МИНИСТЕРСТВО АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Научно-проектное государственное унитарное предприятие
«БЕЛНИИПГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА»

Заказчик: Гродненский городской исполнительный комитет

Н/С
Объект № 43.22
Инв. № 39730
Экз. №

«СХЕМА РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА, МАГИСТРАЛЬНО-УЛИЧНОЙ СЕТИ Г.ГРОДНО»

43.22-00.ПЗ-5

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ДОКЛАД ПО СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ

Директор А.Н. Хижняк

Начальник отдела Е.В. Павлова

Ответственный исполнитель
Инженер 1 кат. В.Д.Лысенко

г. Минск, 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДОКЛАДА

ВВЕДЕНИЕ ... 3
ГЛАВА 1 ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕДЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ... 4
1.1 Общие положения ... 4
1.2 Требования к стратегической экологической оценке ... 5
1.3 Основание и сроки выполнения стратегической экологической оценки 6
1.4 Соответствие градостроительного проекта другим существующим и (или) находящимся в стадии разработки программам, градостроительным проектам ... 7
1.5 Возможное влияние на другие программы и градостроительные проекты ... 9
1.6 Консультации с заинтересованными органами государственного управления ... 9
ГЛАВА 2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СФЕРЫ ОХВАТА ... 10
2.1. Общая характеристика территории города ... 10
2.2. Климат. Атмосферный воздух ... 15
2.3. Поверхностные и подземные воды ... 22
2.4 Геолого-экологические условия ... 25
2.5. Рельеф, земли (включая почвы) ... 28
2.6. Растительный мир. Национальная экологическая сеть. Особо охраняемые природные территории ... 30
2.7. Природные территории, подлежащие специальной охране ... 38
2.8 Транспортная сеть и физические факторы воздействия ... 38
2.9 Социально-экономические факторы и медико-демографическая ситуация ... 61
ГЛАВА 3. ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО СТРАТЕГИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ РАЗВИТИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА ... 65
3.1 Оценка экологических, социально-экономических аспектов и возможного воздействия на здоровье населения при реализации градостроительного проекта ... 65
3.2 Обоснование выбора рекомендуемого стратегического решения ... 68
3.3 Интеграция рекомендаций СЭО в разрабатываемые проекты программ, градостроительные проекты ... 73
3.4 Мониторинг эффективности реализации градостроительного проекта 75
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ... 77

ВВЕДЕНИЕ

Градостроительный проект специального планирования «Схема развития городского пассажирского транспорта, магистрально-уличной сети г.Гродно» (далее – Схема) в соответствии с требованиями статьи 6 Закона Республики Беларусь от 18.07.2016г. №399-З «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду» является объектом стратегической экологической оценки.

Стратегическая экологическая оценка (далее – СЭО) осуществлялась в рамках разработки Схемы и была интегрирована в процесс проектирования.

В соответствии с требованиями законодательства Республики Беларусь, процедура СЭО предусматривала вовлечение заинтересованных сторон в процесс принятия стратегических решений Схемы. Возможные альтернативные варианты рассмотрены на рабочих совещаниях в Гродненским городском исполнительном комитете. В соответствии с требованиями законодательства проведены консультации с заинтересованными органами государственного управления и общественностью.

В рамках проведения СЭО были выполнены:

анализ существующего состояния городской среды и здоровья населения с выявлением основных тенденций, проблем и ограничений, оказывающих влияние на реализацию градостроительного проекта;

оценка альтернативных вариантов реализации градостроительного проекта;

оценка экологических аспектов воздействия;

оценка социально-экономических аспектов воздействия, затрагивающих экологические аспекты;

оценка воздействия на здоровье населения.

ГЛАВА 1 ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕДЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ

1.1 Общие положения

Стратегическая экологическая оценка – определение при разработке проектов государственных, региональных и отраслевых стратегий, программ (далее – программы), градостроительных проектов возможных воздействий на окружающую среду (в том числе трансграничных) и изменений окружающей среды, которые могут наступить при реализации программ, градостроительных проектов с учетом внесения в них изменений и (или) дополнений.

Протокол ЕЭК ООН по СЭО (г. Киев, 2003 г.) был согласован в дополнение к Конвенции по оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (г. Эспо, 1991 г.). Протокол вступил в силу 11 июля 2010 года. По состоянию на 01.01.2020 Республика Беларусь не присоединилась к Протоколу по СЭО к Конвенции ЕЭК ООН об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (http://www.unece.org/env/eia/about/protocol_summary.html).

В целях реализации Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. (далее –НСУР-2020) принят Закон Республики Беларусь от 18.07.2016 № 399-З «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду», регулирующий отношения в области проведения государственной экологической экспертизы, стратегической экологической оценки и оценки воздействия на окружающую среду и направленный на обеспечение экологической безопасности планируемой хозяйственной и иной деятельности, а также на предотвращение вредного воздействия на окружающую среду.

Градостроительный проект разрабатывается на основании градостроительного проекта общего планирования «Генеральный план г.Гродно», утвержденный Указом Президента Республики Беларусь от 28.07.2003 N332 (в редакции Указа Президента Республики Беларусь от 22.04.2020 N138), в котором была определена стратегия развития города до 2030г..

Потребность разработки Схемы возникла в связи с необходимостью развития городского пассажирского транспорта и магистрально-уличной сети города Гродно для обеспечения безопасного и бесперебойного движения транспортных средств и пешеходов, модернизация систем массового пассажирского и грузового транспорта в существующих условиях, а также сдерживания темпов автомобилизации с учетом результатов проведенных обследований, а также существующего расселения населения города.

Для разрабатываемого градостроительного проекта выполнение предварительной оценки возможного воздействия на окружающую среду не требуется и в соответствии с требованиями пункта 1.2 статьи 6 Закона Республики Беларусь № 399-З «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду» Схема является объектом СЭО.

СЭО Схемы проведена специалистами УП «БЕЛНИИПГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА». Ответственный исполнитель за проведение СЭО по проекту – инженер 1 категории УП «БЕЛНИИПГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА» Лысенко В.Д. (свидетельство о повышении квалификации №3177966).

Целью СЭО является обеспечение учёта и интеграции экологических факторов в процессе разработки градостроительной документации, в том числе принятия решений, в поддержку экологически обоснованного и устойчивого развития.

Задачами проведения СЭО Схемы являются:

всестороннее рассмотрение и учет ключевых тенденций в области охраны окружающей среды, рационального и комплексного использования природных ресурсов, ограничений в области охраны окружающей среды, которые могут влиять на реализацию градостроительного проекта;

поиск соответствующих оптимальных стратегических, планировочных решений, способствующих предотвращению, минимизации и смягчению последствий воздействия на окружающую среду в ходе реализации градостроительного проекта;

обоснование и разработка градостроительных мероприятий, подготовка предложений по их реализации, в части развития системы городского пассажирского транспорта и магистрально-уличной сети, улучшения качества окружающей среды, обеспечения рационального использования природных ресурсов и экологической безопасности.

1.2 Требования к стратегической экологической оценке

СЭО проводится в соответствии с требованиями следующих нормативных правовых актов Республики Беларусь:

Закона Республики Беларусь от 18 июля 2016 года № 399-З «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду» (в редакции от 15.07.2019);

постановления Совета Министров Республики Беларусь от 19.01.2017 N 47 «О некоторых вопросах государственной экологической экспертизы, оценки воздействия на окружающую среду и стратегической экологической оценки» (в ред. от 25.03.2022 №175).

В соответствии с действующим законодательством процедура СЭО включает:

определение сферы охвата;

проведение консультаций с заинтересованными органами государственного управления;

подготовку экологического доклада по СЭО;

общественные обсуждения экологического доклада по СЭО;

согласование экологического доклада по СЭО.

1.3 Основание и сроки выполнения стратегической экологической оценки

Схема разрабатывается по заданию Гродненского городского исполнительного комитета на основании договора № 43.22 от 28.11.2022 г.

В соответствии со статьей 40 Закона Республики Беларусь «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Беларусь» Схема является градостроительным проектом специального планирования местного уровня.

Согласно требованиям статьи 6 Закона Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду» Схема является объектом СЭО.

В соответствии с требованиями Главы 2 «Положения о порядке проведения стратегической экологической оценки, требованиях к составу экологического доклада по стратегической экологической оценке, требованиях к специалистам, осуществляющим проведение стратегической экологической оценки» для разрабатываемого градостроительного проекта выполнение предварительной оценки возможного воздействия на окружающую среду не требуется.

Схема выполнена на основе материалов Генерального плана

Временные этапы планирования:

современное состояние – на 01.01.2023 г.;

расчетный срок – 2030 г.

В соответствии с договорными обязательствами по Схеме, определены следующие сроки выполнения работ:

начало выполнения по предмету договора	28.11.2022;
окончание выполнения	30.11.2023;
начало проведения экспертиз проекта	01.12.2023;
окончание проведения экспертиз	31.08.2024.

Утверждение градостроительной документации предусмотрено в 2024г. Схема подлежит утверждению в установленном законодательством Республики Беларусь порядке, и после утверждения является юридическим и информационным инструментом для обеспечения регулирования государственных, общественных и частных интересов в области территориального планирования.

Целью Схемы является обосновать принятые решения по развитию магистрально-уличной сети, транспортных пересечений, пешеходного и велосипедного движения.

Основные задачи проекта:

развития магистрально-уличной сети, транспортных пересечений, пешеходного и велосипедного движения;

обеспечения безопасного и бесперебойного движения транспортных средств и пешеходов;

модернизации систем общественного пассажирского и грузового транспорта в существующих условиях;

сдерживания темпов автомобилизации.

Схема разрабатывается в соответствии с требованиями законодательства Республики Беларусь в части осуществления градостроительной деятельности, СН 3.01.02-2020 Градостроительные проекты общего, детального и специального планирования; СН 3.01.03-2020 Планировка и застройка населенных пунктов; СН 3.03.06-2022 Улицы населенных пунктов.

1.4 Соответствие градостроительного проекта другим существующим и (или) находящимся в стадии разработки программам, градостроительным проектам

В основу разработки проектных предложений положены действующие государственные программы, стратегии и прогнозные документы, определяющие общее направление и приоритеты социально-экономического и градостроительного развития Республики Беларусь.

В экологическом докладе рассматриваются государственные программы и стратегии, реализация которых оказывает непосредственное влияние на принятие планировочных решений при разработке Схемы, направленных на улучшение состояния окружающей среды и здоровья населения.

Перечень государственных программ для реализации в 2021-2025 годах утвержден постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 24 декабря 2020 года №759. К государственным программам и стратегиям, имеющим прямое влияние на принятие проектных решений в градостроительной документации, а также цели и задачи которых могут быть реализованы в градостроительной документации отнесены:

Концепция развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2030 года;

Государственная программа «Транспортный комплекс» на 2021 – 2025 годы;

Государственная программа «Дороги Беларуси» на 2021-2025гг.;

Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021 - 2025 годы;

Государственная программа «Физическая культура и спорт» (государственная программа, формируемая с учетом принципа непрерывности ее реализации);

Государственная программа «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» (государственная программа, формируемая с учетом принципа непрерывности ее реализации);

Государственная программа «Здоровье народа и демографическая безопасность» (государственная программа, формируемая с учетом принципа непрерывности ее реализации);

Стратегия в области охраны окружающей среды Республики Беларусь на период до 2025г.;

Государственная программа «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2021-2025 гг.;

В соответствии со статьей 47 Закона Республики Беларусь от 05.07.2004г. №300-З «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Беларусь» при разработке Схемы учтены требования, содержащиеся в градостроительном проекте общего планирования вышестоящего уровня.

Для Схемы градостроительным проектом общего планирования вышестоящего уровня является «Генеральный план г.Гродно», утвержденный Указом Президента Республики Беларусь от 28.07.2003 N332 (в редакции Указа Президента Республики Беларусь от 22.04.2020 N138). В связи с чем в градостроительном проекте были учтены основные проектные решения Генерального плана, направленные на развитие объектов транспортной инфраструктуры, развитие велосипедной инфраструктуры, а также территориальное развитие самого города.

Для отражения соответствия Схемы вышестоящей градостроительной документации в экологическом докладе определены следующие направления:

устойчивое территориальное развитие (рациональное использование земельных ресурсов);

минимизация конфликтов между урбанизированным и природным каркасом при планировании развития транспортных коммуникаций;

разработка предложений по режимам использования отдельных зон при осуществлении градостроительной деятельности;

охрана атмосферного воздуха, поверхностных вод, почв, земельных ресурсов;

здоровье населения;

развитие и совершенствование территориальной организации социальной, транспортной и инженерно-технической инфраструктуры;

охрана окружающей среды.

1.5 Возможное влияние на другие программы и градостроительные проекты

Градостроительный проект Схема развития городского пассажирского транспорта, магистрально-уличной сети г.Гродно выполнен на основе градостроительного проекта «Генеральный план г.Гродно». Схема дополняет и конкретизирует решения генерального плана. Принятые проектом решения не требуют внесения изменений в вышестоящую градостроительную документацию.

Принятые проектом решения необходимо учитывать при разработке градостроительных проектов детального планирования, при разработке иных проектов специального планирования на территорию г.Гродно, а также при разработке генеральных программ, связанных с развитием транспортной инфраструктуры.

1.6 Консультации с заинтересованными органами государственного управления

Консультации с заинтересованными органами местного управления проведены в рабочем порядке. Информирование о проведении процедуры СЭО по объекту «Схема развития городского пассажирского транспорта, магистрально-уличной сети г.Гродно» осуществлялась в рамках рабочей переписки с Гродненским городской исполнительный комитет. В устной форме были определены проблемные вопросы города.

ГЛАВА 2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СФЕРЫ ОХВАТА

Определение сферы охвата включает изучение состояния компонентов окружающей среды, потенциально затрагиваемых градостроительным проектом, а также определение вопросов и проблем в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, на решение которых направлен градостроительный проект с учетом условий социально-экономического развития.

В соответствии с требованиями «Положения о порядке проведения стратегической экологической оценки, требованиях к составу экологического доклада по стратегической экологической оценке, требованиях к специалистам, осуществляющим проведение стратегической экологической оценки» изучению компонентов окружающей среды, потенциально затрагиваемых территорий подлежат:

атмосферный воздух (в том числе статистический режим атмосферных условий, присущий данной местности в зависимости от ее географического положения);

поверхностные и подземные воды;

геолого-экологические условия (геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические условия);

рельеф, земли (включая почвы);

растительный и животный мир;

особо охраняемые природные территории;

природные территории, подлежащие специальной охране.

При разработке экологического доклада по СЭО при определении сферы охвата не учитывались геолого-экологические условия, рельеф, животный мир, исторический аспект, так как реализация проекта не окажет существенного влияния на указанные компоненты.

Отдельно были рассмотрены физические факторы окружающей среды, городской пассажирский транспорт и магистрально-уличная сеть города, социально-экономические (медико-демографические) факторы и влияние реализации проекта на них.

2.1. Общая характеристика территории города

Гродно – город областного значения, пятый по величине город Республики Беларусь. Гродно находится на западе Гродненской области на расстоянии около 275,8 км от Минска, в 32 км от города расположен город-спутник Скидель.

Гродно имел историческое летописное название Городень, Городня, Городна. Первое документальное упоминание о Гродно встречается в 1127г. в Ипатьевской, Лаврентьевской и Радзивилловской летописях в связи с походом дружин, среди которых был «Всеволодка из Городна», на Полоцкую землю. Согласно же археологическим исследованиям,

поселение на территории современного Гродно возникло в конце X века на возвышенности в месте впадения в Неман р. Городничанки (Городни).

Гродно – административным центром Гродненской области и Гродненского района, выполняющий функции культурного, социального, образовательного, производственного и административного центра для соподчиненных населенных пунктов и территорий и определен как центр экономического роста. Гродненский район относится к урбанизированным с взаимовыгодным использованием социально-экономического потенциала города-центра и территориальных ресурсов района.

Гродно является крупным транспортным узлом, сочетающим в себе потенциал автомобильных и железнодорожных коммуникаций, водных воздушных видов транспортных коммуникаций.

Исторические и природные условия, характер внешних связей определили планировочную структуру города Гродно.

Планировочная модель города строится по природным осям рек Неман и Лососна, по основным урбанизированным осям транспортных направлений и образует единую систему двух крупных образований правобережной и левобережной частей города. Гродно делится на два административных района Ленинский и Октябрьский.

Планировочный каркас города сформирован по классической радиально-кольцевой схеме с основными планировочными осями радиальных направлений и основным распределительным кольцом, которое сложилось в створе улиц: бульвар Ленинского Комсомола – ул. Дубко – ул. Брикеля – ул. Магистральная – пр. Румлевский – пр. Клецкова – ул. Славинского – ул. Маслакова – ул. Данилова – ул. О.Соломовой – ул. Весенняя – ул. Болдина. Данный элемент является основным и объединяет правобережную и левобережную части города.

Планировочная структура запроектирована как целостная взаимосвязанная система внешних и внутренних городских планировочных элементов. Генеральным планом предусмотрено разделение территории города на 10 расчетно-планировочных районов (рисунок 2.1).

Планировочную структуру г.Гродно определяют и формируют четыре основные функциональные зоны: жилая, общественная, производственная и ландшафтно-рекреационная.

Селитебная зона (жилая многоквартирная и усадебная застройка) представлена селенными территориями с системой общественного обслуживания и сопутствующей инфраструктурой.

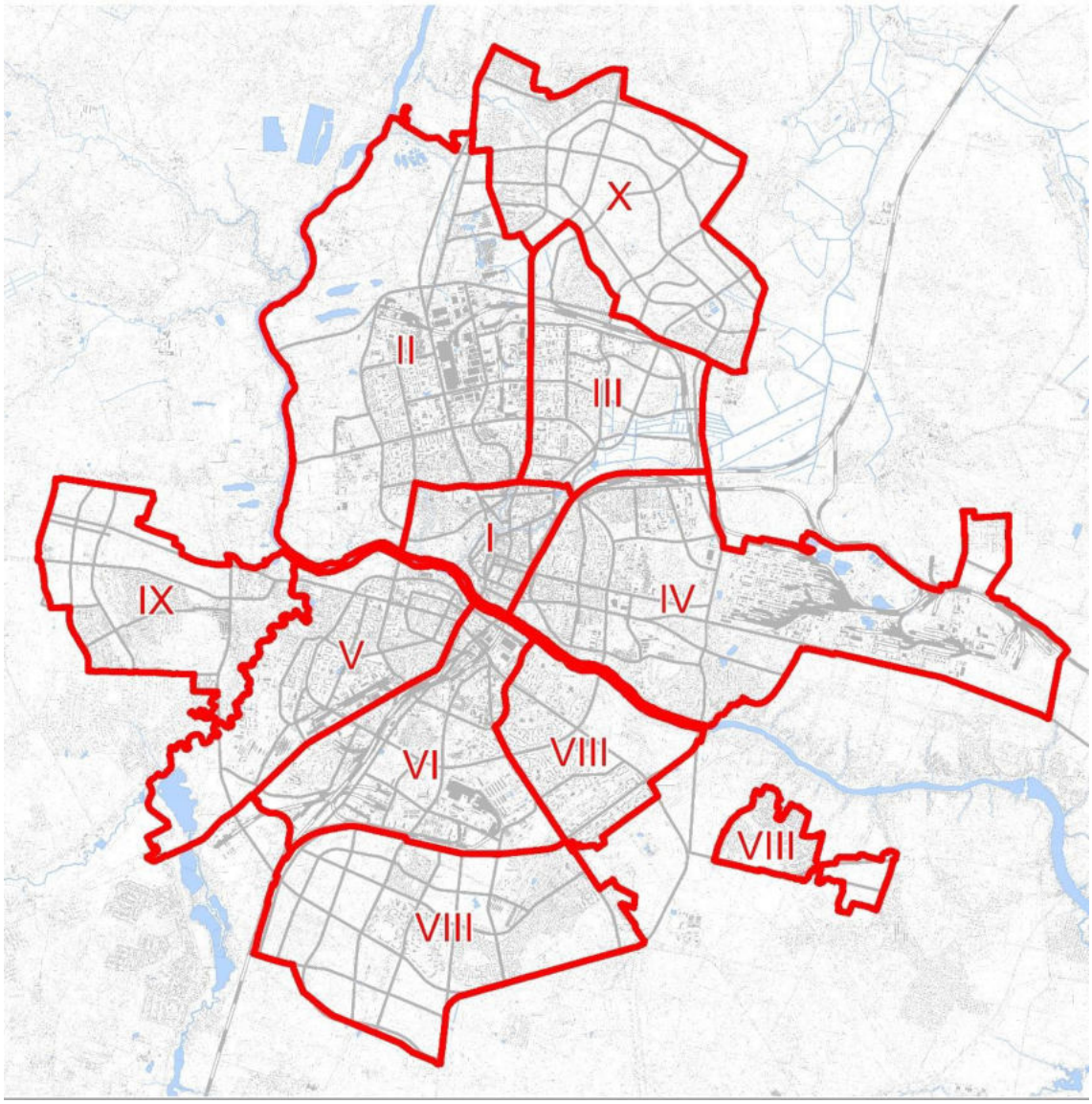


Рисунок 2.1 – Схема расчетно-планировочных районов г.Гродно

Многоквартирная жилая застройка рассредоточена, крупные жилые районы расположены как в центре города, так и вдоль вылетных магистралей: в районе Девятовка, Вишневец, Фолюш, Форты, Румлёво, по пр-ту Космонавтов, пр-ту Я.Купалы, ул.Белуша, ул.Богушевича, ул.Гагарина, ул.Даватора, ул.Дзержинского, ул.Индурское шоссе, ул.Караткевича, ул.Клецкова, ул.М.Горького, и в других районах, и представлена как двух, трёхэтажными жилыми домами, так и двадцатиэтажными высотками.

Значительную территорию города составляет усадебная застройка. Все районы города в своей структуре имеют усадебную застройку. Крупными районами усадебной застройки являются: Барановичи, Грандичи, Зарица, Малаховичи.

Общественные зоны представлены территориями общегородского центра, центрами существующих жилых районов и специализированными центрами.

Зона общественной застройки получает свое развитие во всех частях города. Общегородской центр сформирован на базе исторического ядра и дополняет его объектами общегородского и межселенного уровня. Здесь расположены объекты, обеспечивающие культурно-образовательную, социально-обслуживающую, административно-финансовую жизнь города.

Объекты социально гарантированного обслуживания формируют центры микрорайонного уровня или рассредоточены среди жилой застройки, расположены как отдельно стоящие сооружения, так и встроенные в первых этажах зданий вдоль улиц.

Производственные зона сложилась в трех крупных промышленных районах: «Северный» (в границах улиц Курчатова, Дзержинского, Богуцкого и Мясницкая); «Южный» (в границах улиц Маслакова, Славинского, Индурское шоссе) и «Аульс» (район скидельского шоссе).

Также несколько производственно-коммунальных зон расположены в районах «Форты» (район улиц Богуцкого и Санаторная) и «Космонавтов» (район ул.Карского и Индурского шоссе), в районах «Фолюш» (район ул.Суворова) и «Лососно» (район пер.Победы и ул.Победы). Множество более мелких предприятий разбросаны по всей территории города в том числе и в его исторической части, что отрицательно сказывается на экологической ситуации.

Часть производственных объектов включена в границу Свободной Экономической Зоны «Гродноинвест». Планировочная структура города развивается во взаимоувязке с территориями СЭЗ.

Ландшафтные зоны сформированы природными ландшафтами, лесными массивами в районе Барановичей, Румлево, Пышки, пойменной территорией рек Неман, Лососна, Городничанка, ручей Юрисдика и системой антропогенных ландшафтов города (городские многофункциональные парки Коложский, Тызенгауза, мемориальный парк Кургана Славы, специализированный парк – зоопарк, система городских бульваров и скверов). Пойменные территории благоустроены в основном в центральной части города. Реки Городничанка и ручей Юрисдика служат для приема стоков ливневой канализации.

Непрерывность экологического каркаса поддерживается лесными массивами, как в городской черте, так и на прилегающих к городу территориях с севера, юго-востока и юго-запада.

Озелененные территории общего пользования г.Гродно представлены парками, скверами, бульваром, зонами отдыха, городскими лесами, а также озелененными территориями общественных центров и жилых районов. Озелененные территории общего пользования имеют разную степень благоустройства.

Транспорт. Город расположен на пересечении коммуникационных осей межрегионального и международного значения, которые обеспечивают связи с трансъевропейским коридором (далее – ТЕК) № 2 Париж – Берлин – Варшава – Минск – Москва, ТЕК № 9Б Клайпеда –

Вильнюс – Минск – Гомель – Киев и между странами Евразийского экономического союза (далее – ЕАЭС) и Европейского союза (далее – ЕС).

Первый международный коммуникационный коридор (Гродненский транспортный коридор) сформирован железнодорожной линией Мосты-Гродно-Белосток (первая линия – Гродно – Мосты – Лида – Молодечно – Минск, вторая линия –Гродно-Мосты-Волковыск-Барановичи-Минск) и магистральной автомобильной дорогой республиканского значения М6/ Е28 Минск-Гродно-граница Республики Польша (Брузги).

«Гродненский транспортный коридор» – является дублером ТЕК№2 с активным транзитом между странами ЕАЭС и ЕС.

Автомобильные дороги республиканского значения Р-44 Гродно – Ружаны – Ивацевичи и Р-42 Гродно – Гожа – граница Литвы (Привалки) формируют второй международный коридор, который так же обеспечивает связь Гродненского и Брестского региона и областных городов. Региональные коридоры образованы автомобильными дорогами республиканского значения Р-99 Барановичи– Волковыск – Пограничный – Гродно, Р-145 Гродно – Острино – Радунь – граница Литвы (Дотишки) и местными автомобильными дорогами низшей категории по направлениям Гродно – Поречье, Гродно – Сопоцкин. В 15 км в восточном направлении рядом с н.п. Обухово расположен аэропорт гражданской авиации IV класса.

Урбанизированный каркас города сформирован по классической радиально кольцевой схеме с основными планировочными осями радиальных направлений и основным распределительным кольцом.

Основное распределительное кольцо сложилось в створе улиц бульвар Лениинского Комсомола – ул.Дубко – ул.Брикеля – ул.Магистральная- пр.Румлевский – пр.Клецкова – ул.Славинского – ул.Маслсков – ул.Данилова – ул.О.Соломовой – ул.Весенняя – ул.Болдина. Данный элемент является основным и объединяет правобережную и левобережную части города.

На правом берегу Немана (административный район Ленинский и часть Октябрьского) сформированы радиальные оси: створ улиц Грандичская–Максима Горького и Дзержинского – Социалистическая, створ улиц Скидельская – Тавлая – Кахановского; улицы Озерское шоссе и Скидельское шоссе, ул.Белуша и проспект Космонавтов.

Полукольцевые распределительные связи: ул.Мясницкая, ул.Белые Росы и ул.Курчатова, створ улиц Калиновского – Островского;

На левом берегу Немана (административный район Октябрьский) радиальные оси: створ улиц Суворова – Горновых, створ улиц Ткацкая– Советских Пограничников –пр.Янки Купалы, створ улиц Победы– Индурское шоссе, створ улиц Короткевича–Гродненская–пр.Лебедева, ул.Отечественная.

Полукольцевые распределительные связи: створ улиц Поповича– Соколовского, створ улиц Великая Ольшанка–Садакова и Огинского– Центральная, ул. Франтишка Богушевича.

2.2. Климат. Атмосферный воздух

Климат Гродно умеренно-континентальный, характеризуется умеренной зимой, благоприятным вегетационным периодом, умеренным увлажнением. Среднегодовая температура воздуха в Гродно +6,5 °С. средняя температура января -5.1. Средняя температура июля +24°С. Среднее количество дней без солнечного сияния в год составляет 109 дней. Среднее за год время выпадения осадков составляет 1019 часов, среднее количество дней с осадками 194, со снежным покровом – 73. Средняя высота снежного покрова в г.Гродно – 19 см.

Среднегодовая скорость ветра составляет 4,2 м/с. Слабые ветры со скоростью 0-1 м/с (15,8%) и штили (14%) способствуют накоплению загрязняющих веществ в атмосфере от низких источников (автотранспорта, отопительных систем индивидуальной застройки). Ветры со скоростью 6-7 м/с, при которых формируются неблагоприятные условия для рассеивания вредных веществ от высоких выбросов, имеют повторяемость 13%. Основной приток чистого воздуха поступает на территорию города с северо-востока и юго-запада, где прилегающие лесопарковые и лесные массивы выполняют санирующие функции.

С 1989 года в Беларуси начался самый продолжительный период потепления за все время инструментальных наблюдений за температурой воздуха на протяжении последних почти 130 лет. За период с 1989 по 2015г. среднегодовая температура воздуха в Беларуси на 1,3 °С превысила климатическую норму, принятую Всемирной метеорологической организацией (ВМО). В соответствии с Агроклиматическим зонированием территории Беларуси с учетом изменения климата, выполненного в рамках разработки Национальной стратегии адаптации сельского хозяйства к изменению климата в Республике Беларусь, Гродно входит в центральную агроклиматическую область, с суммой температур выше 10°С более 220-2400.

Состояние атмосферного воздуха. Мониторинг атмосферного воздуха г.Гродно проводили на четырех пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции, расположенной в районе ул.Обухова, д.15, а также в зонах влияния городских магистральных улиц в жилых районах «Вишневец» (Индурское шоссе), «Девятовка» (ул. Дзержинского), в центральной части города (ул. К. Маркса), в районе ул. Понемуньской (на границе СЗЗ ОАО «ГродноАзот»). (рисунок 2.2.1).

На автоматической станции (ул. Обухова, 15) непрерывно определялись в воздухе приоритетные загрязняющие вещества: диоксид серы, оксид углерода, оксиды азота, приземный озон, летучие органические соединения и твердые частицы, фракции размером до 10 микрон.

Основными источниками загрязнения городского атмосферного воздуха являются предприятия теплоэнергетики, производства минеральных удобрений, стройматериалов и автотранспорт.

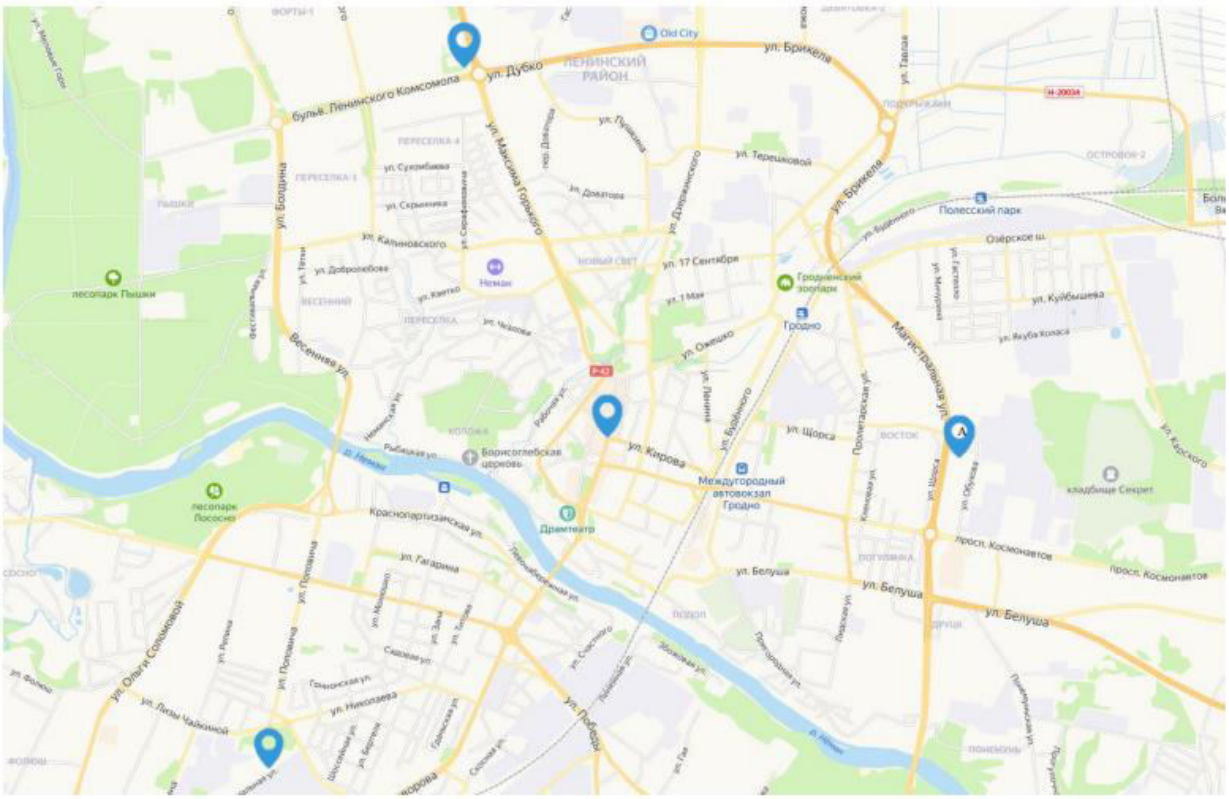


Рисунок 2.2.1 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Гродно

Согласно рассчитанным значениям индекса качества атмосферного воздуха, состояние воздуха в 2022г. оценивалось, в основном, как очень хорошее, хорошее и умеренное, доля периодов с удовлетворительным уровнем загрязнения атмосферного воздуха была незначительна, такие периоды были обусловлены повышенным содержанием приземного озона. Периоды с плохим и опасным уровнями загрязнения атмосферного воздуха отсутствовали

По результатам лабораторного контроля за период 2016-2021гг. превышений предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на примагистральных территориях, на границах санитарно-защитных зон объектов г.Гродно и Гродненского района, в жилой застройке не зарегистрировано.

По данным непрерывных измерений, в районе ул.Обухова, д.15 по сравнению с 2021 г. содержание в воздухе ТЧ10 уменьшилось на 32 %, серы диоксида – увеличилось 25%, углерод оксида – на 13 %, азота диоксида – на 33%, азота оксида – существенно не изменилось. Среднегодовая концентрация углерод оксида составляла 0,8 ПДК, серы диоксида – 0,6 ПДК, азота диоксида – 0,5 ПДК, азота оксида – менее 0,1 ПДК.

Среднегодовой уровень содержания мелких твердых частиц (класса PM10) в атмосферном воздухе г. Гродно в 2021 году составил 14 микрограмм на 1 кубический метр воздуха (2014 год – 21мкг/м3, 2016 год

– 20 мкг/м3, 2017 год – 19 мкг/м3, 2018 год – 23 мкг/м3, 2019 год – 20 мкг/м3; 2020 год -19 мкг/м3).

В структуре выбросов от мобильных источников преобладают оксид углерода, углеводороды, диоксид азота и сажа. Помимо этого, выхлопные газы автотранспортных средств содержат наиболее токсичные вещества – бенз(а)пирен, формальдегид. Значительная доля загрязненности приземного слоя атмосферы обуславливается именно перечисленными специфическими выбросами автотранспортных средств. Снижение выбросов на автопредприятиях достигается в основном за счёт регулировки двигателей и использования предпускового подогрева двигателей в зимний период, а также за счет перевода автотранспорта предприятий на сжиженный газ и увеличения доли автотранспорта, работающего на дизельном топливе.

В 2022 г. превышения максимальных разовых и среднесуточных ПДК по серы диоксиду, углерод оксиду, азота диоксиду и азота оксиду не зафиксированы. Единичное превышение среднесуточной ПДК по ТЧ10 в 1,2 раза зафиксировано 26 марта (в 2021 г. среднесуточная ПДК по ТЧ10 была превышена в течение 2 дней). Расчетная максимальная концентрация ТЧ10 с вероятностью ее превышения 0,1 % составляла 1,1 ПДК. По сравнению с результатами наблюдений на СФМ в Березинском заповеднике средняя за 2022 г. концентрация серы диоксида была выше в 16,9 раза, азота диоксида – в 5,0 раза, азота оксида – в 2,7 раза, ТЧ10 – в 1,1 раза.

В районах пунктов наблюдений с дискретным режимом отбора проб воздуха (б-р Ленинского комсомола, д.9, ул. Городничанская, д.30 и в районе пл. Декабристов, д. 1) в целом по городу по сравнению с 2021 г. незначительно снизилось содержание в воздухе углерод оксида и твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль), содержание азота диоксида сохранилось на таком же уровне. Максимальная из разовых концентраций азота диоксида была на уровне ПДК, твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) составляла 0,9 ПДК, , азота диоксида – 0,8 ПДК, углерод оксида – 0,4 ПДК. В 99,7% проанализированных проб концентрации азота диоксида не превышали 0,5ПДК.

В 2022 г. по сравнению с 2021 г. уровень загрязнения воздуха формальдегидом снизился на 44 %, аммиаком – на 34 %.

Содержание в воздухе формальдегида было ниже, чем в гг. Брест и Гомель, но выше, чем в гг. Минск, Витебск и Могилев. В районе пл. Декабристов, 1 уровень загрязнения воздуха формальдегидом чуть выше, чем в районах ул. Городничанская, 30 и б-ра Ленинского комсомола, 9. Доля проб с концентрациями формальдегида выше максимально разовой ПДК в целом по городу составляла 3,0 % (в 2021 г. – 2,7 %). Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе пл. Декабристов, 1 составляла 1,6 ПДК (23 июня), б-ра Ленинского комсомола, 9-1,4 ПДК (29 июня), ул. Городничанская, 30-1,2 ПДК (10 июня). Среднесуточные

концентрации формальдегида в районе пл. Декабристов, 1 превышали норматив ПДК в 1,03-2,2 раза в течение 12 дней; в районе ул.Городничанская, 30 в 1,03-2,0 раза – в течение 8 дней; в районе б-ра Ленинского комсомола, 9 в 1,03-2,0 раза – в течение 7 дней.

Содержание в воздухе аммиака по сравнению с 2021 г. уменьшилось на 34 %. Превышения норматива ПДК в 2022 г. не зарегистрированы. Максимальные из разовых концентраций аммиака составляли 0,8 ПДК. Концентрации бензола, ксилолов и толуола были ниже пределов обнаружения.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (далее – ВОЗ) 4.2 миллиона случаев смерти ежегодно происходит из-за загрязнения атмосферного воздуха и 91% мирового населения проживает в местах, где качество атмосферного воздуха не соответствует установленным рекомендациям ВОЗ.

Загрязнение воздуха является второй по значимости причиной смертности от неинфекционных заболеваний (НИЗ). В 2018 году загрязнение атмосферного воздуха и воздуха в домашних хозяйствах было признано одним из факторов риска развития НИЗ, наряду с нездоровым питанием, употреблением табака, вредным употреблением алкоголя и недостатком физической активности.

Загрязнение воздуха является причиной более одной трети случаев смерти от инсульта, рака легких и хронических респираторных заболеваний и одной четверти случаев смерти от ишемической болезни смерти. В дополнение к сердечно-сосудистым и респираторным последствиям, появляются свидетельства других последствий загрязнения воздуха, таких как диабет, неврологические проблемы развития у детей и взрослых (нарушения нервно-психического развития и нейродегенеративные нарушения) (рисунок 2.2.2).

Загрязнители воздуха представляют собой сложную смесь газообразных и твердых частиц. Среди них твердые частицы: приземный озон (O3), двуокись азота (NO2) и двуокись серы (SO2) (так называемые классические загрязнители воздуха), наиболее интенсивно изучаются на предмет их воздействия на здоровье. Твердые (взвешенные) частицы (PM) являются главной проблемой общественного здравоохранения. Они представляют собой широко распространенный загрязнитель атмосферного воздуха, включающий смесь твердых и жидких частиц, находящихся в воздухе во взвешенном состоянии. К показателям, которые обычно используются для характеристики PM и имеют значение для здоровья, относятся массовая концентрация частиц диаметром менее 10 мкм (PM_{10}) и частиц диаметром менее 2,5 мкм ($PM_{2,5}$). В $PM_{2,5}$, которые часто называют мелкодисперсными взвешенными частицами, также входят ультрамелкодисперсные частицы диаметром менее 0,1 мкм. На большинстве территории Европы $PM_{2,5}$ составляют 50–70% PM_{10}.

PM диаметром от 0,1 мкм до 1 мкм могут находиться в атмосферном воздухе в течение многих дней и недель и, соответственно, подвергаться трансграничному переносу по воздуху на большие расстояния.

PM_{10} и $PM_{2,5}$ содержат респирабельные частицы, которые имеют настолько малый диаметр, что могут проникать в торакальный отдел дыхательной системы. Влияние респирабельных PM на здоровье имеет полное документальное подтверждение. Это влияние обусловлено как кратковременной (в течение часов или дней), так и долговременной (в течение месяцев или лет) экспозицией.

При дыхании частицы PM10 попадают в верхнюю часть дыхательных путей и легких. Мелкодисперсные частицы PM2,5 при дыхании попадают в нижние отделы легких, достигая альвеол. Кроме того, содержащиеся в воздухе ультра мелкодисперсные частицы, диаметром до 0,1 мкм, способны проникать через стенки альвеол в кровеносные сосуды и далее попадать в различные органы. Таким образом, мелкодисперсные частицы наносят непоправимый ущерб не только легким и бронхам человека, но и способствуют, в частности, росту и развитию сердечнососудистых заболеваний (таблица 2.2.2).



Рисунок 2.2.2 – Заболевания возникающие в связи загрязнения атмосферного воздуха

Дети, пожилые люди, а также люди с хроническими заболеваниями особенно уязвимы к воздействию взвешенных частиц, попадающих в наш организм при дыхании.

Таблица 2.2.2 – Влияние размера вдыхаемых взвешенных частиц на заболевание человека

Обозначение	Размер частиц	Кратковременное воздействие	Воздействие в течение длительного периода времени
PM_{10}	Частицы диаметром менее 10 мкм	Астма и обструктивные бронхиты, инфекции дыхательных путей	Хронические обструктивные бронхиты легких

$PM_{2,5}$	Частицы диаметром менее 2,5 мкм (мелкодисперсные)	Астма, обструктивные бронхиты, инфекции дыхательных путей, ишемическая болезнь сердца и цереброваскулярные заболевания	Снижение уровня продолжительности жизни, хронические обструктивные бронхиты легких, утолщение артерий, астма, аллергии

Главный антропогенный источник взвешенных частиц – *транспорт*. *Двигатели внутреннего сгорания и промышленные процессы со сжиганием твердых видов топлива* (уголь, бурый уголь, нефть), строительство, добыча полезных ископаемых, многие виды производства (особенно производство цемента, керамики, кирпича, плавильное производство), в городах источником может быть эрозия дорожного покрытия и стирание тормозных колодок и шин. Природными источниками являются эрозия почвы в засушливых районах и органические испарения.

Автотранспорт является крупнейшим потребителем моторных топлив, сгорание которых в двигателях внутреннего сгорания помимо выбросов других загрязняющих веществ приводит и к выбросам климатических газов. На объем и состав выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта оказывают влияние не только экологические характеристики подвижного состава, но и качество используемых моторных топлив (в первую очередь содержание в них серы), а также техническое состояние автотранспортных средств в эксплуатации.

Один легковой автомобиль ежегодно поглощает из атмосферы в среднем более 4т кислорода, выбрасывая с отработавшими газами примерно 800 кг углерода, 40 кг оксидов азота и почти 200 кг различных углеводородов. Выбрасываемые транспортные загрязнители оказывают как исключительно локальное воздействие (CO, углеводороды), так и локальное и более глобальное (региональное, межрегиональное) воздействие (NOx, SOx, PM).

Для решения проблем, вызываемых загрязнением атмосферного воздуха ВОЗ, рекомендует инвестировать в энергоэффективные технологии производства энергии, совершенствовать способы обращения с отходами, создавать зеленую и более компактную городскую среду и т.д.. В числе рекомендаций также «создание безопасных и доступных по стоимости систем общественного транспорта, а также маршрутов приспособленных для ходьбы и езды на велосипеде».

Также исследования показывают, что при перевозках автобусом выбросы загрязняющих веществ удаётся уменьшить в 1,3-5 раз по сравнению с перевозками индивидуальным автомобилем, а при перевозках рельсовым транспортом (с учётом производства энергии) – в 4-1 000 раз. Электрический общественный транспорт, даже с учетом выработки электроэнергии на электростанциях, загрязняет атмосферу в десятки раз меньше, чем индивидуальный автомобильный транспорт (рисунок 2.2.3).



Рисунок 2.2.3 – Пути решения загрязнения атмосферного воздуха по рекомендациям ВОЗ

Выводы:

климат г.Гродно умеренно-континентальный и характеризуется умеренной зимой, благоприятным вегетационным периодом, умеренным увлажнением;

мониторинг атмосферного воздуха а городе проводили на четырех пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции;

основными источниками загрязнения воздуха города являются предприятия теплоэнергетики, производства минеральных удобрений, стройматериалов и автотранспорт;

индекса качества атмосферного воздуха в 2022г. оценивалось, в основном, как очень хорошее, хорошее и умеренное;

доля периодов с удовлетворительным уровнем загрязнения атмосферного воздуха была незначительна, а с плохим и опасным уровнями отсутствовали;

превышений предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на примагистральных территориях, на границах санитарно-защитных зон объектов г.Гродно в жилой застройке не зарегистрировано;

превышения среднесуточных ПДК по серы диоксиду, углерод оксиду, азота диоксиду и азота оксиду не зафиксированы.

среднегодовой уровень содержания мелких твердых частиц в атмосферном воздухе в 2021 году составил 14мг/ 1м^3 воздуха;

среднесуточные концентрации ТЧ10 единично превышали норматив среднесуточной ПДК в 1,2 раза 26 марта (в 2021г. – в течение 2 дней).

Расчетная максимальная концентрация ТЧ10 с вероятностью ее превышения 0,1 % составляла 1,1 ПДК;

максимальная из разовых концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) составляла 0,9 ПДК в пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб;

по сравнению с 2021 г. уровень загрязнения воздуха формальдегидом снизился на 44 %, аммиаком – на 34 %;

доля проб с концентрациями формальдегида выше максимально разовой ПДК в целом по городу составляла 3,0 %;

Рекомендации по приоритетным направлениям деятельности:

создание безопасных и доступных по стоимости систем общественного транспорта, а также маршрутов, приспособленных для ходьбы и езды на велосипеде;

дальнейший контроль за состоянием атмосферного воздуха на станциях мониторинга сети НСМОС, предприятиях, локальных пунктах и вдоль основных транспортных осей;

обеспечить организацию движения автотранспорта с минимизацией выбросов, перевод автомобилей на газовое или альтернативное топливо, обновление парка автобусов экологического класса ЕВРО-4, ЕВРО-5, внедрение парка электромобилей, строительство станций для электромобилей;

разработка мер в области транспортной политики, способствующих достижению целей устойчивого развития;

предусмотреть меры стимулирование увеличение доли общественного транспорта, велодвижения и пешей ходьбы для передвижения по городу населения;

приоритет развития общественного транспорта и безмоторных видов передвижений;

информационно-просветительские мероприятия, направленные на привлечение внимания государственных органов, бизнеса и населения к проблемам избыточного использования личных автомобилей, их вредному влиянию на окружающую среду и здоровье людей;

совершенствовать транспортную инфраструктуру города, способствовать уменьшению в городе количества личных автомобилей и грузового транспорта.

2.3. Поверхностные и подземные воды

Гидрографическая сеть города и прилегающей территории представлена р. Неман, её притоками р. Городничанка, р. Лососна, р. Татарка, руч. Юрисдика, озером Юбилейное искусственного происхождения , озерами «Синька» и «Зеленка», образованными на месте отработанных нерекультивируемых меловых карьерах КСМ.

Главная водная артерия города является *река Неман.* Река делит г.Гродно на две части, протекая по его территории с юго-востока на северо-

запад. Неман относится к равнинному типу рек со смешанным типом питания с преобладанием снегового. Водный режим характеризуется ярко выраженным весенним половодьем, низкими летне-осенней и зимней меженью, которые осложняются интенсивными дождевыми паводками.

Урез воды р. Неман в черте г. Гродно проходит по отметке 92,0 м (от нулевой отметки Балтийской системы высот). Наибольшая абсолютная высота уровня фиксируется на южной окраине города.

Речная долина в черте города четко выражена, имеет вид каньона, склоны высокие – до 25 м, крутые, обрывистые, расчлененные оврагами. Левый склон имеет незатопляемую террасу высотой 6,0-6,5 м и шириной до 80 м. Русло реки прямолинейное, слабо разветвлённое. Средняя ширина реки составляет 100-120 м, наибольшая – 150 м. Глубина 2-4 м, скорость течения 0,3-2,0 м/сек. Дно песчано-галечное, устойчивое. Длина отрезка реки в пределах города 6,6 км, падение высот составляет 93,7-92,3 м.

Река Городничанка протекает в Ленинском районе через исторический центр города Гродно. Длина р.Городничанка составляет 5,3 км в пределах города, ширина – до 5 м, площадь водосбора 19,3 км^2. Имеет приток – руч. Юрисдику.

Река Лососна (= Лососьна, Лососнянка) (левый приток р.Неман). Длина реки составляет 46 км, в пределах города 6,5 км. Русло извилистое, его ширина в межень от 5-10 м в верхнем и среднем течении, до 20-25 м в нижнем. Течение сильное, скорость течения 0,2-0,3 м/с. Пойма прерывистая, узкая, шириной 50-150 м. Долина ярко выраженная корытообразная, преимущественно левобережная, чёткая.

Озеро Юбилейное представляет собой искусственный водоем, созданный в нижнем течении реки Лососна и относящийся к категории прудов с полным объемом менее 1 млн. м^3 и повышенным водообменом. Предназначается для рекреационных целей.

Качество поверхностных и подземных вод в пределах города и на прилегающих территориях формируется под воздействием как природных, так и антропогенных факторов.

Состояние поверхностных и подземных вод. Регулярные наблюдения в рамках НСМОС за состоянием р.Неман в пределах Гродненского района проводятся на р.Неман выше и ниже г.Гродно по течению.

Состояние (статус) р.Неман выше и ниже г.Гродно по гидрохимическим показателям оценивается как хорошее, по гидробиологическим показателям – удовлетворительное.

В воде р. Неман в анионном составе, как и ранее, преобладал гидрокарбонат-ион, содержание которого в среднем составляло 229,1мг/дм^3. Концентрация сульфат-иона и хлорид-иона в воде находилась в среднем 25,4 мг/дм^3 и 20,2 мг/дм^3 соответственно. В составе катионов доминировал кальций-ион.

Значения водородного показателя в течение 2022 г. изменялись в диапазоне pH=7,0-8,4 (от нейтральной до слабощелочной реакции воды).

Содержание взвешенных веществ находилось в пределах от < 3 мг/дм^3 до 24,1 мг/дм^3.На протяжении года содержание растворенного кислорода в воде реки изменялось в интервале 6-15,2 мгО2/дм^3.

Содержание аммоний-иона в воде р. Неман на протяжении всего года соответствовало нормативу качества воды (0,39 мгN/дм^3) его концентрации составляли 0,369 мгN/дм^3 ниже г.Гродно.

Среднегодовое содержание нитрит-иона в воде реки находилось в пределах 0,013-0,0273 мгN/дм^3 (1,1 ПДК). В 2022 г., как и в 2021 г., случаи превышения ПДК по нитрит-иону (0,024 мгN/дм^3) отмечались в воде р. Неман ниже г.Гродно (41,7% проб) до 0,069 мгN/дм^3 (2,9 ПДК) и единичные превышения фиксировались в воде р.Неман выше г.Гродно (0,029 мгN/дм^3, 1,2 ПДК) в июле.

В 2022г. в пунктах наблюдений на р. Неман случаи превышения нормативов ПДК по фосфат-иону (0,066 мгР/дм^3) зафиксированы не были. Среднегодовое содержание нефтепродуктов в воде реки удовлетворяло нормативу качества воды (0,05 мг/дм^3) и составляло от 0,018 мг/дм^3 выше г.Гродно.

Гидрогеологических постов на территории г.Гродно и Гродненского района не имеется Артезианские воды бассейна р.Неман, в основном, гидрокарбонатные магниевокальциевые, реже хлоридно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые.

Водоснабжение населения г. Гродно осуществлялось только из коммунальной системы централизованного питьевого водоснабжения (ГУКПП «Гродноводоканал»); система водоснабжения включала три групповых подземных водозабора «Гожка», «Чеховщизна», «Пышки» и водозабор микрорайона усадебной застройки «Зарица».

В 2022 году согласно Программе по проектированию и строительству сетей водоснабжения на 2021-2025 годы для 100% обеспеченности жителей г. Гродно централизованными системами питьевого водоснабжения построены централизованные системы питьевого водоснабжения в районах индивидуальной жилой застройки по ул. Кульбакская, ул. Заветная, ул. Старомалыщинская. В период действия Программы выполнено строительство централизованных сетей питьевого водоснабжения по ул. Старая Ольшанка, ул. Ольги Соломовой, ул. Полевая-Неманская, ул. Кульбакская, ул. Подкрыжацкая, реализован проект «Расширение станции обезжелезивания воды водозабора «Чеховщизна» в г. Гродно».

Выводы:

гидрографическая сеть представлена р. Неман, её притоками р. Городничанка, р. Лососна, р. Татарка, руч. Юрисдика, озером Юбилейное искусственного происхождения , озерами «Синька» и «Зеленка», образованными на месте отработанных нерекультивируемых меловых карьерах КСМ;

качество поверхностных и подземных вод в пределах города и на прилегающих территориях формируется под воздействием как природных, так и антропогенных факторов;

регулярные наблюдения в рамках НСМОС за состоянием р.Неман в пределах Гродненского района проводятся на реке выше и ниже г.Гродно по течению;

состояние (статус) р.Неман выше и ниже Гродно по гидрохимическим показателям оценивается как хорошее, по гидробиологическим показателям – удовлетворительное;

водоснабжение осуществляется из подземных источников (три групповых подземных водозабора «Гожка», «Чеховщизна», «Пышки» и водозабор микрорайона усадебной застройки «Зарица»);

Рекомендации по приоритетным направлениям деятельности:

развитие рациональной схемы магистрально-уличной сети и городского пассажирского транспорта с целью уменьшения загрязнения городского стока, поступающего в водные объекты дождевой канализацией;

увеличить количество связей правобережной и левобережной частей городов, для уменьшения нагрузки в местах повышенной интенсивности транспортного потока на мостах через р.Неман;

создание развитой системы отвода и очистки поверхностного стока с территории города, в том числе с улично-дорожной сети города, что обеспечит защиту водных объектов города от загрязнения;

последовательная реконструкция существующей системы дождевых коллекторов (увеличение диаметров, прокладка коллекторов дублёров) в увязке с реконструкцией уличной сети для существующих районов города;

предварительная очистка поверхностного стока транспортных и коммунальных объектов перед их сбросом в сеть городской дождевой канализации.

2.4 Геолого-экологические условия

Геологическое строение. Гродно расположен в пределах Мазурского погребенного выступа в западной части Белорусской антиклизы.

Платформенный фундамент залегает на глубине 150-200 м ниже уровня моря. Поверхность коренных пород расчленена ложбинами ледникового выпахивания и размыва; вблизи Гродно их днища опущены до -168 м, т.е. на наиболее низкий уровень доантропогенового чехла и представлены отложения архея-нижнего протерозоя, средней и верхней юры, меловой, а также палеоген-неогеновыми песчано-глинистыми осадками. Мощность антропогеновых отложений варьирует в пределах от 50-60 м до 240 м и относится главным образом к сожскому и отчасти к поозерскому времени. Поднятые и равнинные участки сложены в основном песчано-гравийным и валунным материалом, реже моренными

супесями и суглинками с частым включением меловых и палеогеновых отторженцев.

Гидрогеологические условия. Территория Гродно расположен в пределах западной окраиной Белорусского гидрогеологического массива, который является областью питания прилегающих артезианских бассейнов – Прибалтийского (с севера) и Брестского (с юга). Территория района размещения источников водоснабжения города Гродно относится к Прибалтийскому артезианскому бассейну, содержащему пресные, преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магниевые воды с минерализацией 0,2 - 0,5 г/дм^3.

По условиям залегания, формирования и движения подземных вод, их химическому составу и минерализации в гидрогеологическом разрезе выделяются две зоны: активного (приурочены пресные подземные воды, включает верхнюю часть гидрогеологического разреза до глубины порядка 260 м) и замедленного (охватывает толщу отложений глубже 260м) водообмена.

В 1991 году РУП «Белгеология» в окрестностях Гродно были выполнены работы по поиску минеральных подземных вод. На участке Грандичи (сейчас микрорайон Грандичи, западная часть г.Гродно) были получены слабо минерализованные подземные воды из архей-нижнепротерозойских отложений, приуроченных к водоносному горизонту трещиноватой зоны пород кристаллического фундамента архея – нижнего протерозоя (AR-PR1).

По химическому составу подземные воды хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые (с общей минерализацией 0,57-1,2 г/дм^3) с повышенным содержанием радона (1,65-4,9 нKu/дм^3) и брома (10,3-11,7 мг/дм^3).

Водоносный альбский и нижнесеноманский терригенный комплекс (горизонт) (K1+2al+s1) и водоносный оксфордский терригенно-карбонатный комплекс (горизонт) (J3o) являются основными источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Гродно.

Инженерно-геологические условия. В соответствии с инженерно-геологическим районированием для строительства в пределах городской черты выделены три района: благоприятный, ограниченно-благоприятный и неблагоприятный.

Первый район (I) – благоприятный для строительства. Включает в себя большую часть территории города, приурочен к грядово-холмистой конечноморенной возвышенности, к северу от города переходящей в краевую ее зону и далее моренную равнину. Для района характерны удовлетворительные условия поверхностного стока. Поверхностный сток повсеместно обеспечивается уклонами 1 – 2 % с разгрузкой в близлежащие ложбины и мелиоративные каналы. В зоне заложения фундаментов подземные воды спорадически распространены. Уровень грунтовых вод устанавливается на разных гипсометрических отметках на глубине от 2 до

20 метров. Строительное освоение района не требует выполнения специальных мероприятий по инженерной подготовке территории.

Второй район (II) – ограниченно-благоприятный для строительства, включает в себя ложбины стока, западины, плоские низины со слабым поверхностным стоком. Район характеризуется общей пониженностью в рельефе (на 2-5 м над прилегающей территорией), слабым поверхностным стоком, относительно близким залеганием грунтовых вод к поверхности земли, подтоплением, реже заболачиванием. Из-за постоянного избыточного увлажнения здесь могут развиваться процессы заболачивания и торфонакопления. На отдельных участках мощность заторфованных грунтов достигает 0,5-2,0 м.

При застройке территории II-го инженерно-геологического района необходимо проведение инженерной подготовки территории (подсыпку, дренаж, выторфовку, поверхностный водоотвод), выполнение которых приведёт к удорожанию строительства.

Третий район (III) – неблагоприятный для для строительства. Подразделен на два подрайона.

Подрайон III-А приурочен к поймам рек, низовьям и днищам оврагов, затопляемых в половодья и переходящие в обрывистые уступы коренных берегов и террас рек. Отметка паводка 1 % обеспеченности в среднем в городской черте составляет 100 м.

Строительство здесь нецелесообразно При использовании территории под строительство необходимо предусмотреть проведение инженерной подготовки и гидромелиоративных мероприятий по защите от затопления и подтопления, включающей подсыпку, выторфовку, гидроизоляцию подземных частей зданий. Строительство в пределах поймы нежелательно

К подрайону III-Б отнесены овраги и балки с крутизной склонов более 20%. При строительном освоении данного подрайона необходимо проведение противоэрозионных мероприятий и вертикальной планировки.

Выводы:

территория города расположена в пределах Мазурского погребенного выступа в западной части Белорусской антиклизы;

в пределах городской черты выделены три инженерно-геологического района для строительства: благоприятный, ограниченно-благоприятный и неблагоприятный;

на большей части территории города на глубину строительного освоения грунтовые условия благоприятные для строительства;

речные поймы р.Неман и ее притоков по инженерно-геологическому районированию отнесены к неблагоприятному для строительства району;

Рекомендации по приоритетным направлениям деятельности:

неблагоприятные для строительства инженерно-геологические районы необходимо использовать в рекреационно-оздоровительных целях, формируя озелененные территории общего пользования;

разработать мероприятия по инженерной подготовке территории с учетом инженерно-геологического районирования;

предусмотреть проведение противоэрозионных мероприятий.

2.5. Рельеф, земли (включая почвы)

Рельеф. В геоморфологическом отношении территория приурочена к Гродненской краевой ледниковой возвышенности западно-Белорусской провинции с холмисто-моренным, реже водно-ледниковым рельефом. Гродненская возвышенность построена разнообразно и сложно.

В пределах городской черты Гродно рельеф земной поверхности представляет собой пологоволнистую моренную равнину, окаймляющую конечно-моренные образования Гродненской возвышенности. Равнина разделена долинами рек Неман, Лососна на ряд платообразных массивов, расположенных на различных гипсометрических уровнях – от 130-140 м до 170-180 м. Поверхность этих массивов расчленена ветвящейся сетью ложбин и малых рек. Колебания абсолютных отметок и относительных превышений незначительны. Плоские участки иногда заболочены. Поверхность рельефа осложнена небольшими камовыми холмами, возвышающимися над поверхностью равнины на 3-12 м и термокарстовыми западинами. Лишь вдоль долин рек поверхность платообразных массивов моренной равнины расчленена глубокими (15-20 м) ложбинами.

Южная и восточная часть территории характеризуется самыми высокими абсолютными отметками – 160-210 м. Некоторые наиболее высокие участки имеют отметки 215-247 м над уровнем моря. Такое положение объясняется резким увеличением мощности четвертичных отложений. В геоморфологическом отношении это сложное сочетание грядово-холмистых, пологоволнистых и платообразных участков. Центральная и западная части города приурочены к долине р. Неман.

Ниже Гродно абсолютная отметка русла Немана опускается до 90-80м – минимальная высота над уровнем моря в пределах республики.

Земли (включая почвы). Площадь города в пределах городской черте на 01.01.2022 г. составляет 14198,3 га. По территориальному принципу город Гродно разделён на два района: Ленинский и Октябрьский.

Наибольший удельный вес приходится на земли под застройкой. Застроенные территории города представлены тремя основными функциональными зонами: жилая; общественная; производственная.

Согласно НСМОС в 2022г. проводились наблюдения за химическим загрязнением земель в Гродно, обследования проводятся на 50 пунктах наблюдений. В пробах почвы анализировалось содержание тяжелых металлов (общее содержание), pH, сульфатов, нитратов, хлоридов, нефтепродуктов, полихлорированных дифенилов (ПХД) (таблица 2.5.1).

Таблица 2.5.1 – Содержание определявшихся в рамках проведения мониторинга ингредиентов в почвах г.Гродно в 2022 г.

	pH	SO_4^{2}	NO_3^{-}	Бензо(а) пирен	Нефтепродукты	ПХД
Минимальное значение	6,03	31,2	3,9	<п.о	4,5	0,001
Максимальноезначение	7,40	1696	77,6	0,040	191,3	0,016
Среднее значение	7,01	103,7	18,5	0,011	59,8	0,007
% проанализированных проб почв, превышающих ПДК (ОДК)	-	6,1	0	33,3	12,2	0
Максимальное значение в долях ПДК/ОДК	-	1,1	0,6	2,0	1,9	0,8

Тяжёлые металлы (общее содержание), мг/кг								
	Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Cr	As	Hg
Минимальное значение	0,02	26,6	3,5	2,1	2,8	3,8	0,8	<п.о
Максимальное значение	0,19	97,4	16,3	23,0	43,9	58,9	5,6	0,05
Среднее значение	0,07	47,1	9,0	10,6	13,9	24,2	2,4	0,014
% проанализированных проб почв, превышающих ПДК (ОДК)	0	24,5	0	0	24,5	0	63,3	0
Максимальное значение в долях ПДК/ОДК	0,4	1,8	0,5	0,7	2,2	0,6	2,8	0,02

По данным наблюдений в почвах, обследованных в 2022г. Превышений ПДК нитратов, ПХД и хлоридов в почвах г. Гродно не обнаружено, а максимальные значения находятся на уровне 0,6-0,8 ПДК. На уровне 1,1ПДК отмечено превышение норматива качества по сульфатам, процент проанализированных проб почвы с содержанием сульфатов, превышающим ПДК составляет 6,1%,

Зарегистрировано превышение ПДК по нефтепродуктам. Процент проанализированных проб почвы с содержанием бензо(а)пирена, превышающим ПДК, составил 33,3 %, нефтепродуктов – 12,2 %, при их максимальном содержании 2 ПДК, 1,9 ПДК

Анализ загрязнения городских почв тяжелыми металлами (общее содержание) показал, что наибольшее количество проб с превышением ПДК (ОДК) характерно для цинка, мышьяка и никеля.

В Гродно превышений ПДК (ОДК) по свинцу, меди и кадмию не зарегистрировано, среднее содержание свинца находилось на уровне 0,3-0,8ПДК, меди и кадмия – 0,1-0,3 и 0,1-0,7ОДК соответственно. Также не зарегистрировано превышений ПДК (ОДК) хрома и ртути.

В 2022г. отмечено превышения ПДК (ОДК) тяжелых металлов по цинку, никелю и мышьяку. Превышения ОДК цинка наблюдались в 24,5 % проанализированных проб по городу при максимальном содержании на уровне 1,8 ОДК, никеля – также 24,5 % проб при максимальном

содержании на уровне 2,2 ОДК, мышьяка – 63,3 % проб при максимальном содержании 12,8 ПДК.

Превышений ПДК по хрому в 2022г. не зарегистрировано, максимальное содержание хрома в пробе почвы зарегистрировано на уровне 0,6 ПДК.

Отходы. На территории г.Гродно проводится раздельный сбор отходов с сортировкой их КПУП «Гродненский завод по утилизации и механической сортировке отходов» и утилизацией оставшихся отходов на полигоне твердых коммунальных отходов (далее – ТКО) у д. Рогачи-Выселки. Порядок сбора и удаления смешанных, крупногабаритных отходов, вторичных материальных ресурсов (далее – ВМР) определен Схемой обращения с коммунальными отходами, образующимися на территории города Гродно, утвержденной решением Гродненского городского исполнительного комитета от 22.10.2019 № 722 «Об изменении схемы обращения с коммунальными отходами, образующимися на территории г. Гродно».

Выводы:

территория приурочена к Гродненской краевой ледниковой возвышенности;

рельеф представляет собой пологоволнистую моренную равнину, разделённую долинами рек Неман, Лососна на ряд платообразных массивов;

Ниже Гродно абсолютная отметка русла Немана опускается до 90-80м (минимальная высота над уровнем моря в пределах республики);

площадь в пределах существующей городской черты составляет 14198,3 га, по территориальному принципу разделён на два района;

наибольший удельный вес приходится на земли под застройкой, которые представлены тремя основными функциональными зонами: жилой; общественной; производственной;

в 2022г. проводились наблюдения за химическим загрязнением земель в Гродно, обследования проводилось на 50 пунктах;

Рекомендации по приоритетным направлениям деятельности:

освоение территории осуществлять преемственно к действующему генеральному плану;

защита жилых и общественных территорий от избыточного присутствия личных автомобилей;

улучшение связности улично-дорожной сети для развития межрайонных коммуникаций (капиллярной сети транспортных и пешеходных связей);

2.6. Растительный мир. Национальная экологическая сеть. Особо охраняемые природные территории

Растительный мир. Естественный растительный покров города представлен лесной и древесно-кустарниковой растительностью. Лесная растительность сформирована, преимущественно, сосновыми, а также мелколиственными породами и широколиственными породами. По состоянию на 01.01.2022 года площадь лесных земель и древесно-кустарниковой растительности на территории города составляет 1508 га и 685га соответственно (10,6 % и 4,9% от общей площади города).

Основной лесной массив расположен в западной части города, вдоль р.Неман и представлены лесопарком Пышки. Также естественная лесная растительность представлена в урочище Лососно, в районе оз.Юбилейное и в восточной части города лесопарком Ремлево.

На территории г.Гродно выявлено 2 места произрастания дикорастущих растений (Ветреница Лесная, Лептогиум лишайниковый), относящихся к видам, включенным в Красную Книгу Республики Беларусь и взятых под охрану.

Селитебная растительность, в том числе и насаждения улиц и дорог, представлена газонными, цветочными, кустарниковыми и древесными насаждениями, антропогенно-созданными или произрастающими в естественных условиях. Для озеленения города используются деревья и кустарники местной флоры и интродуцированные.

Озелененные территории общего пользования города, формирующие её каркас, представлены объектами большой площади (благоустроенные городские леса, парки, скверы городского и районного значения), такими как: Коложский парк, парк Жилибера, сквер «Швейцарская долина», пойма р.Неман и р.Городничанка, лесопарк «Пышки», лесопарк «Лососно», зоны отдыха у воды на оз.Юбилейное, парк 75-летия Гродненской области, лесопарк «Ремлёво». Общая площадь парков, скверов, бульваров, озелененных территорий общественных центров на территории города составляет около 1669 га

При реализации решений Схемы, в том числе при реконструкции улиц в границах красных линий уровень озелененности может сократится в особенности в центре.

Зеленым насаждениям всегда отводилась важная роль на улицах, но прежде их использовали в первую очередь в оформлении города, создании эстетического окружения жителям, а также создание оптимальных санитарно-гигиенических условий.

Зеленые насаждения на улицах могут выполнять следующие функции:

защитные – находясь между тротуаром и транспортным потоком, обеспечивают безопасность пешеходов, защищают от перегрева солнечными лучами и чрезмерного шума;

гигиенические – сокращают поступление пыли, газов, улучшают микроклимат;

психологического воздействия – цветом, формой, запахом сглаживают впечатления от безликих нагромождений железобетонных

объемов. В различные времена года вносят не только разнообразие в оформление городской среды, но и напоминают о самом присутствии природы;

Зеленые насаждения на городских улицах могут быть в виде рядовых посадок, полос кустарников и живых изгородей, групп деревьев и кустарников, разделительных полос газонов/цветников, технических коридоров, инженерных коммуникаций в виде газонов, зеленых островков регулирования движения транспорта и пешеходов, «островков безопасности» и т. д.

Наиболее распространенный способ озеленения улиц – рядовые посадки деревьев одного вида с равными интервалами. Рядовые посадки вдоль улицы могут быть между проезжей частью и тротуаром, в один, два или несколько рядов с кустарником и без него, нередко их дополняют рядовыми посадками между тротуаром и застройкой. Иногда на улице создают палисадники, скверы в виде карманов в жилой застройке.

К зеленым разделительным полосам относятся насаждения вдоль магистралей и улиц, отделяющие пешеходные пути от проезжей части с интенсивным транспортным движением или разграничивающие разные направления движения транспорта. На разделительной полосе существуют только поперечные проходы. При интенсивном движении для лучшей защиты пешеходов от пыли и выхлопных газов транспорта целесообразно высаживать с каждой стороны проезжей части по два ряда деревьев и живую изгородь из кустарников. В этом случае ширина полосы принимается не менее 6 м. На полосах шириной свыше 7,5 м вдоль проезжей части обязательна однорядная посадка деревьев, а остальная территория может быть озеленена группами деревьев в сочетании с кустарниками, различными по породам, размерам, характеристикам крон. Иногда на газонах устраивают цветники.

На магистралях общегородского значения создают защитные зеленые полосы шириной не менее 25 м с плотными многоярусными насаждениями из нескольких рядов деревьев и кустарников.

Рекомендуется использовать для озеленения улиц и дорог газоустойчивые виды деревьев и кустарников, деревья, способствующие снижению шума, виды древесных растений, обладающие способностью защищать территорию от пыли, имеющие плотную густую крону, шершавые морщинистые листья.

Для озелененения города возможно использование нетрадиционных видов озеленения: вертикальное озеленение, газонные решётоки.

Вертикальное озеленение – направление ландшафтного дизайна, реализующее озеленение территорий в вертикальных или иных, отличных от горизонтальных, плоскостях. Вертикальное озеленение выполняется с использованием вьющихся растений и стриженых деревьев, и позволяет украсить любые вертикальные поверхности. Все решения в сфере такого озеленения работают не только на эстетику – они также защищают поверхность или участок от ветра, шума, пыли, вырабатывают кислород и

очищают воздух. Опоры, которые используют для вертикального озеленения следующие: шпалеры (вертикальные «экраны» с решетчатой или сетчатой структурой), арки, беседки и перголы, подвесные вазоны, контейнеры, конструкции для вертикальных клумб (рисунок 2.6.1).



Рисунок 2.6.1 – Примеры вертикального озеленения

Газонная решетка – система модулей с ячеистой структурой, которые соединены между собой специальными замками. Модули предохраняют корневую систему от механических воздействий. Каждая отдельная ячейка конструкции – это, по сути, небольшой «горшок» для выращивания травы. Стенки ячеек берут на себя основную нагрузку – вес пешеходов, автомобилей.

При помощи газонной решетки можно решить одну из основных задач обустройства территории – экологичное и гармоничное совмещение окружающей среды с индустриально-хозяйственной сферой деятельности человека.

Газонная решетка используется при обустройстве:

подъездных путей;

жилых, коммерческих, спортивных и промышленных автостоянок;

детских, игровых площадок;

беседок, площадок для барбекю;

велосипедных и пешеходных дорожек;

временного укрепления грунта при проведении массовых мероприятий;

подвесных садов, парковых конструкций;

съемных площадок для кемпинга;

покрытий для террас и крыш;

набережной;

обустройство территории вдоль трамвайных путей (рисунок 2.6.2).



Рисунок 2.6.2 – Примеры внедрения газонных решеток в насаждения улиц и дорог в городе

Мест обитания диких животных, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь, взятых под охрану в пределах городской черты г.Гродно не выявлено.

Национальная экологическая сеть. Через город проходит экологический коридор международного (европейского) значения «Неман» (CE5), который соединяет экологическое ядро международного (европейского) значения «Гродненская пуща» (E4) и экологическое ядро регионального значения «Гродненская Свислочь» (R19). На востоке от городской черты проходит экологический коридор регионального значения «Котра» (CE5), который так же соединяет ядра E4 и R19 (рисунок 2.6.3).

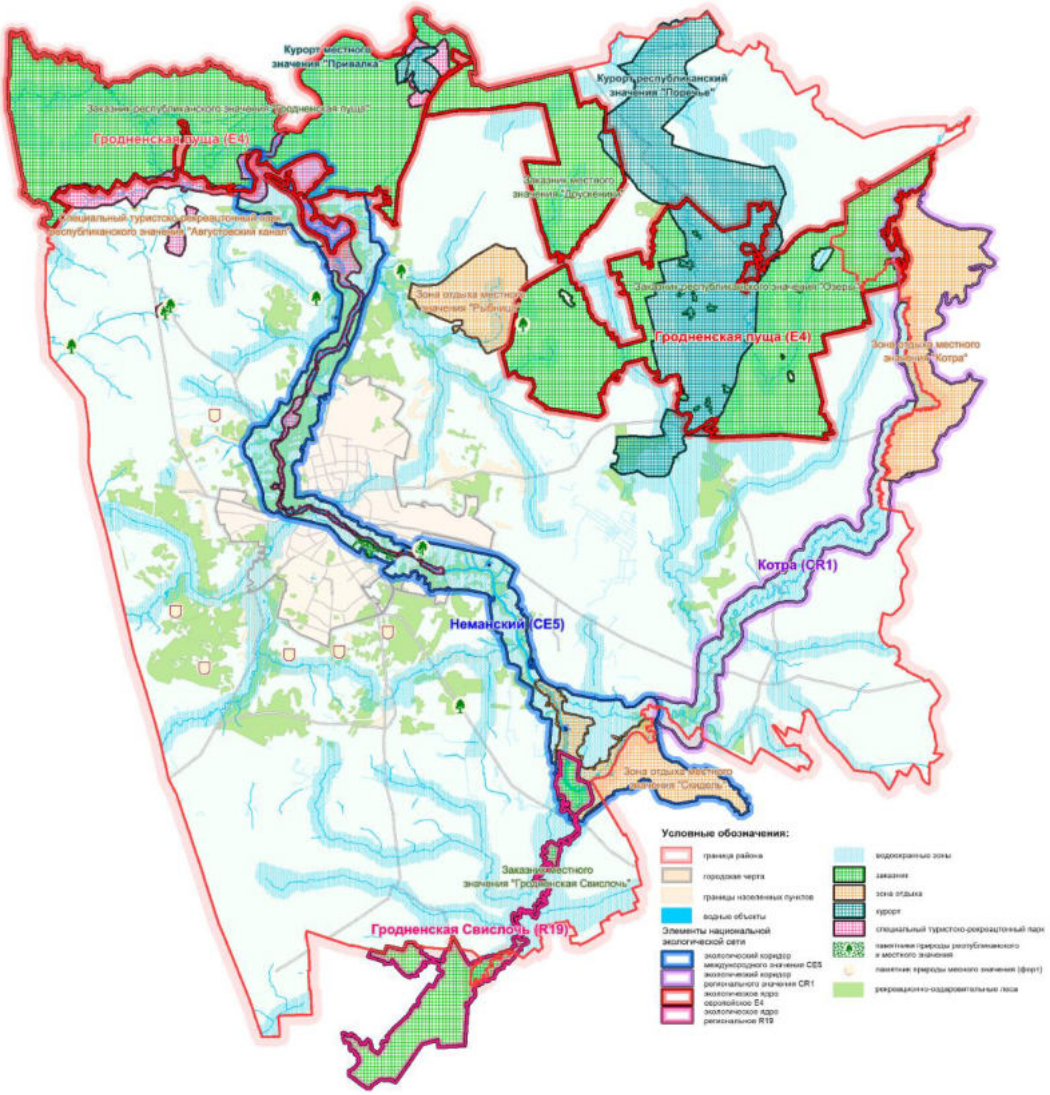


Рисунок 2.6.3 – Положение г.Гродно в Национальной экологической сети г.Гродно

Особо охраняемые природные территории. В пределах существующей городской черты г.Гродно расположена одна особо охраняемая природная территория – ботанический памятник природы местного значения «лесопарк Румлёво» (92,69 га.). Памятник природы был объявлен в соответствии с решением Гродненского городского Совета народных депутатов от 17.11.1993 №451. Преобразование памятника природы происходило 2002, 2008, 2013 и 2019 годах.

Лесопарк «Румлёво» представляет собой экологическую и познавательно-эстетическую ценность, являясь значимым локалитетом для зональной и интродуцированной флоры и фауны в окружении антропогенного ландшафта, входящим в состав экологического коридора национальной экологической сети, связывающей экосистемы бассейна р.Неман в единый природный комплекс.

Территория лесопарка является остатком условно-естественных припойменных террас Немана, образовавшихся в результате деятельности ледников и формирования речной долины Немана с последующим

образованием Принеманских оврагов и элементов овражно-балочного рельефа. На территории парка три больших оврага. Они уступают в размерах и глубине крупным оврагам правого берега (Колодежному, Серебряному и др.), но чередование оврагов и холмов между ними создаёт специфический овражно-балочный рельеф.

В лесопарке сформирована уникальная группировка фитоценозов из конкурентно совместимых аборигенных (63%) и адвентивных (37%) видов древесных растений (55 видов, включены сборные виды, поэтому в реальности древесных видов ориентировочно около 70), что является уникальной моделью совместного сосуществования генетически различных (по происхождению) лесообразующих таксонов достаточно продолжительное время.

Выявлены охраняемые виды, занесенные в Красную книгу Республики Беларусь и виды растений, нуждающихся в профилактической охране (многоножка обыкновенная, ветреница лесная).

К выявленным на территории парка видам растений, нуждающиеся в профилактической охране, относятся: печеночница благородна (Hepatica Nobilis Mill.); щавель украинский (Rumex Ucrainicus Ex Speng.); Солнцецвет монетолистный (Helianthemum Nummularium (L) Mill.); Первоцвет весенний (Primula Veris L.); Колокольчик персиколистный (Campanula Persicifolia L.).

Отмечены относительно большие и устойчивые популяции эфемероидов на плато и верхних частях склонов оврагов и террасы (гусиный лук желтый, медуница неясная, хохлатка плотная, ветреница лесная, ветреница лютичная, перелеска благородная). В целом выявлено более 100 видов травянистых растений.

Планировка парка в северо-западной части представляет собой разреженный разновозрастной древесный массив с сетью дорожек. В составе древостоя старые грабы и белые акации высотой до 20-22 метров. Сохранились единичные кусты сирени, чубушника, алычи, спиреи дубровколистной, караганы, одиночные деревья тополя канадского. В западной части древесного массива находится водонапорная башня.

Южная часть парка, со стороны въезда, открытая – расположены две большие поляны. Между полянами выделено прямоугольное пространство линейными посадками сложного состава (ясень, клен, конский каштан). К ним от главной усадебной аллеи ведет узкая конскокаштановая аллея протяженностью около 90 м.

С юго-восточной стороны парк переходит в лесной разреженный массив на живописном мелкорассеченном рельефе. В первом ярусе старые одиночные вязы и сосны, во втором – грабы.

На территории памятника природы оборудована экологическая тропа с 14 информационными большими стендами, приуроченная к кольцевой аллеи и охватывающая все значимые объекты парковой части лесопарка.

Сейчас Лесопарк «Румлёво» активно используется населением для отдыха, в том числе для проведения культурно-массовых мероприятий.

Выводы:

естественный растительный покров города представлен лесной и древесно-кустарниковой растительностью, площадь которых составляет 1508га и 685га соответственно;

на территории города выявлено 2 места произрастания дикорастущих растений, относящихся к видам, включенным в Красную Книгу Республики Беларусь и взятых под охрану;

Селитебная растительность представлена древесными, кустарниковыми, газонными, цветочными насаждениями;

при реализации решений Схемы, в том числе при реконструкции улиц в границах красных линий уровень озелененности может сократится в особенности в центре;

через город проходит экологический коридор международного (европейского) значения «Неман» (CE5) и на востоке расположен от города экологический коридор регионального значения «Котра» (CE5);

на территории города объявлена и преобразована одна особо охраняемая природная территория (ботанический памятник природы местного значения «лесопарк Румлёво»), площадь которой составляет 92,69га.

Рекомендации по приоритетным направлениям деятельности:

развитие насаждения вдоль улиц и дорог города, а также в пределах санитарного разрыва от железной дороги, с целью выполнения санирующей функции;

предусмотреть выполнение нормативов озелененности улиц и дорог при новом строительстве;

при формировании насаждений вдоль улиц и дорог учитывать устойчивость деревьев и кустарников к выбросам загрязняющих веществ согласно таблице Б.11 ЭкоНиП 17.01.06-001-2017 – рекомендуется использовать виды одновременно устойчивые и (или) среднеустойчивые к выбросам загрязняющих веществ;

предусмотреть возможность использования нетрадиционных видов озеленения (вертикальное озеленение и горизонтальные решетки) для насаждений вдоль улиц и дорог;

дополнительное ландшафтно-декоративное оформление улиц;

формирование велодорожек, где это возможно при реконструкции магистральных улиц;

создание развитой вело-роллерной системы передвижения с пунктами проката и местами отдыха;

при планировании нового и реконструкции уже существующего озеленения улиц и дорог использовать как древесные, так и кустарниковые формы растительности с учетом их композиционной и ландшафтной выразительности;

2.7. Природные территории, подлежащие специальной охране

К природным территориям, подлежащим специальной охране, в пределах существующей городской черты относятся:

парки, скверы и бульвары;

зоны отдыха местного значения;

водоохранные зоны и прибрежные полосы рек и водоемов;

зоны санитарной охраны водозаборов;

рекреационно-оздоровительные и защитные леса (леса первой группы);

места обитания диких животных и места произрастания дикорастущих растений, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь.

На природных территориях, подлежащих специальной охране, могут устанавливаться ограничения и запреты на осуществление отдельных видов хозяйственной и иной деятельности. Указанные ограничения и запреты учитываются при разработке и реализации градостроительных проектов.

2.8 Транспортная сеть и физические факторы воздействия

Транспортный узел образован на пересечении развитых транспортных коммуникаций, формирующихся за счет железных и автомобильных дорог республиканского значения, обеспечивающих внешние трансграничные связи республики и внешние транспортные связи области, а также автодорог местного значения, обеспечивающих внутренние транспортные связи области.

Существующая планировочная структура магистральных улиц города в целом соответствует двухфокусной радиальной-кольцевой схеме с элементами полукольцевых связей и центрами тяготения в правобережной и левобережной частях города, дополненная прямоугольной планировочной структурой в центральной части города (рисунок 2.8.1).

Транспортно-планировочную основу города составляют:

магистральные улицы общегородского значения **категории А:**

вылетные радиальные магистрали, обеспечивающие связь города с сетью автомобильных дорог общего пользования (ул.М.Горького, ул.Суворова-Горновых, пр.Я.Купалы, Индурское ш., ул.Советских Пограничников, ул.Белуша, Озерское ш., ул.Старомалыщинская);

большое объездное транспортное кольцо города в составе улиц: пр.Я.Купалы, ул.Карского, ул.Притыцкого;

основное распределительное транспортное кольцо города в составе улиц: б-р Ленинского Комсомола, ул.Дубко, ул.Брикеля,

ул.Магистральная, Румлевский пр., пр.Клецкова, ул.Славинского, ул.Маслакова, ул.Данилова, ул.О.Соломовой, ул.Поповича, ул. Весенняя, ул. Болдина, с путепроводом через железную дорогу в створе ул.Маслакова, транспортными развязками в разных уровнях и кольцевыми пересечениями в одном уровне;

радиальные магистрали, обеспечивающие связь периферийных районов с центром города (ул. Дзержинского, Домбровского, пр. Я. Купалы, ул. Гродненская, ул. Короткевича, ул. Советских Пограничников, ул. Тавлая).

полукольцевые магистрали, обеспечивающие связь периферийных районов города между собой и с радиальными вылетными магистралями в обход центра города (улицы Мясницкая, Поповича, Соколовского, Богушевича);

магистрали районного значения **категории Б**, несущие основную транспортную нагрузку в центральной исторической части города и крупных жилых районах (улицы Социалистическая, К. Маркса, Кирова, Калиновского, Островского, 17-го Сентября, Б. Троицкая и др.).

Главными улицами, соединяющими две центральные площади города (пл. Ленина, пл. Советская), являются ул. Советская и ул. Ожешко (пешеходные).

В городе проведена значительная работа по трансформации радиальной планировочной структуры в радиально-кольцевую.

Радиально-кольцевая структура в отношении пропускной способности значительно лучше радиальной благодаря кольцевым и полукольцевым магистралям, существенно разгружающим центральный узел. Но все же в крупных городах (к которым относится г. Гродно) центральное пересечение радиальных направлений, а в нашем случае это исторический центр города, несмотря на разгружающую роль колец, бывает сильно перегружено транспортными потоками. Пропускная способность центральной части оказывается недостаточной, лимитирующей общую пропускную способность всей магистральной сети города, что вызывает большие затруднения и заторы в движении транспорта и пешеходов.

Незаконченность формирования по периметру исторической части города малого опорно-распределительного кольца приводит к перегрузке улиц исторического центра города транзитными по отношению к нему транспортными потоками. По своим габаритам они, как правило, соответствуют параметрам жилых улиц.

Планировочная характеристики магистрально-уличной сети города приведена в таблице 2.8.1.

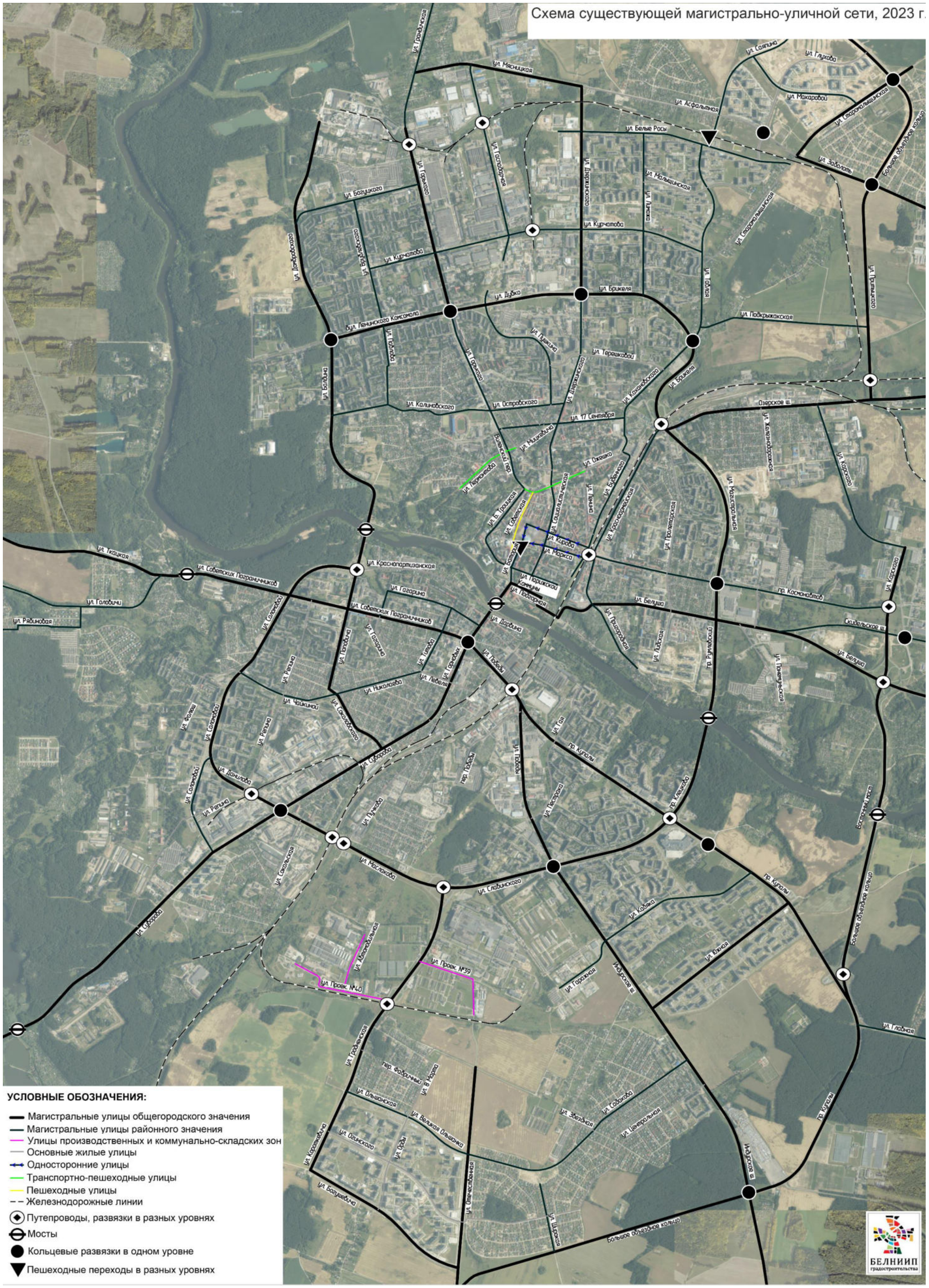


Рисунок 2.8.1 – Схема магистрально-уличной сети города Гродно

Таблица 2.8.1 – Транспортно-планировочная характеристика магистрально-уличной сети

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерений	Количество по годам	
			2017 г.	2023 г.
1.	Протяженность улиц с транспортным значением - всего	км	314,0	316,6
	в том числе магистральных улиц - всего	км	158,0	169,7
	из них общегородского значения	км	85,9	94,6
	районного значения	км	72,1	75,1
2.	Плотность улиц с транспортным значением - всего	км/кв.км	2,21	2,23
	в том числе магистральных улиц	км/кв.км	1,11	1,20
3.	Количество автомобильных мостов через р. Неман	един.	3	4
4.	Количество транспортных развязок в разных уровнях	един.	7	10
5.	Количество путепроводов при пересечении с железной дорогой	един.	9	9
6.	Количество железнодорожных переездов на основных магистральных улицах	един.	4	5

Общая протяженность уличной сети города на 01.01.2023 г. составляет 316 км. Из общей протяженности улиц усовершенствованное покрытие имеют более 90%., что соответствует высокому уровню благоустройству. Однако необходимо дальнейшее совершенствование магистрально-уличной сети города.

Общая плотность сети города составляет 2,23 км/км^2, магистральных улиц – 1,2 км/км^2, что ниже нижней границы нормативной плотности (2,2-2,4 км на км^2).

Мосты через р.Неман по ул. Горновых и по ул. Весенней были реконструированы. Наличие двух железнодорожных переездов на железнодорожных магистралях Гродно-Мосты-Молодечно и Белосток-Гродно-Вильнюс приводят к концентрации транспорта на подходах к существующему путепроводу (Озерское ш.) и магистральной улице Суворова, к задержкам транспорта на переездах и к непроизвольным перепробегам.

Наибольшие величины корреспонденций пассажирских транспортных средств образуются в районах с высокоплотной жилой застройкой и в исторически сложившемся центре города (рисунок 2.8.2).

Минимальные величины пассажирских корреспонденций отмечены в новом районе «Грандичи», наиболее удаленном от центра города районе с усадебной и многоквартирной застройкой и низкой плотностью населения.

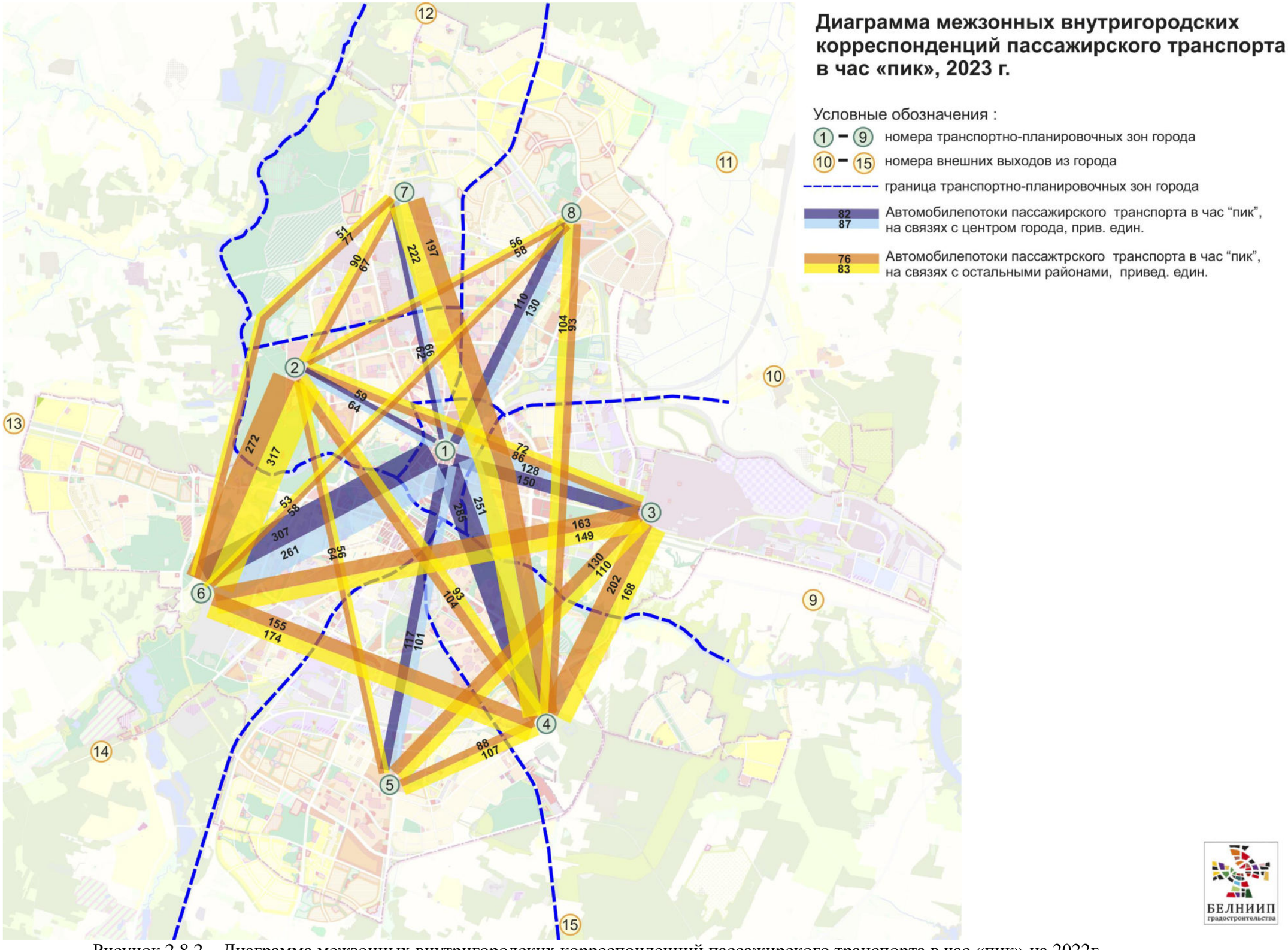


Рисунок 2.8.2 – Диаграмма межзонных внутригородских корреспонденций пассажирского транспорта в час «пик» на 2022г

Максимальные величины корреспонденций грузового транспорта образуются в зонах, где сосредоточены самые крупные промышленные предприятия и строительные объекты (зоны больших объемов жилищного строительства) представлены на рисунке 2.8.3.

Максимальная интенсивность движения зафиксирована на магистральных улицах: М. Горького, Магистральная, пр. Румлевский, Клецкова, Славинского, Дзержинского, Индурское ш., Горновых, Мостовая, Белуша, пр. Космонавтов от 1,9 до 3,9 тыс. привед. единиц.

Доля грузового транспорта в общем потоке транспорта, проходящего через город в среднем не превышает 15%. На отдельных магистральных улицах (Магистральная, Маслакова, пр. Румлевский, Славинского и др.) доля грузового транспорта колеблется от 10 до 26 %. Следовательно, структуру загрузки магистрально-уличной сети г. Гродно можно отнести в целом к преимущественно легкового движения.

Пропускная способность магистрально-уличной сети г.Гродно, в целом, обеспечивает удовлетворительные условия движения транспортных потоков при существующем уровне интенсивности (при отсутствии ДТП, ремонтных работ на проезжей части и других ограничений). Существенный вклад в такое положение вносит наличие Внутригородской кольцевой магистрали и Большого объездного кольца, позволяющий всем транзитным транспортным потокам двигаться без заезда на центральную уличную сеть города.

Односторонне движение в г.Гродно организовано на следующих улиц магистрально-уличной сети: улицам. Кирова, К. Маркса, Калючинская.

Пешеходное и пешеходно-транспортное движение организовано на улицах: улицам Совесткая, Мостовая, Замковая, Тельмана, Ожешко.

Сформированы четыре пешеходно-транспортные площади: пл. Ленина, Советская пл., привокзальные площади железнодорожного и автобусного вокзалов.

По состоянию на 01.01.2023 г. на магистрально-уличной сети города установлено 213 светофорных объекта (далее – СФО), при этом светофорное регулирование применяется на 157 перекрестках улиц и на 56 пешеходных переходах.

Относительный показатель «светофоризации» $Н_{сфо}$ в г. Гродно равен 1 светофорный объект на 1,7 тыс. жителей.

Выделены *следующие проблемы магистрально-уличной сети и транспортного обслуживания города*:

технические габариты ряда магистральных улиц, особенно в центральной части города, не соответствуют существующим транспортным нагрузкам;

необходимо сохранение створов и строительство путепроводов через железную дорогу, транспортных развязок и кольцевых пересечений;

основные потоки транзитного целевого и грузового транспорта пропускаются по внутригородской кольцевой магистрали, проходящей

большей частью по районам жилой многоквартирной застройке. Необходимо дальнейшее формирование Большого объездного кольца (магистрали общегородского значения), связывающего периферийные жилые образования и промышленные районы между собой в обход селитебных территорий;

весьма ограниченные возможности реконструкции существующих улиц в историческом центре города;

не сформировано полностью опорное кольцо вокруг центральной части города, для максимальной изоляции исторического центра от транзитного по отношению к нему транспорта;

недостаточно развита сеть перехватывающих автостоянок на входах в центральную историческую часть города, парковок у объектов массового притяжения, что приводит к неконтролируемому размещению автотранспорта на проезжих частях, проездах, во дворах;

транспортную проблему исторического центра города пытаются решить путем реконструкции улиц в местах возникновения заторов, что приводит к обратному эффекту. Минимальное улучшение условий движения через центр города способствует привлечению дополнительных транспортных потоков и, следовательно, дополнительной загрузки центра транспортом, не связанным с его обслуживанием. В результате после кратковременного улучшения ситуации транспортные заторы снова образуются в тех же «проблемных» узлах.

Общественный пассажирский транспорт. Потребность в поездках населения Гродно обеспечивается троллейбусами, автобусами большой и средней вместимости, маршрутными микроавтобусами, такси, легковыми автомобилями.

Схема автобусных и троллейбусных маршрутов и остановочных пунктов города представлена на рисунке 2.8.4.

В Схеме общественный пассажирский транспорт рассматривается с учетом особенностей каждого вида.

В городе имеется три вида общественного пассажирского транспорта – автобус, троллейбус и маршрутные такси, которые обеспечивают связи жилых образований между собой, с центром города и промпредприятиями. Маршрутная сеть пассажирского транспорта представлена 50 маршрутами автобусов, 21 троллейбусов и 13 маршрутного такси, которые обслуживали в будние дни (согласно утвержденному расписанию). Обслуживают автобусные маршруты ОАО «Автобусный парк г. Гродно», троллейбусные маршруты – «Гродненское троллейбусное управление» ОАО «Автобусный парк г. Гродно».

По протяженности и времени на рейс (не более 60 минут в одну сторону) 21 троллейбусный маршрут имеет показатели, которые могут обеспечить нормальный режим работы водителей и соблюдение графиков движения при условии отсутствия транспортных заторов на улицах и дорогах.

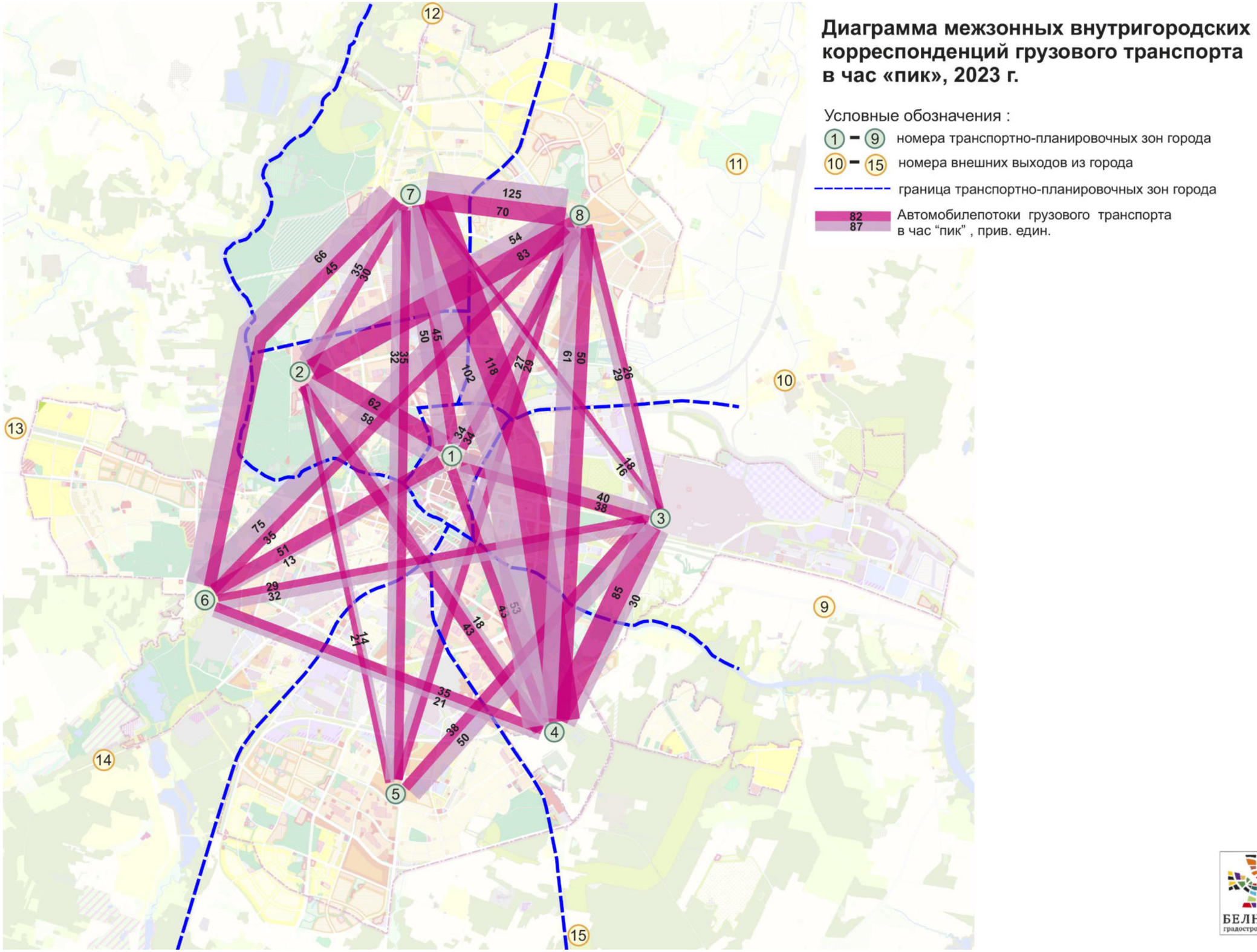


Рисунок 2.8.3 – Диаграмма межзонных внутригородских корреспонденций грузового транспорта в час «пик» на 2022г

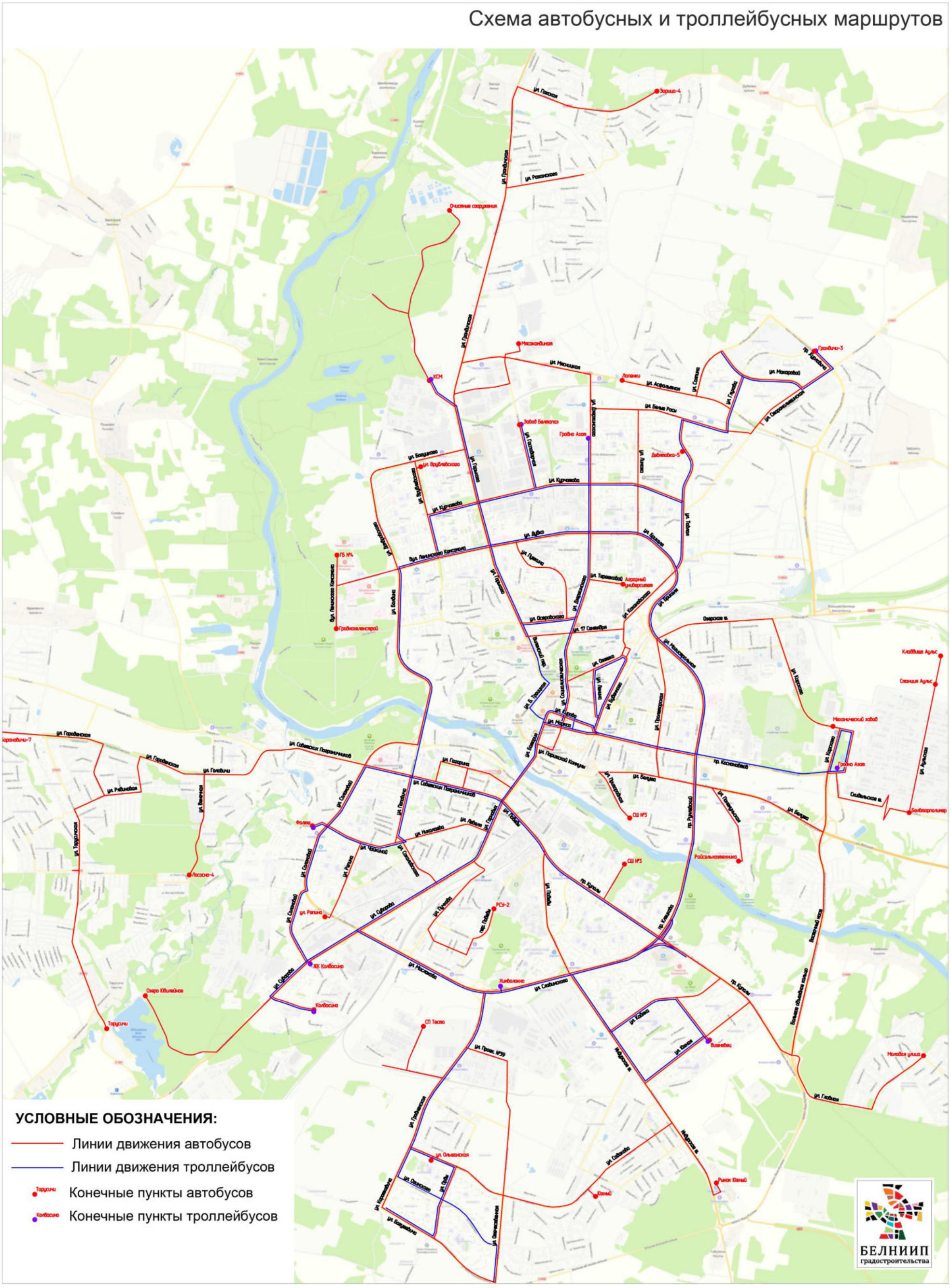


Рисунок 2.8.4 – Схема маршрутов общественного транспорта в г.Гродно

По состоянию на 01.01.2023 года в городе наблюдается увеличение количества автобусов. Подвижной состав увеличился на 57 автобусов и уменьшился на 13 троллейбусов по сравнению с 2005г.

По начертанию маршрутов общественного пассажирского транспорта в плане города превалируют радиальные, двухрадиальные и тангенциальные автобусные маршруты. Для троллейбусных маршрутов превалируют тангенциальные и двухрадиальные маршруты (таблица 2.8.2).

Таблица 2.8.2 – Характеристика маршрутов общественного пассажирского транспорта по начертанию в плане города

Начертание маршрутов в плане города	Количество маршрутов по видам транспорта					
	Автобус		Троллейбус		Всего	
	единиц	%	единиц	%	единиц	%
Радиальные	12	24	1	4,8	13	18,3
Двухрадиальные	11	22	6	28,6	17	23,9
Диаметральные	9	18	2	9,5	11	15,5
Тангециальные	12	24	7	33,3	19	26,8
Полукольцевые	6	12	5	23,8	11	15,5
Итого	50	100	21	100	71	100

Радиальные и двухрадиальные маршруты с центрами в центральной части города: ул. Мостовая, ул. Горновых и пр. Космонавтов в районе «Старого моста» и автовокзала. Подобное центровое построение сети приводит к значительной концентрации пассажиропотоков в центре города. При этом более 57,7% маршрутов проходит через исторический центр города или связаны с ним. С одной стороны это удобно для пассажиров, с другой – происходит частичная перегрузка пассажирским транспортом (большая часть которого – до 68,3% – следует транзитом по отношению к нему) и так перегруженных магистральных улиц в центре города.

Отсутствие достаточного количества полукольцевых маршрутов (15,5%) на связях периферийных районов города между собой диктуется недостаточным использованием магистральных улиц в обход центра.

Для оценки обслуженности застроенной территории города общественным пассажирским транспортом проведен анализ доступности остановочных пунктов автобуса и троллейбуса (рисунок 6.4). Доступность устанавливалась по величинам пешеходных подходов в зависимости от вида транспорта и характера застройки в соответствии со следующими значениями (СН 3.01.03-2020) (рисунок 2.8.5).

Незначительная часть территорий (с дисперсной жилой застройкой) на юго-востоке города в районе железной дороги и промышленных территорий, а также в районе улиц Калиновского и Лермонтова не обеспечиваются транспортной доступностью. А также за границами транспортной доступности территория зоны отдыха «Пышки», однако основные входы в зону отдыха включены в зону обслуженности.



Рисунок 2.8.5 – Схема транспортной обслуженности территории города общественным пассажирским транспортом

В целом, анализ состояния пассажирского транспорта города позволил сделать следующие выводы:

положительное доминирование роли троллейбуса в системе городского общественного пассажирского транспорта;

требуется дальнейшее совершенствование качество обслуживания пассажирским транспортом (особенно троллейбусом): частичная реконструкция маршрутной системы, наращивание и замена подвижного состава, уменьшение интервалов движения и т.д.;

концентрация основных маршрутов пассажирского транспорта в центральной части города;

функционирование общественного пассажирского транспорта в центральной части города в условиях перегруженной магистрально-уличной сети;

слабое развитие широтных путей сообщений городского пассажирского транспорта, что приводит к значительной непрямолинейности поездок между районами города;

значительные трудности в реконструкции и расширении путей сообщения троллейбуса и автобуса в центре города;

наличие развитого транспортно-пересадочного узла в центре города в районе Советской площади, железнодорожного и автобусного вокзалов, что потребовало чрезмерной концентрации в нем городского пассажирского транспорта;

необходимо дальнейшее развитие системы общественного пассажирского транспорта. Реконструкция старых и продление новых маршрутов;

необходимо дальнейшее благоустройство магистрально-уличной сети и строительства новых транспортных направлений на связях с интенсивно осваиваемыми территориями, что непосредственно связано с улучшением качества транспортного обслуживания населения.

Экспресс-маршруты (маршрутные такси). Маршрутные такси относятся к видам пассажирского транспорта, осуществляющие массовые перевозки населения наряду с общественным транспортом. Подвижной состав Экспресс-маршрутов представляет собой, в основном, автобусы малой и средней вместимости.

В настоящее время маршрутные такси являются полноправной составляющей инфраструктуры городского пассажирского транспорта г. Гродно. Работа пассажирского транспорта в г. Гродно организована таким образом, что все виды городского пассажирского транспорта общего пользования (автобусы, троллейбусы, экспресс – маршруты) органично дополняют друг друга, а не являются конкурентами.

По данным на 1.01.2023 г. в г. Гродно работает 13 экспресс-маршрутов. Маршрутные линии экспресс-маршрутов охватывают практически весь город и связывают так называемые крупные «спальные» районы между собой и с центром города. Общая протяженность линий экспресс-маршрутов составляет 466,5 км.

Наибольшие пассажиропотоки и интенсивность движения экспресс-маршрутов наблюдаются на связях периферийных районов и центра города с крупными транспортными узлами (железнодорожным вокзалом и автовокзалом), а также крупными торговыми комплексами и рынками (улицы Горновых, Победы, пр. Я.Купалы, Индурское ш., Буденного, Горького, К.Маркса и др.). В настоящее время в городе на линии экспресс-маршрутов работают 105 маршрутных такси.

Железнодорожный транспорт. Гродненский железнодорожный узел по своему географическому положению является приграничным, сформировался на пересечении магистральных железнодорожных линий: однопутной Молодечно – Мосты – Гродно и двухпутной Вильнюс – Гродно – Белосток (Республика Польша). Железнодорожные линии обслуживаются тепловозной тягой, за исключением участка Гродно – Брузги, который электрифицирован.

Непосредственно на территории города Гродно находятся 3 железнодорожные станции и 2 остановочных пункта поездов региональных линий эконом класса. Местную грузовую работу выполняют все железнодорожные станции. Операции по обслуживанию пассажиров осуществляют все станции (кроме Лососно) и все остановочные пункты.

Предприятия Гродно сконцентрированы территориально в трех зонах, тяготеющих к железнодорожным станциям узла: северная промзона – район станций Гродно и Районная; юго-западная промзона – станция Лососно и восточная промзона – станция Аульс.

Станция Гродно по железнодорожным линиям имеет прямой выход в Республику Польша по линии Гродно – Кузница, Литовскую Республику по линии Гродно – Вильнюс и в центральную часть Белоруси по линии Гродно-Мосты.

Грузовая железнодорожная станция первого класса Гродно состоит из трех последовательно расположенных парков путей – пассажирского парка, грузового Полесского парка и парка Районная.

Гродненский железнодорожный узел выполняет работу по расформированию – формированию составов пассажирских и грузовых поездов, местную грузовую работу по обслуживанию предприятий города, а также экспортно-импортные грузовые и пассажирские операции.

Пассажирские перевозки в узле в целом характеризовались устойчивым ростом до 2000 г., в последние же годы наблюдается их снижение, за счет снижения количества пассажиров, выезжающих за рубеж (в РП), роста автомобилизации населения и т.д.

Пассажирская работа узла сконцентрирована на станции Гродно, где сосредоточены все перевозки в международном и межрегиональном сообщениях.

На станции имеется современное пассажирского здание вокзала Гродно и пассажирские платформы.

Гродненский железнодорожный узел характеризуется достаточно высоким уровнем развития и имеет резервы для дальнейшего наращивания грузовых и пассажирских перевозок.

Автомобильный транспорт. Ведущую роль в транспортных связях города Гродно и тяготеющих к нему районов играет автомобильный транспорт.

Автодорожная сеть Гродненского региона находится в удовлетворительном состоянии и, в целом, обеспечивает потребности в транспортных связях как местного, так и национального значения.

Южный обход города магистральной автодорогой республиканского значения М-6/Е 28 позволил вывести с территории города основные трансграничные потоки транспорта в направлении Республика Польша (пункт пропуска «Брузги»).

Город стал полностью изолирован от транзитных потоков грузового транспорта с вводом в эксплуатацию Большого объездного кольца г. Гродно и реконструкцией магистральной автодороги М-6/Е 28 Минск – Гродно – граница Республики Польши (Брузги).

Пассажирские перевозки на маршрутном автомобильном транспорте в международном, междугородном и пригородном сообщениях выполняются автобусами ОАО «Автобусный парк г. Гродно» и автобусами малой вместимости, принадлежащими индивидуальным владельцам. Немаршрутные пассажирские перевозки выполняются ведомственным транспортом и легковыми автомобилями.

В настоящее время подвижным составом (автобусами) ОАО «Автобусный парк г. Гродно» пригородные связи города обслуживают 55 маршрутов, междугородные – 7, международные – 2 маршрута. Комплекс автовокзала и автостанции отвечает всем современным и перспективным требованиям по обслуживанию пассажиров.

Подвижность жителей города невелика, каждый в среднем, совершает около 2 поездки в год на железнодорожном транспорте и на маршрутном автобусном транспорте.

В среднем за сутки с автовокзала отправляется 30 рейсов в международном сообщении, 126 – в междугородном и 199 – в пригородном сообщении.

Водный транспорт. Филиалом «Гродненский участок РУП «Белводпуть» обслуживается 75 км р. Неман от д. Комотово до д. Перелом. Строительство гидроэлектростанции южнее г. Гродно без судопропускных сооружений сократило водный путь до 57 км и разделило его на две части.

По судоходной части р. Неман в настоящее время выполняются грузовые и пассажирские перевозки. Речниками производятся дноуглубительные работы: песок на баржах транспортируется к причалам и используется в строительной индустрии города.

Прогулочные пассажирские рейсы по реке Неман осуществляются, в основном, в районе города Гродно. Пассажирских причалов по течению р. Неман практически нет.

Речной порт Гродно обладает развитой технической инфраструктурой и имеет резервы для наращивания грузовых и пассажирских перевозок.

В пригородной зоне южнее Гродно введена в эксплуатацию гидроэлектростанция, севернее города в районе н. п. Лукавица предполагается строительство еще одной гидроэлектростанции.

Воздушный транспорт. Аэропорт гражданской авиации IV класса Гродно расположен рядом с н. п. Обухово на расстоянии 18 км от города Гродно. Аэропорт с 1993 г. допущен к обеспечению международных полетов, для чего располагает службами таможенного, пограничного и санитарного контроля. Над гродненским регионом проходит 14 международных воздушных трасс. Аэропорт обеспечивает транзитное обслуживание, дозаправку воздушных судов, отдых экипажей. Аэропорт Гродно имеет значительные технические резервы. Актуальным является восстановление регулярных пассажирских перевозок.

Парк транспортных средств. Характеристика парка по типам подвижного состава и его рост за период действия генерального плана в таблице 2.8.3.

Таблица 2.8.3 – Характеристика парка подвижного состава в динамике

№п/п	Наименование показателей	2017	2021	Относительный рост 2016 /2021
1	2	3	4	5
1	Численность населения, тыс.чел.	368,7	357,5	0,97 (снизилось на 3%)
2	Общий автомобильный парк города, ед.	140889	147683	1,05 (увеличилось на 5%)
3	Грузовые автомобили, всего, ед. в том числе: в личной собственности	13628 4034	13516 4270	0,99 (снизилось на 1%)
4	Автобусы, микроавтобусы, всего, ед. в том числе: в личной собственности	1718 623	1750 664	1,02 (увеличилось на 2%)
5	Легковые автомобили, всего,ед. в том числе: физ.лиц юр.лиц	125543 121023 4520	132417 127121 5296	1,05 (увеличилось на 5%)
6	Уровень автомобилизации населения, всего в том числе легковых автомобилей / на 1000 чел.	382 340	413 370	1,08 (увеличилось на 8%)

За рассматриваемый период общий парк транспортных средств вырос в 1,05 раза, что соответствует росту автомобилизации города. Парк транспортных средств, находящихся в частной собственности, вырос пропорционально общему автомобильному парку города.

Велосипедная инфраструктура. Стратегия развития городской велоинфраструктуры – создание маршрутной сети велодорожек, велополос обеспечивающих непрерывность и последовательность для всех пользователей. В республики действует Концепция развития велосипедного движения в Республике Беларусь (далее – Национальная велоконцепция), утвержденная Советом Министров Республики Беларусь от 11.01.2018г. Одной из мер Национальной велоконцепции является разработка концепций развития велосипедного движения для населенных пунктов с численностью населения 50 тыс. человек и более, учитывающих специфику систем мобильности в каждом из городов и их пригородных зонах, а также разработка планов мероприятий по реализации концепций.

Во исполнение мер Национальной велоконцепции в городе Гродно в 2017 году была разработана «Концепция развития велосипедного движения в г.Гродно» (далее – Велоконцепция г.Гродно). На сайте информационного портала велосипедного движения Беларуси (https://docs.google.com/document/d/1Qk5Ka_KQwRjG0lF89ZFRZZ_ssXNLAGdDfmq0rOTFCU0/edit) представлено Велоконцепция г.Гродно и ее реализация. Также в городе проводился социологический опрос ООВ «ВелоГродно» в рамках проекта «Городское велодвижение в Беларуси» в 2018 году.

Акустическое воздействие. Основными источниками акустического загрязнения территории г.Гродно являются транспортные потоки, формирующиеся на автотранспортных магистралях города с высокой и средней интенсивностью движения грузового и легкового видов транспорта.

Направлениями работы по снижению транспортного шума в г. Гродно являются развитие магистральной уличной сети с уменьшением шумовой нагрузки в сложившейся застройке, а также в новых районах города. При строительстве микрорайона по ул. Магистральная, микрорайона «Грандичи» автомобильные стоянки и автомобильные парковки размещаются по периметру микрорайонов, выезд-въезд из них организованы на улично-дорожную сеть с исключением организации движения автотранспорта по внутридворовым проездам. В соответствии с генеральным планом города Гродно, завершены строительные работы по реконструкции железнодорожного моста под автомобильный мост через реку Неман с транспортными подходами в районе ул. Южная, пр. Янки Купалы, автодороги М - 6. Данные социально-гигиенического мониторинга, акустические характеристики источников шума (транспортных магистралей) использовались при проведении расчетов уровней физических факторов в составе строительных проектов конкретных объектов жилой застройки.

Автотранспорт, как основной источник шума в городах, вызывает отрицательное воздействие на население. Дорожное движение является самым серьезным источником шумового фона в городах.

По данным ВОЗ, около 40% населения Европы подвержено воздействию шума от дорожного движения с уровнями более, чем 55 дБА. Наряду с общим раздражающим действием, шум вызывает стресс и повышение кровяного давления у подвергающихся воздействию людей. Стресс увеличивает риск сердечно-сосудистых заболеваний и ведет к нарушениям сна, снижает скорость обучаемости у детей, отдается звоном в ушах.

Развитие широкого использования личного автотранспорта для поездок в городах наряду с рядом других причин (широкое развитие Интернета и различных его сервисов, автоматизация многих трудовых процессов и др.) приводят к значительному развитию среди населения гиподинамии. Ежегодно в мире около 1,9 млн человек умирают от гиподинамии и обусловленных ею болезней. Гиподинамия является одной из причин ожирения, диабета и депрессии. Исследователи из Австралии на примере Мельбурна показали, что поездки на автомобилях обходятся обществу в 19 раз дороже, чем поездки на велосипедах.

УЗ «Гродненский зональный центр гигиены и эпидемиологии» организован мониторинг уровней шума на магистральных городских улицах и железнодорожного транспорта. В 2021 году по результатам измерений уровней шума на городских автомагистралях 100 % проб при движении автотранспорта и при движении железнодорожного транспорта не соответствовали гигиеническим нормативам – отмечены превышения допустимых уровней шума при движении автотранспорта в интервале 5,1-15 дБА по ул. Дзержинского, ул. Ленина, ул. Буденного, ул. Горького, ул. Лиможа, ул. О. Соломовой, ул. Индурское шоссе, ул. Поповича, пр. Клецкова, в интервале более 15 дБА по ул. Брикеля, ул. Советских пограничников, бульвару Ленинского комсомола; при движении железнодорожного транспорта в интервале 5,1-15 дБА по улицам Красноармейская и Буденного.

Для целей оценки уровня прогнозируемых шумов выполнен расчет распространения шума от установленных в ходе проектирования объектов, в том числе учтены существующие магистральные участки уличной сети. Интенсивность и скорость движения определена для магистральных и жилых улиц города на основании данных картограмм интенсивности движения транспорта в час пик. В расчете учтено 231 источников шума (улицы и участки уличной сети города). Расчеты выполнены для дневного (7.00-23.00) времени ввиду того, что в ночное время расчетная интенсивность составляет 10% от пиковой дневной (следовательно, мощность источников шума на 10дБА ниже дневных значений) при различии предельных допустимых значений на величину 10дБА.

Согласно таблице 6.1. СН 2.04.01-2020 «Защита от шума» нормирование уровней шума на территориях проектируемых жилых зон

ведется по позиции «Территории, непосредственно прилегающие к жилым домам» (допустимый уровень максимального уровня шума составляет 70 дБа, эквивалентного – 55 дБа для дневного времени суток).

На данной стадии проектирования невозможен учет звукопонижения за счет наличия особенностей рельефа (выемки), зеленых насаждений, экранирования шумов существующей застройкой. Полученные результаты расчета распространения шума дают наглядное ориентировочное представление о сложившейся акустической картине и не могут быть основой для выводов о реальном наличии/отсутствии зон сверхнормативной зашумленности, для разработки комплекса шумозащитных мероприятий.

Согласно проведенных расчетов отмечено превышения эквивалентного уровня звука на 6-9 дБа на улицах, имеющих повышенную транспортную нагрузку. К ним относятся основное распределительное кольцо, которое объединяет правобережную и левобережную части города, улицы на которых расположены мосты через р.Неман (пр-т Румлевский, пр-т Клецкова, пр-т Строителей, ул.Мостовая, ул. Весенняя, ул. Карского), улицы пересекающие железнодорожный переезд (ул. Победы, ул. Магистральная, ул. Брикеля, ул. Победы), в районах промышленных узлов, а также большое объездное кольцо (ул. Проектируемая №2).

Превышения на 5-6 дБа сосредоточены по ул. Белуша, ул. Маслакова №1, бульв. Ленинского Комсомола, ул. Данилова, которые входят в основное распределительное кольцо, а также в районе основных промышленных узлов. Имеются превышения эквивалентного уровня звука на 1-4 дБа в центральной части города по улицам Городенского, Дзержинского, Большая Троицкая, К.Маркса, Подгорная, Кохановского, Калиновского, Островского, Пушкина, Пролетарская, Горновых, пр-т Я.Купалы, а также на периферии по улицам Домбровского, Мясницкая, Поповича, Горького, Заболоть, Озерское шоссе, пр-т Космонавтов, Скидельское шоссе, Индурское шоссе и др.

Превышения максимального уровня звука в городе на жилых территориях сосредоточены на подъездах к мостам через р.Неман и железнодорожные переезды (ул. Брикеля, пр-т Строителей, пр-т Клецкова, пр-т Румлевский ул.Магистральная, ул. Мостовая, пр-т Янки Купалы) и на большом объездном кольце (ул. Проектируемая №2, ул.Карского).

На рисунках 2.8.6 и 2.8.7 представлены прогнозируемая интенсивность движения и состав транспортных потоков на основных транспортных магистралях города и их прогнозируемые шумовые характеристики.

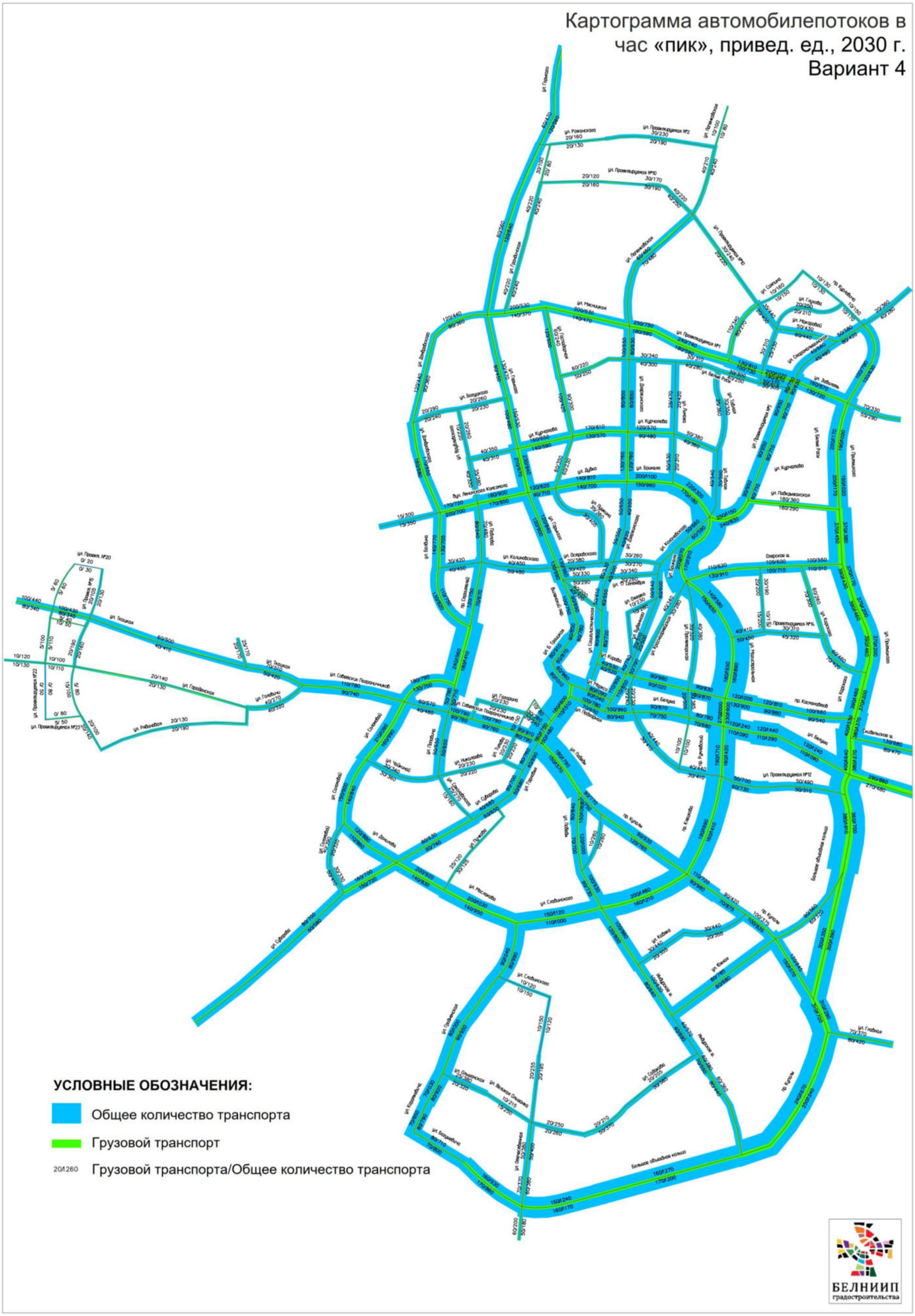


Рисунок 2.8.6 – Прогнозируемая картограмма автомобилепотоков час «пик», 2030г.



Рисунок 2.8.7 – Схема значений эквивалентного уровня звука от основных улиц города, прогнозируемое состояние г.Гродно

Оценку влияния транспортных средств на окружающую среду и оценку необходимости разработки основных мероприятий по защите окружающей среды от вредных воздействий транспортных средств приводят в генеральных планах населенных пунктов, градостроительных проектах специального и детального планирования в соответствии с требованиями действующих ТНПА. В строительных и архитектурных проектах конкретного проектируемого объекта (улица, транспортный узел с развязкой движения в одном или разных уровнях, площадь и др.) необходимо производить оценку влияния на прилегающую к объекту территорию.

Прогноз акустического загрязнения для территорий, прилегающих к основным транспортным магистралям, основывается на предварительных расчетах прогнозируемого эквивалентного уровня шума. В целом в связи с возрастанием количества автотранспортных средств ожидается увеличение уровня шума.

Окончательная оценка воздействий транспорта на прилегающую застройку должна предшествовать разработке проектной документации на строительство или реконструкцию конкретного объекта: улицы, дороги, транспортной развязки, площади - и определять состав мероприятий по снижению их уровня до допустимых значений. (СНБ 3.03.02 п.13.2).

структура магистральных улиц города в целом соответствует двухфокусной радиальной-кольцевой схеме с элементами полукольцевых связей и центрами тяготения в правобережной и левобережной частях города, дополненная прямоугольной планировочной структурой в центральной части города;

транспортно-планировочную основу составляют магистральные улицы общегородского значения категории А и магистрали районного значения категории Б;

общая протяженность уличной сети города на 01.01.2023 г. составляет 316 км, из которых более 90% с усовершенствованным покрытием;

мосты через р.Неман по ул. Горновых и по ул. Весенней были реконструированы;

на двух железнодорожных переездов происходит концентрация транспорта на подходах к путепроводу (Озерское ш.) и магистральной улице Суворова, что приводит к задержкам транспорта на переездах и к непроизвольным перепробегам;

в районах с высокоплотной жилой застройкой и в исторически сложившемся центре образуются наибольшие величины пассажирского транспорта;

минимальные величины пассажирских корреспонденций отмечены в новом районе «Грандичи»;

максимальная интенсивность движения зафиксирована на магистральных улицах: М. Горького, Магистральная, пр. Румлевский,

Клецкова, Славинского, Дзержинского, Индурское ш., Горновых, Мостовая, Белуша, пр. Космонавтов;

доля грузового транспорта в общем потоке транспорта, проходящего через город, в среднем не превышает 15%;

пешеходное и пешеходно-транспортное движение организовано на улицах: улицам Совесткая, Мостовая, Замковая, Тельмана, Ожешко;

в городе сформированы четыре пешеходно-транспортные площади: пл. Ленина, Советская пл., привокзальные площади железнодорожного и автобусного вокзалов.

перемещение пассажиров по территории города Гродно обеспечивается троллейбусами, автобусами большой и средней вместимости, маршрутными микроавтобусами, такси, легковыми автомобилями;

маршрутная сеть пассажирского транспорта представлена 50 маршрутами автобусов, 21 троллейбусов и 13 маршрутного такси;

в городе наблюдается увеличение количества автобусов, подвижной состав увеличился на 57 автобусов по сравнению с 2005г.;

по начертанию маршрутов общественного пассажирского транспорта в города превалируют радиальные, двухрадиальные и тангенциальные автобусные маршруты, для троллейбусных маршрутов превалируют тангенциальные и двухрадиальные маршруты;

в г. Гродно работает 13 экспресс-маршрутов, общая протяженность линий экспресс-маршрутов составляет 466,5км.

наибольшие пассажиропотоки и интенсивность движения экспресс-маршрутов наблюдаются на связях периферийных районов и центра города с крупными транспортными узлами, а также крупными торговыми комплексами и рынками;

в г.Гродно разработана «Концепция развития велосипедного движения в г.Гродно»;

автотранспорт, как основной источник шума в городах, вызывает отрицательное воздействие на население;

УЗ «Гродненский зональный центр гигиены и эпидемиологии» организован мониторинг уровней шума на магистральных городских улицах и железнодорожного транспорта;

по результатам измерений уровней шума в 2021г. на городских автомагистралях 100 % проб при движении автотранспорта и при движении железнодорожного транспорта не соответствовали гигиеническим нормативам;

основными источниками акустического загрязнения территории г.Гродно являются транспортные потоки, формирующиеся на автотранспортных магистралях города с высокой интенсивностью движения грузового и легкового видов транспорта, а также на участках железнодорожных магистралей в границах городской черты;

согласно расчетам прогнозируемого шума отмечено превышение эквивалентного уровня звука на 5-9 дБа на улицах, которые входят в основное распределительное кольцо, объединяющее правобережную и левобережную части города, на улицах на которых расположены мосты через р.Неман и, железнодорожный переезд, а также в районах промышленных узлов;

Рекомендации по приоритетным направлениям деятельности:

перераспределение интенсивных транспортных потоков на улично-дорожной сети с целью удаления их от зон жилой застройки;

развитие насаждений улиц и дорог, с целью выполнения санирующей функции;

увеличение доли троллейбусов в городском пассажирском транспорте с целью уменьшение выбросов за счет использования электроэнергии вместо горючего топлива;

формирование интегрированной системы управления общественным транспортом, а также единой информационной системы диспетчеризации перевозок пассажиров и оказания новых услуг в области мобильности;

повышение качества транспортного обслуживания населения, в том числе приобретение экологичных и комфортабельных транспортных средств, обустройство остановочных пунктов, а также совершенствование системы информирования пассажиров;

обособленные полосы и режим «зеленая волна» для движения общественного транспорта;

создание единой системы дислокации дорожных знаков, разметки, светофоров и иных технических средств организации дорожного движения;

успокоение движения на местных улицах, «безопасная дорога в школу» и иные меры по оптимизации дорожного движения или режима работы светофорных объектов;

обустройство дорожной инфраструктуры, в том числе регулируемых перекрестков, островков безопасности, «кнопок вызова», боллардов (столбов, ограждающих тротуары);

развитие безбарьерной пешеходной инфраструктуры, формирование пешеходных зон и улиц, «зеленых коридоров»;

строительство комфортной и безопасной велосипедной инфраструктуры;

популяризация среди населения велосипеда как нового вида транспорта;

повышение скорости и комфортабельности общественного транспорта;

разработка концепции организации парковочного пространства, введение зон платной парковки.

2.9 Социально-экономические факторы и медико-демографическая ситуация

По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, численность населения города на 1.01.2022 г. составила 357,5 тыс. человек, на момент разработки генерального плана города (1.01.2017 г.) составляла 368,71 тыс. человек. За прошедшие пять лет (2017-2022 гг.) количество жителей сократилось на 3,03%. Прогноз численности населения в генеральном плане составлял:

к концу I этапа (2025 год) – 395,0 тыс. чел.

к концу II этапа (2030 год) – 405,0 тыс. чел.

Расселение жителей города по районам и зонам, его плотность определены функциональным зонированием территории города. Максимальные плотность и число жителей – в кварталах многоквартирной застройки, минимальные – в районах смешанных (селитебная, производственная, коммунальная, зеленых насаждений и др.) функций.

Заболеваемость. В структуре общей заболеваемости населения высокий удельный вес занимали болезни органов дыхания (34,6 %), болезни системы кровообращения (17,7 %), третье место, заняли некоторые инфекционные и паразитарные болезни (6,9 %).

Особое значение при характеристике и оценке общественного здоровья имеют показатели первичной заболеваемости, которые отражают влияние факторов окружающей среды на здоровье населения и позволяют определить приоритетные проблемы здравоохранения, осуществлять поиск причинности болезней, а также оценивать эффективность профилактических мероприятий.

В 2022г. случаев первичной заболеваемости зарегистрировано 56,8% от общей заболеваемости. Показатель первичной заболеваемости ниже показателя 2021 года на 2,4 %, превысил средний многолетний показатель – на 7,0 %, показатель по Гродненской области – на 14,2 %.

В 2022 году в структуре первичной заболеваемости населения г.Гродно и Гродненского района первое место заняли болезни органов дыхания (57,4 %), второе – травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (11,7 %), третье – некоторые инфекционные и паразитарные болезни (10,1 %).

Заболевания органов дыхания представляют одну из наиболее распространенных групп болезней. В 2022г. случаев патологий органов дыхания составило 21,8% от общего числа зарегистрированных заболеваний. Показатель общей заболеваемости превысил средний многолетний показатель на 25,7 %, показатель по Гродненской области – на 13,5 %.

Среди трудоспособного населения зарегистрировано 80,2 % случаев от общего числа. В структуре общей заболеваемости взрослого населения болезнями органов дыхания ведущая роль принадлежала острым респираторным инфекциям верхних дыхательных путей (81,4 %).

По сравнению с 2021 годом общая заболеваемость выросла на 12,6%, показатель заболеваемости острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей - на 17,7 %, пневмониями на 1,4 %.

В 2022 году зарегистрировано 43,2 % от общего числа зарегистрированных заболеваний с впервые установленным диагнозом. Показатель первичной заболеваемости превысил показатель 2021 года на 6,8 %, средний многолетний показатель – на 32,9 %; показатель по Гродненской области – на 12,5 %.

В 2018-2022 годы показатель первичной заболеваемости болезнями органов дыхания взрослого населения, в том числе трудоспособного населения, имел выраженную тенденцию к повышению со среднегодовым темпом прироста 15,6 % и 14,9 % соответственно.

В 2022 году относительный эпидемиологический риск первичной заболеваемости болезнями органов дыхания взрослого населения г.Гродно и Гродненского района, в том числе трудоспособного населения, относился к повышенному.

Аварийность. Сведения по аварийности в г. Гродно предоставлены УГАИ УВД Гродненского облисполкома за период с 2021 по 2023 года.

За данный период было зарегистрировано 286 учетных дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими в них людьми: 320 человек получили травмы различной степени тяжести и 19 человек погибло (таблица 2.9.1).

Таблица 2.9.1 – Общие показатели аварийности с пострадавшими в г.Гродно за 2021 – 2023 гг.

Показатель	Год		
	2021	2022	2023
Число неотчетных ДТП	-	3228	1018
Число отчетных ДТП	128	132	26
Число погибших, чел.	8	10	0
Число раненых, чел.	149	141	30

Распределение ДТП и пострадавших в них людей по категориям и годам представлено в таблице 2.9.2.

Таблица 2.9.2 –Распределение ДТП и пострадавших в них людей по категориям за 2021 – 2023 гг.

Год	Категория ДТП	Количество ДТП	Пострадало	Погибло
1	2	3	4	5
2021	с участием пешехода	48	50	3
	с участием одного ТС	22	26	3
	столкновение между ТС	44	53	2
	прочие	14	20	-

Год	Категория ДТП	Количество ДТП	Пострадало	Погибло
1	2	3	4	5
2022	с участием пешехода	43	41	2
	с участием одного ТС	18	20	1
	столкновение между ТС	61	70	7
	прочие	10	10	-
2023	с участием пешехода	7	7	-
	с участием одного ТС	1	2	-
	столкновение между ТС	15	18	-
	прочие	3	3	-
ИТОГО		286	320	18

В результате анализа аварийности на магистрально-уличной сети города Гродно была выявлена тенденция к снижению количества дорожно-транспортных происшествий как с материальным ущербом, так и с пострадавшими.

Основные причины, повышающие уровень опасности движения:

неудовлетворительные условия боковой видимости, особенно в центральной части города;

частое размещение регулируемых пешеходных переходов на магистральных улицах с широкой проезжей частью.

Наиболее аварийными улицами за период 2021-2023 гг. являются:

ул. Я. Купалы (253 ДТП; 17 пострадавших, 2 погибших);
ул. Южная (56 ДТП; 7 пострадавших);
ул. Тавлая (100 ДТП; 6 пострадавших);
ул. Суворова (71 ДТП; 2 пострадавших);
ул. О. Соломовой (78 ДТП; 3 пострадавших);
ул. Советских Пограничников (96 ДТП; 7 пострадавших);
ул. Славинского (58 ДТП; 3 пострадавших);
ул. Пушкина (66 ДТП; 2 пострадавших);
ул. Победы (92 ДТП; 9 пострадавших);
ул. Огинского (57 ДТП; 3 пострадавших);
ул. Мостовая (83 ДТП; без пострадавших);
ул. М. Горького (173 ДТП; 13 пострадавших);
ул. Лиможа (75 ДТП; 6 пострадавших);
бул. Ленинского Комсомола (74 ДТП; 7 пострадавших);
пр. Космонавтов (140 ДТП; 9 пострадавших);
ул. Клецкого (111 ДТП; 3 пострадавших);
ул. Кабяка (59 ДТП; 2 пострадавших);
Индурское ш. (78 ДТП; 1 пострадавших);
ул. Дубко (67 ДТП; 5 пострадавших);
ул. Дзержинского (127 ДТП; 9 пострадавших);

ул. Горновых (71 ДТП; 7 пострадавших и 1 погибший);
ул. Брикеля (64 ДТП; 4 пострадавших);
ул. Белые Росы (56 ДТП; 2 пострадавших);
ул. Белуша (88 ДТП; 3 пострадавших);

Выводы:

численность населения Гродно на 01.01.2022 г. составила 357,5 тыс. человек тыс. человек;

в структуре общей заболеваемости населения высокий удельный вес занимали болезни органов дыхания (34,6%), болезни системы кровообращения (17,7%), третье место, заняли некоторые инфекционные и паразитарные болезни (6,9%);

в г.Гродно и Гродненском районе в 2022 году показатель первичной заболеваемости болезней органов дыхания населения ниже показателя 2021 года на 2,4 %;

на улично-дорожной сети г.Гродно за период с 2021г. по 2023 г. зарегистрировано 286 учетных дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими в них людьми;

в период 2021-2023гг. в ДТП 320 человек получили травмы различной степени тяжести и 19 человек погибло;

Рекомендации по приоритетным направлениям деятельности:

введение ограничений скорости и интенсивности движения для районов с транспортными проблемами, а также на улицах в жилой застройке;

поощрение стимулирования работодателями сотрудников по использованию экологических систем передвижения: велосипед, карпулинг, общественный транспорт;

успокоение движения на местных улицах, «безопасная дорога в школу» и иные меры по оптимизации дорожного движения или режима работы светофорных объектов;

информационно-просветительские мероприятия, направленные на привлечение внимания населения к проблемам избыточного использования личных автомобилей, их вредному влиянию на окружающую среду и здоровье людей;

в сотрудничестве с ГАИ, департаментом образования и местными общественными организациями и инициативными группами проводить уроки безопасного поведения на дороге;

проводить деятельность по работе со школьниками, в сфере информирования о правилах дорожного движения;

внедрение элементов интеллектуальной транспортной системы;

широкое использование современных интернет технологий и смарт приложений;

организация светофорного регулирования на пешеходных переходах;

устройство конструктивно выделенных островков безопасности с защитными элементам;

развитие связи транспортной и цифровой инфраструктуры.

ГЛАВА 3. ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО СТРАТЕГИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ РАЗВИТИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА

3.1 Оценка экологических, социально-экономических аспектов и возможного воздействия на здоровье населения при реализации градостроительного проекта

Реализация градостроительного проекта Схема развития городского пассажирского транспорта, магистрально-уличной сети города Гродно предусматривает строительство новых элементов магистрально-уличной сети, а также реконструкцию существующей транспортной системы, развитие городского пассажирского транспорта, велосипедной и пешей инфраструктуры с учетом целей устойчивой мобильности. Схема ориентируется на рекомендации планов по достижению устойчивой городской мобильности, которые позволяют создать конкурентоспособную и ресурсоэффективную транспортную систему. Преимущества устойчивой мобильности представлены на рисунке 3.1.1. Это приведет как к улучшению социально-экономических показателей (здоровье населения, развитие инфраструктуры, количество ДТП), так и к улучшению экологических (снижение загрязнения атмосферного воздуха, почв, уменьшение шумового загрязнения).

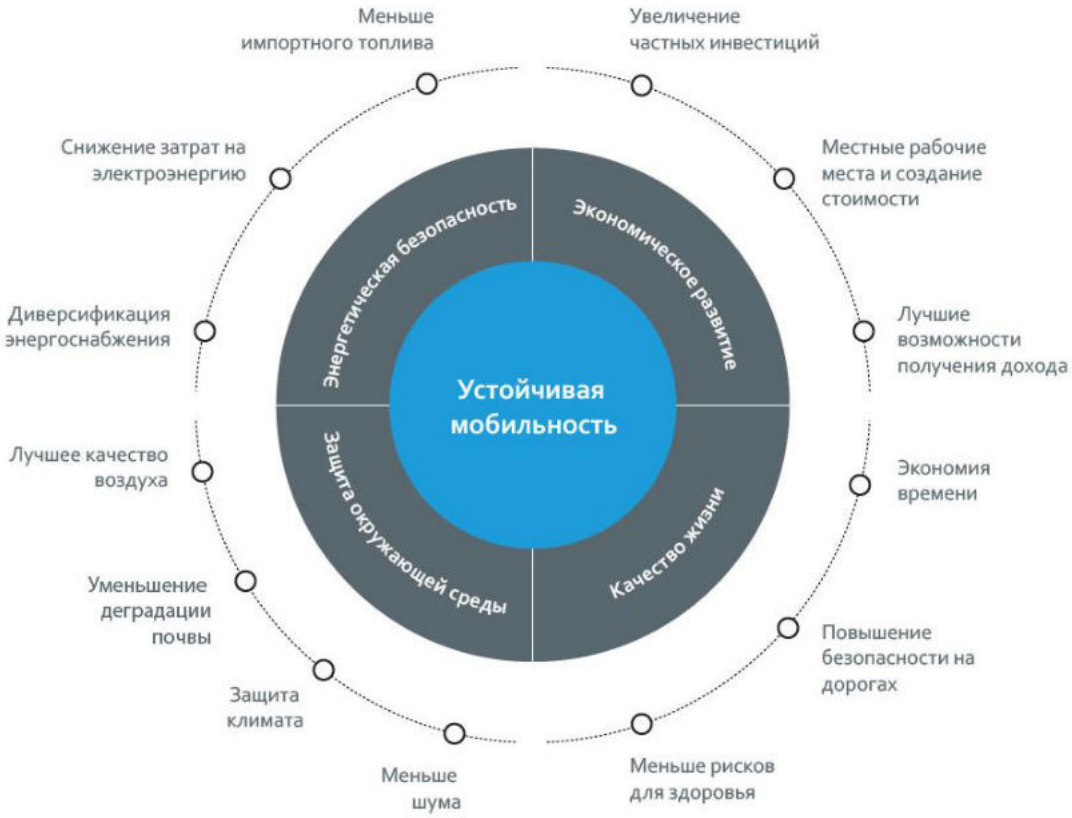


Рисунок 3.1.1 – Преимущества концепции плана устойчивой городской мобильности

Согласно проведенной экспертной оценке экологических и социально-экономических аспектов воздействия реализации градостроительного проекта (таблица 3.1.1), положительное воздействие на окружающую среду (сумма оценок экологических аспектов +6), сочетается с выраженным положительным социально-экономическим эффектом (сумма оценок социально-экономических аспектов +4).

Под **экологическими аспектами оценки воздействия при реализации градостроительного проекта** понималась степень и характер (длительность, периодичность, синергизм) воздействия реализации градостроительного проекта на компоненты окружающей среды. Выявлено, что реализация градостроительного проекта окажет воздействие на атмосферный воздух, земли (включая почвы), в меньшей степени – на поверхностные и подземные воды, растительный мир, природные территории, подлежащие специальной охране (водоохранные зоны, ЗСО водозаборов) и не окажет существенного влияния на геолого-экологические условия, рельеф, а также ООПТ.

Под социально-экономическими аспектами оценки воздействия, затрагивающих экологические аспекты при реализации градостроительного проекта понимались степень и характер воздействия реализации градостроительного проекта на демографическую ситуацию, состояние здоровья населения, развитие города и транспортной системы. В рамках реализации Схемы предусматривается улучшение этих показателей. Реализация схема поможет достичь 4 из 17 целей устойчивого развития и реализации прав человека (рисунок 3.1.2):



Рисунок 3.1.2 – Цели которые возможно достичь за счет реализации Схемы

Таблица 3.1.1 – Влияние реализации градостроительного проекта на окружающую среду и социально-экономическую сферу

Аспект воздействия	Характер воздействия	Оценка воздействия
Экологические аспекты		
Загрязнение атмосферного воздуха	Увеличение доли транспортных средств в городском пассажирском транспорте на газовом или альтернативном топливе, доли электрифицированного транспорта, а также улучшение использования существующей инфраструктуры, что приведет к сокращению выброс загрязняющих веществ	+1
Загрязнение поверхностных вод	Развитие доступного и рационального городского пассажирского транспорта	+1

Аспект воздействия	Характер воздействия	Оценка воздействия
	снизит интенсивности использования автомобильного транспорта, что позволит сократить количество загрязняющих веществ в сточных водах дождевой канализации	
Загрязнение подземных вод	Внедрение средств передвижения, использующие электроэнергию вместо горючего топлива, с целью уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, что понизит их инфильтрацию и проникновение в подземные воды	+1
Загрязнение почв	Внедрение средств передвижения, использующие электроэнергию вместо горючего топлива, с целью уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, что снизит их инфильтрацию в почву, прилегающие у улицам и дорогам; Во время этапа строительства дорог произойдет механическое нарушение поверхностного слоя почвы	0
Загрязнение от отходов	При уменьшении количества используемых личных автомобилей и развития качественного городского общественного транспорта, уменьшается потребность в утилизации неисправных и брошенных авто, а также продуктов их эксплуатации (автомобильных шин, аккумуляторов, масел и т.д.)	+1
Сохранение ландшафтного разнообразия	Проектируемая территория уже в значительной степени антропогенно преобразована и представлена вторичным экосистемами, разнообразие растительного мира на которых сильно ограничено Развитие озелененных территорий специального назначения и защитного озеленения вдоль улиц и дорог	+1
Физические факторы окружающей среды	Проектируемая магистрально-уличная сеть спланированы с учетом максимального рассредоточения автомобильных и грузовых потоков и минимизации транзитного движения транспорта, что позволит снизить физическое воздействие на населения	+1
ИТОГО		+5
Социально-экономические аспекты		
Численность населения	Развитие транспортной системы с учетом рекомендаций устойчивой городской мобильности способствует увеличению привлекательности города, что возможно приведет к увеличению численности	+1

Аспект воздействия	Характер воздействия	Оценка воздействия
	населения	
Здоровье населения	Увеличение доли транспортных средств на газовом или альтернативном топливе, доли электрифицированного транспорта, внедрение парка электромобилей, что позволит сократить воздействия на здоровье населения	+1
Транспортная доступность	Увеличение количества/плотности и обустройство остановочных пунктов, повышение скорости и комфортабельности общественного транспорта, что позволит сократить время на передвижение до точки назначения	+1
ДТП	Обустройство дорожной инфраструктуры, в том числе регулируемых перекрестков, островков безопасности, «кнопок вызова», боллардов (столбов, ограждающих тротуары) позволит уменьшить риски возникновения ДТП	+1
Обеспечение местами хранения автотранспорта	За счет сокращения использования индивидуальных легковых автомобилей ожидается разгрузка автомобильных стоянок, однако возрастает потребность в увеличении мест постоянного хранения автотранспорта (гаражей)	0
ИТОГО		+4

0 – отсутствие выраженного эффекта,
+1 – предполагаемый положительный эффект,
-1 – предполагаемый отрицательный эффект.

3.2 Обоснование выбора рекомендуемого стратегического решения

В процессе создания экологического доклада по СЭО рассматривались различные альтернативные варианты развития магистрально-уличной сети и городского пассажирского транспорта г.Гродно. Для выбора рекомендуемого стратегического решения были рассмотрены варианты реализации градостроительного проекта в части обеспечения безопасного и бесперебойного движения транспортных средств и пешеходов, модернизация систем массового пассажирского и грузового транспорта в существующих условия, а также варианты сдерживания темпов увеличение автомобилизации. Также был рассмотрен 4 варианта.

Нулевой вариант

Предусматривает сохранение существующей магистрально-уличной сети г.Гродно и общественного пассажирского транспорта с учетом

перспективной интенсивности движения грузового и пассажирского транспорта.

Магистрально-уличная сеть. Существующая планировочная структура магистральных улиц города в целом соответствует двухфокусной радиальной-кольцевой схеме с элементами полукольцевых связей и центрами тяготения в правобережной и левобережной частях города, дополненная прямоугольной планировочной структурой в центральной части города

Радиально-кольцевая структура в отношении пропускной способности значительно лучше радиальной благодаря кольцевым и полукольцевым магистралям, существенно разгружающим центральный узел. Но все же в крупных городах (к которым относится г. Гродно) центральное пересечение радиальных направлений, а в нашем случае это исторический центр города, несмотря на разгружающую роль колец, бывает сильно перегружено транспортными потоками. Пропускная способность центральной части оказывается недостаточной, лимитирующей общую пропускную способность всей магистральной сети города, что вызывает большие затруднения и заторы в движении транспорта и пешеходов.

Незаконченность формирования по периметру исторической части города малого опорно-распределительного кольца приводит к перегрузке улиц исторического центра города транзитными по отношению к нему транспортными потоками. По своим габаритам они, как правило, соответствуют параметрам жилых улиц.

Основные проблемы магистрально-уличной сети и транспортного обслуживания города:

технические габариты ряда магистральных улиц, особенно в центральной части города, не соответствуют существующим транспортным нагрузкам – улицы Дзержинского, К. Маркса, Кирова, Социалистическая, Б. Троицкая, Сов. Пограничников, Горновых, Озерское шоссе и др.;

необходимо сохранение створов и в дальнейшем строительство путепроводов через железную дорогу, транспортных развязок и кольцевых пересечений;

основные потоки транзитного целевого и грузового транспорта пропускаются по внутригородской кольцевой магистрали, проходящей большей частью по районам жилой многоквартирной застройке. Необходимо дальнейшее формирование Большого объездного кольца (магистрали общегородского значения), связывающего периферийные жилые образования и промышленные районы между собой в обход селитебных территорий;

весьма ограниченные возможности реконструкции существующих улиц в историческом центре города;

не сформировано полностью опорное кольцо вокруг центральной части города, для максимальной изоляции исторического центра от транзитного по отношению к нему транспорта;

недостаточно развита сеть перехватывающих автостоянок на входах в центральную историческую часть города, парковок у объектов массового притяжения (культурно-бытовых, торговых и т.п.), что приводит к неконтролируемому размещению автотранспорта на проезжих частях, проездах, во дворах. В результате снижается пропускная способность магистрально-уличной сети города, ухудшается экологическая обстановка;

транспортную проблему исторического центра города пытаются решить путем реконструкции улиц в местах возникновения заторов, что приводит к обратному эффекту. Минимальное улучшение условий движения через центр города способствует привлечению дополнительных транспортных потоков и, следовательно, дополнительной загрузки центра транспортом, не связанным с его обслуживанием. В результате после кратковременного улучшения ситуации транспортные заторы снова образуются в тех же «проблемных» узлах.

Сценарии развития.

Предлагается дальнейшее совершенствование сложившейся планировочной структуры магистральных улиц города для создания наиболее благоприятного режима для движения транспорта и пешеходов, включает в себя упорядочение сложившейся структуры улиц путем строительства новых участков и реконструкции существующих.

Прогнозирование и моделирование транспортных потоков при выполнении проекта проводилось по четырем вариантам возможного развития магистрально-уличной сети *(до 2030 г.),* в том числе рассматривалось развитие общественного транспорта:

1 вариант – существующая магистрально-уличная сеть с учетом перспективной интенсивности движения грузового и пассажирского транспорта;

2 вариант – со всеми предложениями по развитию магистрально-уличной сети намеченных генеральным планом на 1 этапе (2025 г.);

3 вариант – со всеми предложениями при возможной реализации проектных решений генерального плана до 2030 г.;

4 вариант – определяет функционирование транспортной инфраструктуры существующей магистрально-уличной сети с учетом реализации строительства улиц: Лапенковская, Проектируемая №2, Проектируемая №10, Горького, участка ул. Мясницкая, Проектируемая №1, Проектируемая №5, Белые Росы, Гаспадарчая, Островского, пр. Строителей, Проектируемая №14, участка ул. Пригородная, Проектируемая №12, участков ул. Белуша и ул. Подгорная с устройством путепровода через железную дорогу, участков ул. Буденного и

ул. Парижской Коммуны, Проектируемая №15, Проектируемая №20, Проектируемая №22, Проектируемая №23.

По результатам проведенных расчетов построены картограммы автомобилепотоков в час «пик» по четырем вариантам развития магистрально-уличной сети города.

На основании анализа полученных данных, картограмм автомобилепотоков можно сделать следующие выводы:

основные магистральные улицы города (Внутренняя кольцевая магистраль, Горького, Дзержинского, Белуша, Советских Пограничников, Победы, Гродненская, Суворова, пр. Я. Купалы, пр. Космонавтов и Индурское шоссе) сохраняют в перспективе свое значение как основные артерии города. Автомобилепотоки на наиболее загруженных участках этих улиц достигают к расчетному сроку величин от 1,6 до 5,0 тыс. привед. единиц в час «пик» (с учетом общественного пассажирского транспорта);

незаконченность формирования по периметру исторической части города малого опорно-распределительного кольца приводит к перегрузке улиц исторического центра города транзитными по отношению к нему транспортными потоками;

формирование внешнего распределительного транспортного кольца (ул. Богушевича – ул. Проектируемая №2) с мостом через р.Неман позволит снизить нагрузку с Внутренней кольцевой магистрали, а также обеспечит кратчайшие транспортные связи крупных жилых и промышленных районов в северной части города с южными и западными районами города в обход наиболее загруженной в транспортном отношении центральной части города;

с развитием полукольцевых магистралей в правобережной части города: ул. Калиновского (реконструкция) – ул. Островского (строительство нового участка) с выходом на ул. Кохановского, ул. Проектируемая №1 – ул. Мясницкая с выходом на ул. Домбровского, продление улицы Белые Росы до улицы Гаспадарчая снижается транспортная нагрузка на ул. Белые Росы, ул. Курчатова, ул. Брикеля, ул. Дубко и бул. Ленинского Комсомола в 1,02 раза по сравнению с существующей;

с развитием полукольцевой магистрали в левобережной части города ул. Проектируемая №3 – ул. Южная с выходом на Большое объездное кольцо позволит снизить транспортную нагрузку с Внутренней кольцевой магистрали в 1,15 раза по сравнению с существующей;

при строительстве магистральной улицы Проектируемая №5 с подключением к кольцевой развязке в створе улиц Магистральной – Брикеля с выходом в район многоэтажной застройки «Грандичи» – «Девятовка» снизится транспортная нагрузка с ул. Тавлая, ул. Лиможа, ул. Дзержинского в 1,2 раза, а также создаются благоприятные условия для легкового и пассажирского транспорта выезжающего с района многоэтажной застройки «Грандичи»;

интенсивность движения транспорта на основных транспортных сооружениях города (мосты через р. Неман) по сравнению с существующим увеличится к 2030 г. в 1,66 раза, грузового транспорта (в основном за счет обслуживающего) – в 1,8 раза.

В сочетании с реализацией программы по реконструкции улиц и транспортных узлов пропускная способность магистрально-уличной сети должна обеспечить нормальный пропуск перспективных расчетных потоков в час «пик».

Для интеграции в Схеме рекомендуется четвертый вариант сценария развития, который позволяет решить следующие задачи:

увеличение доли транспортных средств на газовом или альтернативном топливе, долю электрифицированного транспорта, внедрить парк электромобилей, что позволит сократить воздействия на здоровье населения;

решение вопросов организации безопасности движения транспорта и улучшится транспортное обслуживание территории города в результате полной реализации строительства Большого объездного кольца (ул. Проектируемая №2) за счет пропуска транзитных автомобилепотоков и основных потоков грузового транспорта в обход центра и жилой застройки, а также позволит рационально распределить нагрузку на магистрально-уличную сеть города. Появится возможность организации движения транспорта с более высокими скоростями и меньшей непрямолинейностью;

формирование малого опорно-распределительного транспортного кольца вокруг исторического центра города, позволит продолжить работы по дальнейшему развитию его территории бестранспортных зон и ограничения попадания центра целевого транспорта;

увеличение пропускной способности и надежности существующей транспортной сети за счет реконструкции существующих и строительства новых магистралей, организации транспортных дублеров улиц с интенсивным движением транспорта, строительство транспортных развязок на пересечениях транспортных магистралей между собой и железной дорогой;

обеспечение пропуска прогнозных транспортных потоков по магистрально-уличной сети города;

обеспечение кратчайших связей между периферийными жилыми районами в обход центра;

снижение народнохозяйственных затрат за счет ликвидации простоя автотранспорта у железнодорожных переездов и на основных транспортных узлах;

улучшение среды проживания на улицах с транспортным значением;

повышение скорости движения автотранспорта и снижение непроизводительных перепробегов.

строительство пешеходных мостов через р. Неман: в створе БЛК в зеленом массиве «Пышки», в районе Румлевского парка. В створе вело-пешеходной связи воль р.Городничанка;

развитие велодорожек на всех новых и подлежащих реконструкции магистральных улиц (где это возможно), а также внутри планировочных районов вдоль пешеходных аллей с выходом в зеленые и торгово-развлекательные зоны;

расширение зон обслуживания населения электротранспортом на направлениях с наиболее мощными и стабильными пассажиропотоками;

существенное увеличение протяженности сети общественного пассажирского транспорта с достижением ее нормативной доступности;

разгрузка центрального района от транзитных и пересадочных пассажиров за счет увеличения плотности транспортных сетей и снижения непрямолинейности связей между остальными районами в обход центра;

дальнейшее совершенствование общественного пассажирского транспорта, повышение его комфортности и привлекательности для пассажиров, что позволит стабилизировать нагрузку на транспортную сеть (особенно в центральной части города), за счет стабилизации доли легкового транспорта в общем объеме перевозок.

Запроектированная система магистральных улиц должна обеспечить рациональное распределение нагрузки на участки транспортной сети и создаст возможность организации движения транспорта с более высокими скоростями и меньшей непрямолинейностью сообщения между отдельными районами.

3.3 Интеграция рекомендаций СЭО в разрабатываемые проекты программ, градостроительные проекты

Рекомендации в СЭО даны для обеспечения качественной и устойчивой городской среды, а также для учета при разработке проектных решений Схемы.

При разработке городских программ (планов), связанных с транспортной инфраструктурой, рекомендуется предусмотреть выполнение благоустройства и реконструкции существующих улиц, а также строительство новых объектов в соответствии со Схемой.

При разработке градостроительных проектов детального планирования следует предусматривать развитие магистрально-уличной сети, а также объектов транспортной инфраструктуры (остановочные пункты, парковки, стоянки).

Также следует руководствоваться отечественным и мировым опытом проектирования и строительства транспортной сети.

В последнее десятилетие во многих городах мира стали активно использоваться новые инструменты планирования – Планы устойчивой городской мобильности (Sustainable Urban Mobility Plan, или SUMP).

План устойчивой городской мобильности (далее – ПУГМ) – стратегический план, предназначенный для удовлетворения потребностей в мобильности людей и предприятий в городах и их окрестностях для повышения качества жизни. Основывается на существующей практике планирования и должным образом учитывает принципы интеграции, участия и оценки.

ПУГМ – это эффективный подход к решению проблем, связанных с транспортом, поскольку включает в себя:

системный анализ ситуации и построение перспективного видения;

определение целей различного уровня и выбор инструментов для их реализации;

активное обсуждение, мониторинг, оценку и распространение полученного опыта.

В ЕС, где «зародилась» эта инновация, разработка ПУГМ стала обязательной для городов с населением более 100 тыс. человек и проходит под девизом «Планирование для людей».

Согласно европейским подходам, в центре внимания всегда должны быть интересы горожан, поэтому разработка ПУГМ проходит под знаком *«Планирование для людей»*. Этот принцип предполагает создание системы городской мобильности, которая:

обеспечит всех жителей решениями, позволяющими получить доступ ко всем основным городским объектам и услугам;

повысит безопасность и защиту здоровья людей и окружающей среды;

снизит уровень шума и загрязнения воздуха, выбросы парниковых газов и потребление энергии от транспорта;

сделает более эффективными перевозки людей и товаров;

внесет вклад в повышение привлекательности общественного пространства и качества планирования городской среды.

Также важными ориентирами в развитии систем мобильности нового качества становятся принципы зеленого градостроительства:

координированное развитие жилых, производственных и рекреационных зон с необходимой инфраструктурой и сервисами, обеспечением универсального дизайна, усиливающего идентичность и социальные связи городского сообщества *(компактный город)*;

пешая или велосипедная доступность базовых объектов и услуг в каждой жилой зоне *(город коротких расстояний)*;

приоритет развития общественного транспорта и безмоторных видов передвижений *(устойчивая мобильность и энергоэффективность)*;

комплексное обустройство общественных пространств, их приспособленность для разных форм городской жизни и способов передвижения.

3.4 Мониторинг эффективности реализации градостроительного проекта

В соответствии с законом Республики Беларусь 5 июля 2004 г. № 300-З «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Беларусь» градостроительный мониторинг – это система наблюдения за состоянием объектов градостроительной деятельности и средой обитания в целях контроля градостроительного использования территорий и прогнозирования результатов реализации градостроительных проектов.

Целью ведения мониторинга является выявление, оценка и прогнозирование тенденций градостроительного развития территории, обоснование необходимых градостроительных мероприятий, планируемых при разработке и актуализации градостроительной документации, а также выявление необходимости обновления правовой, нормативной, научно-методической и информационно-технологической базы градостроительства.

Информационной базой градостроительного мониторинга являются данные градостроительного кадастра, материалы специальных исследований, данные официальной статистики и эконометрического анализа социологических опросов населения по проблемам, связанным с передвижениями и доступностью основных городских объектов и иные сведения. Результаты градостроительного мониторинга подлежат внесению в градостроительный кадастр.

Работы по ведению градостроительного мониторинга проводятся территориальными подразделениями архитектуры и градостроительства по единой методике в порядке, установленном Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь.

Оценку проектных решений Схема можно выполнять на основе подхода, описанного в докладе «Экономической оценке воздействия транспорта на здоровье: обзор методов и разработка практических подходов с особым вниманием к детям». Проект осуществлялся в рамках совместной Общеевропейской программы ЕЭК ООН и ВОЗ/Европа по транспорту, окружающей среде и охране здоровья.

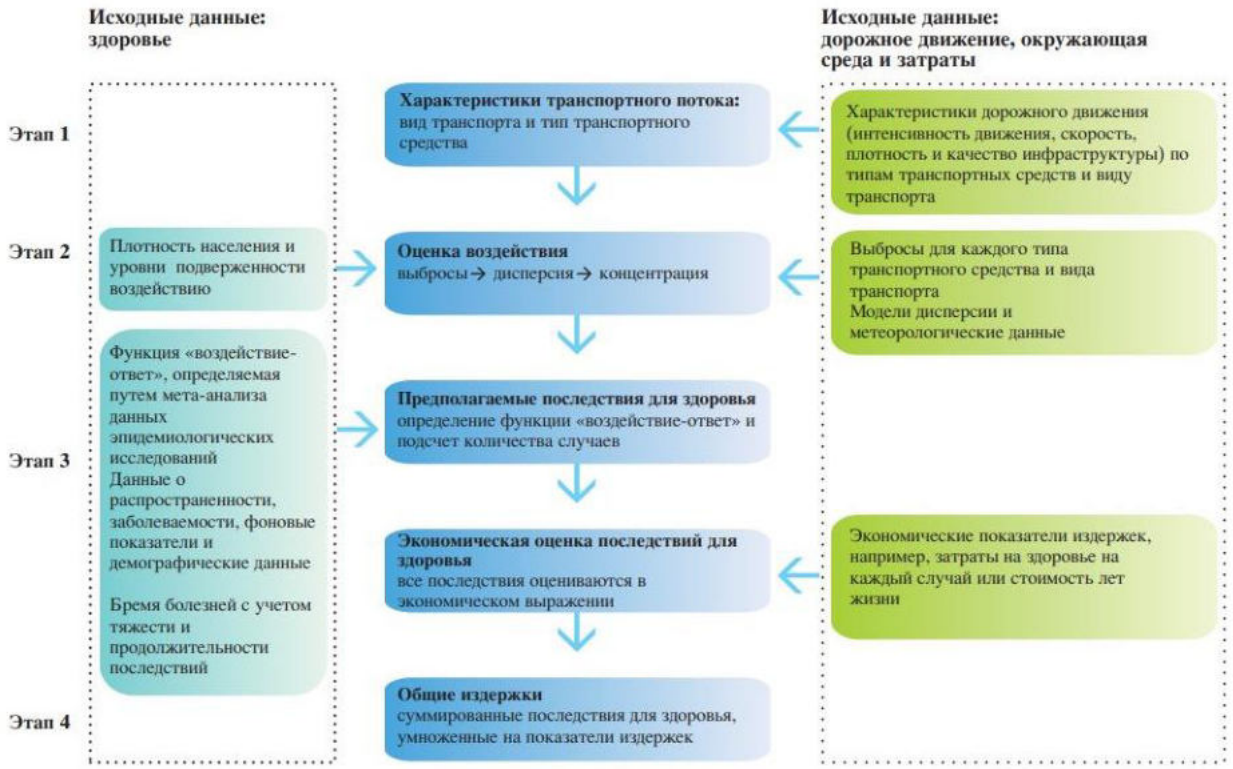


Рисунок 3.4.1 – Универсальная модель для оценки воздействия транспорта на здоровье населения

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Указ Президента Республики Беларусь от 05.09.2016 № 334 «Об утверждении Основных направлений государственной градостроительной политики Республики Беларусь на 2016 - 2020 годы»;

Кодекс Республики Беларусь от 30.04.2014 № 149-З (ред. от 17.07.2017) «Водный кодекс Республики Беларусь»;

Кодекс Республики Беларусь от 24.12.2015 № 332-З «Лесной кодекс Республики Беларусь».

Закон Республики Беларусь от 05.07.2004 № 300-З (ред. от 18.07.2016) «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Беларусь»;

Закон Республики Беларусь от 18.07.2016 № 399-З «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду»;

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 02.07.2014 № 649 «О развитии системы особо охраняемых природных территорий»;

Постановление Советов Министров Республики Беларусь от 24.12.2020г. №759 «Об утверждении перечня государственных программ для реализации в 2021-2025 годах»

Постановление Советов Министров Республики Беларусь от 11.13.2019 № 847 «Об утверждении специфических санитарно-эпидемиологических требований к установлению санитарно-защитных зон объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую сред»;

СН 3.01.02-2020 Градостроительные проекты общего, детального и специального планирования;

СН 3.01.03-2020 Планировка и застройка населенных пунктов;

СН 3.03.06-2022 Улицы населённых пунктов;

Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений, 2022, ГИАЦ НСМОС;