный момент существует несколько траекторий последующего развития текущего транспортного каркаса. Основная траектория заключается в установлении прочных связей между трактами через обход Тюмени, который по предлагаемой программе делится на внешний (новые в проектировании) и существующий (Тюменская кольцевая автомобильная дорога) обходы города. Внешний обход будет продолжен и построен от двухуровневого пересечения автомобильной дороги обход г. Тюмени с

автомобильной дорогой Тюмень-Боровской-Богандинский до Московского тракта по проекту в районе п. Посохова и п. Падерина.

В качестве установления прочностных связей внутреннего обхода выступает оптимизация существующей окружной дороги. Для этих целей будет реализовано строительство нескольких двухуровневых и одноуровневых развязок, исключение светофорных объектов для транспортного и пешеходного потоков, а также реконструкция существующих пересечений с появлением полос торможения и разгона. Предложены к реализации новые объекты:

- мост через реку Туру от ул. Щербакова до Коммунистической;
- транспортная развязка через ж/д по ул. Аккумуляторной;
- автодорожный тоннель через ж/д в створе ул. Первомайская;
- транспортная развязка на выходе ул. Калинина на «Обход г. Тюмени».

Формируется внутреннее движение по кольцу, если рассматривать вместе с существующими улицами, такими как Широкая, Щербакова, Дружбы, Мельникайте.

Второй, немаловажной по значимости задачей является создание продолжений основных направлений «Север-Юг» и «Запад-Восток» на новые застраиваемые территории, или так называемые меридиональные и широтные направления соответственно, как удлинение действующих магистральных улиц и дорог. К меридиональному направлению относятся улицы Щербакова, Профсоюзная, Алебащевская, Московский тракт и Мельникайте. На улице Мельникайте в настоящее время реализованы узлы пересечений как магистральной улицы общегородского значения непрерывного движения по оси данной улицы, что подтвердило на практике: эффективность подхода к реализации принципов, предложенных каркасной схемой развития магистральных улиц г. Тюмени (максимально возможные не тупиковые, с развязками в 2-х уровнях на пересечении магистральных улиц между собой, только примыкание не пересечения других улиц и исключение пересечения с пешеходами). На данный момент более развитым из существующих направлений считается широтное, с такими улицами как 50 лет Октября, 50 лет ВЛКСМ, Федюнинского (объездная автомобильная дорога).

Методы исследования в данной работе можно отразить как проведенный анализ фактической ситуации всех возникающих проблем (старая застройка, увеличение транспорта, ограниченное финансирование, наращивание строительства жилья в разных частях города и другое). Весь объем с расчетами и результатами моделирования по всему городу в статье отразить невозможно. После анализа силами участников КС предложен документ для «оперативного регулирования». В планах администрации учтен, предложенный подход по ул. Мельникайте. За этот период построены транспортные развязки на пересечениях с другими магистральными улицами в количестве 5 объектов (направление по оси этой улицы непрерывное). Выполнены проекты по надземным и подземным пешеходным переходом на всем протяжении улицы.

В условиях определенных рамок (объем финансирования утверждается ежегодно⁸) рассмотрение очередности выделения средств на проекты и на строительство имеет долгосрочные последствия, с точки зрения применения КС. Согласно графику по ПКРТИ было просчитано до 2022 года в V-ом районе строительство микрорайона с населением 20,0 тысяч жителей, и соответствующим приростом должна быть построена сеть улиц. По факту, к 2025 году построено жилья с 5,0 тыс. населением и две улицы. Одновременно, в I районе за этот же период происходит активная застройка с опережением готового жилья на несколько десятков тыс. человек, в то время как в ПКРТИ рассчитан на 2030-2035 гг. В результате, строительство магистральных улиц финансируемых за счет бюджета - не произведено. В данном районе имеются технологические проезды из железобетонных плит, однако в КС отмечается, что необходимо проектирование и строительство в ближайшие сроки.

⁸ Приложение к распоряжению Правительства Тюменской области от 18 апреля 2024 г. № 327-рп «Увеличение ассигнований 2024 года и перераспределение в рамках государственной программы Тюменской области «Развитие транспортной инфраструктуры» 2024-2025 годов»

При проведении промежуточных итогов с 2000 по 2020 годы было выявлено, что намеченные объекты строительства и реконструкции, согласно генерального плана и КС, частично выполнены, с учетом объемов финансирования, проектирования и фактического заполнения по функциональным зонам на площади города, включая строительства жилья, развития промышленных производств, увеличения количества транспорта, изменения логистики (при этом меняется очередность объектов по годам, которые предлагались в ПКРТИ).

На следующий период до 2040 года было предложено развивать направления по генеральному плану (рис. 3), предусмотренные КС, учитывая новую последовательность реализации, и дополнить новыми объектами, руководствуясь оговоренными общими подходами для формирования эффективной, удобной и безопасной транспортной сети магистральных улиц, соблюдая зарекомендовавшие себя эффективно принципы при разработке проектов. Проработка и подтверждение положительного эффекта осуществляется при помощи транспортного моделирования по макро и микросхемам, составленным с помощью соответственно PTV Visum и PTV Vissim.

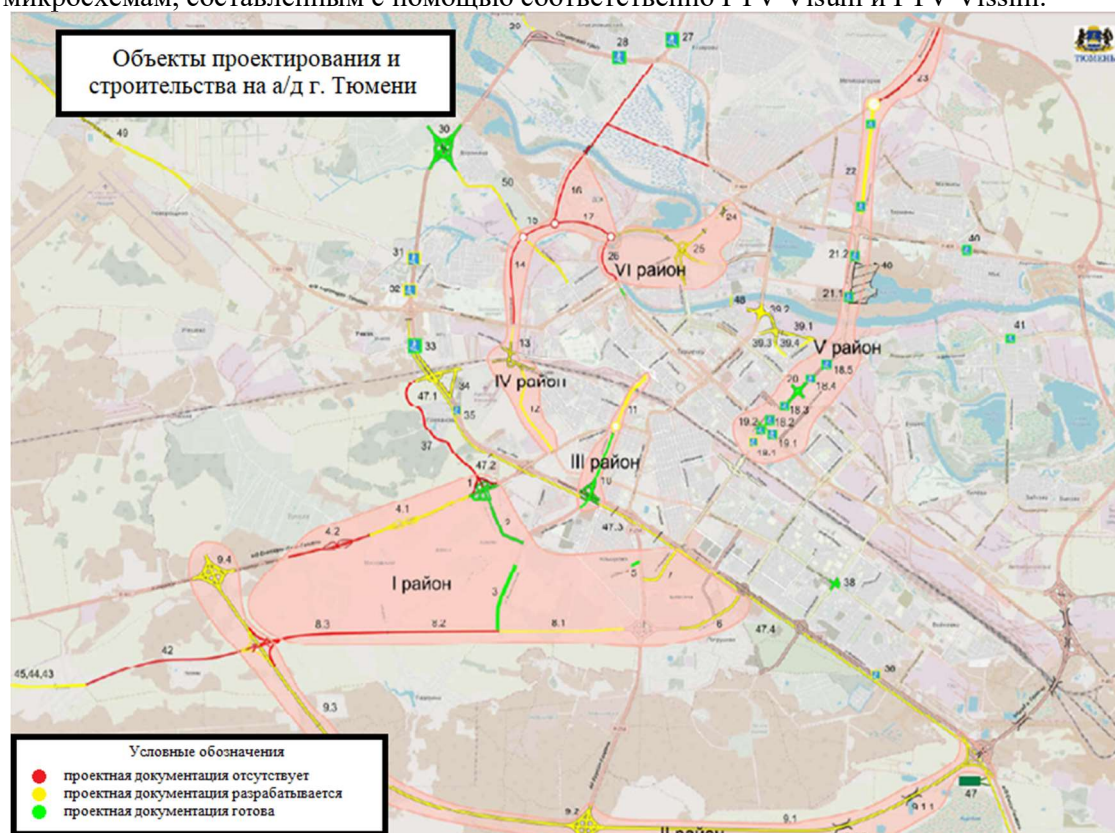


Рисунок 3 -Предлагаемые объекты развития транспортной инфраструктуры по новым и существующим направлениям (иллюстрация авторов)

Fig. 3. Proposed facilities for the development of transport infrastructure in new and existing directions (illustration by the authors)

Научная новизна данного исследования проявляется в том, как предложенный авторами инструмент – каркасная схема – решает фундаментальную проблему транспортного планирования: несоответствие между долгосрочными статичными планами (такими как Генеральный план) и динамичными, стесненными в ресурсах реалиями. В условиях ограниченного и ежегодно формируемого финансирования из источников национального проекта «Инфраструктура для жизни», целевых кредитов и областного бюджета традиционный подход, закрепляющий перечень объектов на десятилетия вперед, часто приводит к неэффективному распределению средств, не успевая за изменяющимися темпами жилищного строительства и транспортными потоками.

Помимо этого, КС вводит новый методологический принцип адаптивной приоритизации. Она представляет собой не просто графическую иллюстрацию, а

действующую модель, которая ежегодно актуализируется на основе анализа текущей ситуации (интенсивности движения, демографических сдвигов, хода реализации инвестиционных проектов). Именно в этом заключается ее ключевое отличие и новизна по сравнению, например, с программой Омской агломерации⁹. Если последняя фокусируется на улучшении показателей эффективности дорожной деятельности, то Тюменская КС предлагает механизм оперативного перераспределения приоритетов в рамках утвержденных стратегических коридоров (учитывающих в том числе «красных линий»). Это позволяет не просто выбирать объект для строительства из списка, а научно обоснованно определять оптимальную последовательность их реализации каждый год, максимизируя транспортный и социально-экономический эффект на каждый вложенный рубль. Таким образом, научная новизна работы заключается в разработке и апробации гибкого управленческого инструмента (КС), который, опираясь на данные мониторинга и моделирования, трансформирует процесс принятия решений по финансированию инфраструктуры из административно-статистического в адаптивно-оптимизационное.

4. Заключение

В результате проведенного исследования были решены следующие задачи:

1. Проведен анализ текущей ситуации в сфере транспортной инфраструктуры Тюмени. Выявлены основные проблемные места в улично-дорожной сети, включая высокую загруженность магистральных улиц и недостаточную развитость общественного транспорта;

2. Изучены основные направления развития транспортной системы города в рамках ПКРТИ. Рассмотрены планы по развитию улично-дорожной сети с учетом прогнозируемого роста населения до 1,2 млн человек к 2040 году, строительству магистральных улиц непрерывного движения с приоритетом для пассажирского транспорта, созданию современной системы безопасности дорожного движения, развитию сети велосипедных дорожек и пешеходных зон;

3. Определены ключевые механизмы решения транспортных проблем. Проанализированы планы по строительству и реконструкции дорожной инфраструктуры, развитию системы общественного транспорта, организации единого парковочного пространства и созданию комфортной среды для пешеходов и велосипедистов;

4. Выявлены перспективы реализации программы. Оценены потенциальные результаты в виде повышения эффективности транспортной системы, улучшения качества транспортного обслуживания населения, создания современной городской среды и обеспечения безопасности дорожного движения.

Реорганизация улично-дорожной сети играет ключевую роль в обеспечении устойчивого развития городских территорий и требует комплексного подхода, включающего анализ, планирование, реализацию и оценку результатов, чтобы достичь желаемых целей и обеспечить устойчивое развитие городской инфраструктуры. Она способствует созданию комфортной и безопасной среды для всех участников дорожного движения, снижает загруженность дорог и улучшает качество жизни горожан. Для успешной реализации таких проектов необходимо проводить тщательный анализ текущей ситуации, разрабатывать детальные планы и проекты, учитывая потребности всех заинтересованных сторон. После реализации проектов важно проводить оценку их эффективности, чтобы вносить коррективы и улучшать будущие инициативы.

В статье предоставлены последовательные шаги разработчиков каркасной схемы, позволяющего гибко и результативно оценивать со многих сторон результаты работы предыдущего периода по улучшению сети улиц и внести реальные предложения при разработке планов на будущее. Детально проводимые оценки по финансированию, сложившейся застройке и приросту транспорта, созданию коридоров и направлений магистральных улиц г. Тюмени – освещены как полученный результат, прорабатываемый для создания конкретной конфигурации схемы. Данный материал анонсирует применение

⁹ Программы комплексного развития транспортной инфраструктуры Омской городской агломерации в рамках приоритетного направления стратегического развития Российской Федерации «Безопасные и качественные дороги»

опыта в других регионах. КС является ориентиром для планирования и служит основным документом для застройщиков. Применение подходов предложенной в каркасной схеме приносит практический результат.

Список литературы / References

1. Маремуха А.В. Теоретические аспекты интеллектуальных транспортных систем // Фундаментальные и прикладные исследования молодых учёных : сборник материалов VII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, приуроченной к 110-летию со дня рождения Т.В. Алексеевой, Омск, 20–21 апреля 2023 года. – Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ). 2023. – С. 196-198.
Maremukha A.V. Theoretical aspects of intelligent transport systems // Fundamental and applied research of young scientists: collection of materials of the VII International scientific and practical conference of students, post-graduate students and young scientists, dedicated to the 110th anniversary of the birth of T.V. Alekseeva, Omsk, April 20–21, 2023. – Omsk: Siberian State Automobile and Highway University (SibADI). 2023. – P. 196–198.
2. Hasenko L., Lytvynenko T., Ivasenko V., Elgandour M. Urban Street and Road Network Reconstruction Problems // Smart Technologies in Urban Engineering. 2022. P. 854-864.
3. Lyfenko S., Ponkratov D., Sabadash V. On the issue of assessing the effectiveness of design solutions to ensure the sustainability of the urban transport system // Municipal economy of cities. 2024. No. 6(187). P. 313-318.
4. Важенина Е.В., Храмцов А.Б. Проблемы развития дорожно-транспортной сети муниципального образования (на примере г. Тюмени) // Муниципальная экономика. 2015. № 4(64). С. 52-60.
Vazhenina E.V., Khramtsov A.B. Problems of development of the municipal road transport network (on the example of Tyumen) // Municipal economy. 2015. No. 4(64). P. 52-60.
5. Chowdhury P.K., Kuriakose P.N., Choudhury B. Impact of Subsidies to Private Vehicles on Public Bus Transport Operation - A Case of Ahmadabad, India // Transportation Research Procedia. 2024. P. 1260-1279.
6. Ahmed B., Hounsell N., Shrestha B. Investigating Bus Priority Parameters for Isolated Vehicle Actuated Junctions // Transportation Planning and Technology. 2016. No. 39 (1). P. 45-58.
7. Zheng J. Land Transportation Infrastructure and Economic Growth: An Assessment of the SADC Regional Infrastructure Development Master Plan // Highlights in Business Economics and Management. 2024. P. 136-144.
8. Сакульева Т.Н. Развитие общественного транспорта и изменение транспортного поведения // Вестник университета. 2023. №5. С. 63-69.
Sakulyeva T.N. Development of public transport and changing transport behavior // University Bulletin. 2023. No. 5. P. 63-69.
9. Вышеславцева А.С. Развитие дорожно-транспортной инфраструктуры Калининского района как стратегия экономического развития города Уфа // Экономика и бизнес: теория и практика. 2024. №5-1 (111). С. 69-74.
Vysheslavtseva A.S. Development of the Kalininsky district road transport infrastructure as a strategy for the economic development of Ufa // Economics and Business: theory and practice. 2024. Vol. 111. No. 5-1. P. 69-74.
10. Ульянов, В.И. Перспективные пути решения проблем транспортной загрузки в крупнейших городах России // Инновации и инвестиции. 2020. № 8. С. 215-220.
Ulyanov, V.I. Promising ways to solve the problems of transport loading in the largest cities of Russia // Innovation and investment. 2020. No. 8. P. 215-220.
11. Алёшева А.Д. Транспортные заторы как вынужденная несвобода: проблема рационального использования времени // Ноэма. 2020. № 1 (4). С. 147-151.
Alesheva A.D. Traffic congestion as forced unfreedom: the problem of rational use of time // Noema. 2020. No. 1 (4). P. 147-151.

12. Шеина С.Г., Сухинин С.А., Зильберов Р.Д. Организационные аспекты комплексного развития дорожно-транспортной инфраструктуры в городской агломерации // Инженерный вестник Дона. 2024. №10 (118). С. 397-406.
Sheina S.G., Sukhinin S.A., Zilberov R.D. Organizational aspects of the integrated development of road transport infrastructure in an urban agglomeration // Engineering Bulletin of the Don. 2024. Vol. 118. No.10. P. 397-406.
13. Чеботарев Б.Н., Волоцков А.А. Транспортные коридоры как условие экономического развития и рыночной привлекательности территорий // ВЕСТНИК Волжского института экономики, педагогики и права. 2024. №1. С. 118-125.
Chebotarev B.N., Volotskov A.A. Transport corridors as a condition for economic development and market attractiveness of territories // Bulletin of the Volga Institute of Economics, Pedagogy and Law. 2024. No.1. P. 118-125.
14. Левашев А.Г. Роль городских транспортных коридоров в формировании агломераций // Вестник МГСУ. 2023. №18(10). С. 1532-1544.
Levashev A.G. The role of urban transport corridors in the formation of agglomerations // Proceedings of the Moscow State University of Civil Engineering. 2023. Vol. 10. No. 18. P. 1532-1544.
15. Мачерет Д.А., Разуваев А.Д. Методология совершенствования оценки экономической эффективности развития транспортной инфраструктуры // Управление. 2024. №12(3). С. 26-35.
Macheret D.A., Razuvaev A.D. Methodology for improving the assessment of the economic efficiency of transport infrastructure development // Management. 2024. Vol. 3. No. 12. P. 26-35.
16. Кареева Ю. Р. Николаева Р.В. Организация дорожного движения вблизи образовательных учреждений // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2023. № 4(66). С. 310-317.
Kareeva Yu. R., Nikolaeva R.V. Traffic management near educational institutions // News of Kazan State University of Architecture and Engineering. 2023. Vol. 66. No. 4. P. 310-317.
17. Камышникова А.Д. Выявление проблем в деятельности Администрации Г.О. Химки Московской области по развитию транспортной инфраструктуры // Госрег: Государственное регулирование общественных отношений. 2024. №2 (48). С. 205-213.
Kamyshnikova A.D. Identifying problems in the activities of the Administration of the Khimki Urban District of the Moscow Region in the development of transport infrastructure // Gosreg: State regulation of public relations. 2024. Vol. 48. No. 2. P. 205-213.
18. Геращенко Е.А., Шевелев Д. Анализ безопасности и удобства движения на транспортной развязке в г. Омске // Техника и технологии строительства. 2020. № 1(21). С. 33-41.
Gerashchenko E.A., Shevelev D. Analysis of safety and convenience of movement at a transport interchange in Omsk // Construction equipment and technologies. 2020. Vol. 21. No. 1. P. 33-41.
19. Ghods A.H., Fu L. Real-Time Estimation of Turning Movement Counts at Signalized Intersections Using Signal Phase Information // Transportation Research Part C: Emerging Technologies. 2014. 47. P. 128-138.
20. Marshall W.E., Garrick N.W. Street Network Types and Road Safety: A Study of 24 California Cities // URBAN DESIGN International. 2010. No.5 (3). P. 2-34.

Информация об авторах

Руссу Николай Александрович, генеральный директор АО «Мостострой-11», г. Тюмень, Российская Федерация

E-mail: tmn@ms11.ru

Лучинский Дмитрий Павлович, заместитель главного инженера АО «Мостострой-11», г. Тюмень, Российская Федерация

E-mail: luchinsky@ms11.ru

Санников Сергей Павлович, доцент, кандидат технических наук, Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Российская Федерация

E-mail: sannikovsp@tyuiu.ru

Тимоховец Вера Дмитриевна, доцент, кандидат технических наук, Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Российская Федерация

E-mail: timohovetsvd@tyuiu.ru. ORCID: 0000-0002-3927-2332

Кланюк Александр Николаевич, Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Российская Федерация

E-mail: klanyuksasha@mail.ru. ORCID: 0009-0005-8296-3955

Information about the authors

Nikolay A. Russu, general director of JSC “Mostostroy-11”, Tyumen, Russian Federation

E-mail: tmn@ms11.ru

Dmitriy P. Luchinskiy, deputy chief engineer of JSC “Mostostroy-11”, Tyumen, Russian Federation

E-mail: luchinsky@ms11.ru

Sergey P. Sannikov, associate professor, candidate of technical sciences, Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russian Federation

E-mail: sannikovsp@tyuiu.ru

Vera D. Timohovets, associate professor, candidate of technical sciences, Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russian Federation

E-mail: timohovetsvd@tyuiu.ru. ORCID: 0000-0002-3927-2332

Aleksandr N. Klanyuk, Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russian Federation

E-mail: klanyuksasha@mail.ru. ORCID: 0009-0005-8296-3955

Дата поступления: 20.06.2025

Дата принятия: 27.04.2026