

DOI: 10.34031/2071-7318-2023-8-5-105-116

**Банникова Л.А.**

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

E-mail: bannikovalar@gmail.com

## ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ УЧАСТКА УЛИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХАРАКТЕРА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

**Аннотация.** Данная статья посвящена вопросу оптимизации поперечного профиля улиц крупнейших городов с целью создания комфортной городской среды. Актуальность темы обусловлена переосмыслением роли улично-дорожной сети городов и трансформация их из зоны перемещения в общественное пространство и места средоточия городской жизни. В статье приведен анализ нормативной литературы и исследований по теме проектирования и размещения элементов поперечного профиля. Описаны результаты натурного обследования и градостроительного анализа улиц Екатеринбурга, проведенных с целью выявления проблем современной улично-дорожной сети крупнейшего города и фактического распределения пространства улиц между пользователями. Приведены основные пользователи улиц крупнейшего города и требования к элементам поперечного профиля. Предложен подход к реорганизации пространства улиц через присвоение «индекса важности» пользователей, в соответствии с которым предусматриваются элементы поперечного профиля. «Индекс важности» представляет собой характеристику использования участка улицы конкретным пользователем. Описаны критерии, по которым определяется «индекс важности» каждой группы пользователей участка улицы. В заключительной части приведен один из поперечных профилей, разработанный для Екатеринбурга с использованием описанного подхода, а также апробация данного исследования в процессе работы над Стандартом комплексного благоустройства улично-дорожной сети Екатеринбурга.

**Ключевые слова:** улично-дорожная сеть, поперечный профиль, пользователи участка улицы, общественное пространство, комфортная городская среда.

**Введение.** В настоящее время все крупнейшие города Российской Федерации ставят перед собой стратегическую задачу создания комфортной городской среды. Количественно решение этой задачи можно оценить с помощью Методики формирования индекса качества городской среды, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 марта 2019 года N 510-р. Качественно же каждый город формулирует эту задачу по-разному. Новосибирск описывает ее как «улучшение качества городской среды, развитие дорожной сети и транспортной системы» [1], Екатеринбург как «эффективное, рациональное и бережливое использование городского пространства, приоритет комфортного городского транспорта, создание системы качественных общественных пространств» [2], Казань – как «комфортные условия для жизни, здоровая окружающая среда, наличие зеленых и иных общественных пространств, безопасность» [3], Нижний Новгород – «формирование общегородской системы озеленения и рекреации» [4], Челябинск – «создание комфортной городской среды и удобного общественного транспорта» [5]. Необходимость создания системы рекреационных общественных пространств звучит в каждом стратегическом документе.

Стратегические цели объединяет с одной стороны задача по совершенствованию системы

общественного транспорта и системы перемещений, с другой – комфортная городская среда и система рекреационных общественных пространств, важной составляющей которой являются связи, представленные в структуре города улично-дорожной сетью. Таким образом, улица перестает быть территорией транзита и трансформируется в общественное пространство. Положительный результат может быть достигнут только при учете интересов всех пользователей пространства улицы путем обеспечения безопасного и комфортного расположения элементов поперечного профиля.

Вопросами преобразования пространства улиц занимались многие ученые. Наиболее известными зарубежными авторами, изучающими транспортные аспекты устойчивого и комфортного города, являются Вукан Вучик [6], Ян Гейл [7] и Джеф Спек [8]. Среди российских ученых в последние годы, помимо технических параметров, рассматриваются философский аспект транспортных проблем модернизации городского пространства [9], визуальный аспект городского пространства с точки зрения городской идентичности [10], объектное наполнение и рекомендации по организации пространства улицы, не занятого зоной транзитного движения транспорта [11].

Объектом данного исследования является поперечный профиль участка улицы. Цель исследования – определение оптимального наполнения и пространственной организации элементов поперечного профиля в зависимости от характера использования участка улицы различными группами пользователей.

Для выявления текущих проблем и особенностей наполнения элементами поперечного профиля улиц крупнейшего города было проведено натурное обследование улично-дорожной сети Екатеринбурга, по итогам которого можно сделать следующие выводы:

1. транзитное движение личного транспорта по участкам улиц, не предназначенных для обслуживания транзита, приводит к транспортным заторам и увеличению интенсивности движения, что, в свою очередь, требует увеличения количества полос проезжей части, занимая пространство улицы;

2. ширина полос движения транспорта на улицах города избыточна, что провоцирует нарушение скоростного режима и не позволяет использовать пространство улицы более эффективно для комфорта и безопасности всех групп пользователей;

3. полосы для движения общественного транспорта имеют фрагментарное обособление, что приводит к его неэффективной работе вследствие задержек на не обособленных участках;

4. существующая сеть велодорожек фрагментарна и не позволяет организовать движение велосипедистов между центром города и крупными районами города в режиме «дом-работа» и в рекреационных целях;

5. отсутствия единых требований к размещению велодорожек и велополос в поперечном профиле улиц приводит к возникновению конфликтных ситуаций между велосипедистами и другими группами пользователей улицы;

6. большое количество препятствий на пути движения пешеходов в виде опор освещения, рекламных конструкций, станций проката самокатов и велопарковок приводит к непрямолинейности пути и нарушению условий безопасности движения;

7. единая разрешенная скорость движения на улицах разных категорий и отсутствие планировочных мероприятий по снижению скорости движения снижает комфорт и безопасность всех групп пользователей;

8. отсутствия интеллектуальной системы обеспечения приоритетного проезда перекрестков на сети общественного транспорта приводит к задержкам движения перед перекрестками;

9. существующее высотное и планировочное решение остановочных пунктов общественного

транспорта в поперечном профиле и на плане участка улицы приводит к задержкам при посадке-высадке пассажиров.

Указанные выше проблемы можно разделить на два блока – административно-технологические и планировочные. Приведенное исследование направлено на решение планировочных проблем путем разработки мероприятий по оптимизации элементов поперечного профиля в условиях реконструкции и нового строительства улиц крупнейшего города.

**Материалы и методы.** Основными методами проведенного исследования является: обзор нормативных документов, отечественного и зарубежного опыта преобразования улично-дорожной сети и разработки документов, закрепляющих методический подход к этому преобразованию; комплексный градостроительный анализ участков улиц Екатеринбурга, позволивший определить текущее распределение пространства между различными группами пользователей с учетом характера поведения, которое было использовано для описания положения участков улиц в плане города, определения основных характеристик застройки, примыкающей к рассматриваемым улицам.

Метод натурального обследования территории позволил выявить текущие проблемы в размещении элементов поперечного профиля улиц, с которыми сталкиваются пользователи пространства улиц.

Градостроительная классификация улично-дорожной сети Екатеринбурга, данные о перспективных маршрутах общественного транспорта, перспективных веломаршрутах и первоочередным мероприятиям по формированию пешеходного каркаса приведены в соответствии с Генеральным планом развития городского округа – муниципального образования «город Екатеринбург».

Данные об утвержденных красных линиях улиц предоставлены МБУ «Мастерская генерального плана Екатеринбурга». Текущая частота движения общественного транспорта приведена по данным официального сайта «Городские маршруты» [12].

**Основная часть.** Мероприятия по перераспределению пространства улицы между пользователями должны быть направлены на увеличение эффективности ее использования.

Пользователей пространства улицы можно разделить по способу передвижения на четыре основные группы – личный транспорт, общественный транспорт, велотранспорт и средства индивидуальной мобильности, пешеходы.

Состав необходимых элементов поперечного профиля и требования к проектированию

инфраструктуры для различных групп пользователей представлены в таблице 1.

Дополнительно пространство улицы используется для прокладки магистральных инженерных сетей, озеленения, создания инфраструктуры сферы обслуживания в прифасадной зоне, установки знаков дорожного движения, опор освещения и контактной сети, навигации и ре-

кламных конструкций, нестационарных торговых объектов, объектов инженерной инфраструктуры.

Таким образом, в пространстве улицы в соответствии с характером использования и потребностями различных групп пользователей можно выделить восемь основных функциональных зон (рис. 1).

Таблица 1

**Состав необходимых элементов поперечного профиля и требования к проектированию инфраструктуры для различных групп пользователей**

Группа пользователей	Необходимая инфраструктура	
	Транзитное движение	Статичное использование
Пешеходы	Тротуар достаточной ширины, свободный от препятствий	Места отдыха, площадки накопления перед переходами и перекрестками
Велосипедисты и средства индивидуальной мобильности	Велодорожки или велополосы достаточной ширины, свободные от препятствий	Парковки, станции проката, площадки накопления перед пересечениями
Городской пассажирский транспорт	Выделенные полосы для движения, обособленные полосы для движения, полосы для движения в общем потоке, контактная сеть	Остановочные пункты, отстойники и конечные остановочные пункты (как правило, размещаются вне красных линий на отдельных земельных участках)
Индивидуальный транспорт	Проезжая часть достаточной ширины и пропускной способности	Места временного хранения у объектов соцкультбыта, места постоянного хранения

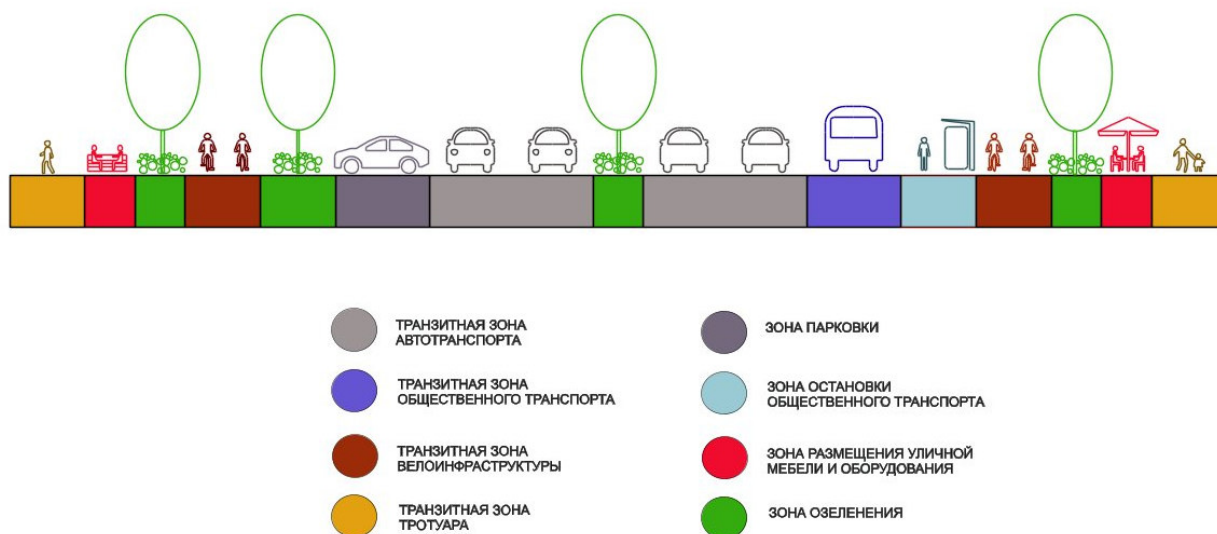


Рис. 1. Гранулометрический состав техногенного грунта

Основным исходным данным при проектировании участка улицы является градостроительная категория. В условиях реконструкции ограничивающим фактором является ширина в красных линиях, которая зависит от положения существующей застройки и положения линии регулирования застройки.

Градостроительная категория улицы или дороги устанавливается Генеральным планом муниципального образования. При назначении градостроительной категории учитывается ее роль в планировочной структуре города [13]. Магистральные направления связывают кратчайшим

образом основные фокусы тяготения, местная сеть обслуживает застройку [14]. Основными нормативными документами, определяющими параметры проектирования элементов поперечного профиля улиц, являются СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений», СП 396.1325800.2018 «Улицы и дороги населенных пунктов». Этими документами нормируется размещение в поперечном профиле проезжей части и тротуара. Размещение выделенных полос для движения общественного транспорта, велополос

и велодорожек, размещение озеленения не является обязательным, и не содержится критериев, по которым возможно объективно оценить важность этих элементов. Так как улично-дорожная сеть муниципального образования относится к объектам местного значения [15], Муниципалитет сам формирует политику по размещению этих элементов на тех или иных участках улиц. Реализация этой политики – процесс длительный и капиталоемкий, в связи с чем в крупнейших городах России отсутствуют комплексные одномоментные преобразования улично-дорожной сети, позволяющие перейти на качественно новый уровень транспортного обслуживания населения и создание линейных общественных пространств, учитывающих интересы всех жителей города.

С целью выявления текущих проблем в размещении элементов поперечного профиля улиц, с которыми сталкиваются пользователи пространства улиц, были проанализированы улицы Екатеринбурга. В ходе анализа была выявлена следующая особенность: на протяжении улицы одной градостроительной категории, на разных участках наблюдается разное сочетание пользователей. Набор и характеристики элементов поперечного профиля этого не учитывают.

Примером может служить улица Луначарского, которая располагается в Центральном планировочном районе Екатеринбурга. Протяженность улицы составляет 4,3 км. В соответствии с Генеральным планом развития городского округа – муниципального образования «город Екатеринбург», улица имеет разную градостроительную категорию на разных участках: магистральная улица районного значения на участке от ул. Шевченко до ул. Азина, протяженностью 0,8 км и магистральная улица общегородского значения 3 класса на участке от ул. Ткачей до ул. Шевченко, протяженностью 3,5 км, который рассматривается в данном исследовании. Участок состоит из 12 перегонов (перегон – расстояние между перекрестками). Анализ перегонов показал несущественную разницу в ширине в красных линиях, при этом различное количество полос проезжей части, различное сочетание и частоту движения общественного транспорта, отсутствие велодорожек и велополос, а также ненормативную ширину тротуара и размещение препятствий на пути пешеходов.

Таким образом, можно сделать вывод, что при изменении состава пользователей на смежных участках улиц при неизменной ширине улицы в красных линиях обычно происходит увеличение количества полос проезжей части, и остальные функциональные зоны также располагаются по остаточному принципу. Необходимо

менять подход к проектированию разных участков улиц одной градостроительной категории.

Для выявления фактического распределения улицы между пользователями были исследованы участки улиц Екатеринбурга отдельно по каждой градостроительной категории. В исследовании не рассматривались: магистральные дороги и магистральные улицы общегородского значения 1 класса в связи с тем, что они чаще всего располагаются вне территории жилой и общественно-деловой застройки и имеют специфический поперечный профиль по сравнению с улицами других категорий; пешеходные улицы - в связи с тем, что улицы данной категории призваны решать иные задачи и не содержат в своем профиле всего набора элементов. На основании данного анализа получено фактическое распределение пространства улицы между различными пользователями: личный транспорт использует 40 % площади, пешеходы 27 %, зона парковки составляет 11 %, озеленение 17 %, общественный транспорт 4 %, зона озеленения занимает 17 %. Таким образом, 51 % пространства рассмотренных улиц Екатеринбурга используется владельцами личного транспорта и пользователями парковочных мест [16].

В основе предложенного подхода к реорганизации пространства улиц лежит присвоение «индекса важности» пользователей, в соответствии с которым предусматриваются элементы поперечного профиля. Основными пользователями улиц являются пешеходы, велосипедисты и средства индивидуальной мобильности, общественный транспорт и индивидуальный транспорт. «Индекс важности» представляет собой характеристику использования участка улицы конкретным пользователем.

В данном исследовании были приняты следующие «индексы важности»: 0 - пользователь отсутствует; 0,5 - использование конкретным пользователем выражено слабо, мероприятия могут быть реализованы не в полном объеме, 1 – присутствие ярко выражено, требует проведения мероприятий в полном объеме.

Следующим шагом в исследовании были выявлены параметры и критерии, по которым назначался «индекс важности» каждого пользователя участка улицы.

Для упрощения типологии «индекс важности» автомобильного транспорта принят равным 1 для улиц всех рассматриваемых категорий. При текущем уровне развития общественного транспорта Екатеринбурга и качества сервиса, недостаточной развитости велоинфраструктуры, большой территорией города личный транспорт часто служит единственно-возможным способом

перемещения. При дальнейшем совершенствовании улично-дорожной сети города «индекс важности» автомобильного транспорта может быть пересмотрен.

При очевидных преимуществах передвижения на общественном транспорте для города, вопрос обеспечения приоритета общественного транспорта не решен в действующих нормативных и методических документах. В таблице 11.1 СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» дано указание на возможность устройства выделенной полосы для наземного общественного транспорта при соответствующем обосновании для магистральных улиц общегородского значения 3 класса. В СП 396.1325800.2018 «Улицы и дороги населенных пунктов» пункт 6.8 говорит о том, что допускается предусматривать выделенные полосы для наземного пассажирского транспорта при соответствующем технико-экономическом обосновании с учетом интенсивности движения транспорта, наличия заторовых и предзаторовых ситуаций, интенсивности движения транспорта. Уточнения по значениям этих показателей в документе отсутствуют. В 2016 году Институтом транспортного планирования Российской академии транспорта были выпущены Методические рекомендации «Обоснование целесообразности выделения полос для движения маршрутных транспортных средств на улично-дорожной сети города» [17]. Методика основана на определении участков улично-дорожной сети, где есть возможность сокращения общего времени задержек в пересчете на всех участников дорожного движения, путем выделения отдельных полос для движения городского пассажирского транспорта общего пользования. Они оценивают экономическую эффективность введения выделенной полосы для общественного транспорта и оценку провозной способности участка улично-дорожной сети, не принимая во внимание качественное улучшение пространства улицы и транспортного обслуживания города в целом при применении данного мероприятия. В 2022 на кафедре Городского строительства Уральского федерального университета в рамках подготовки магистерской диссертации данная методика была применена для оценки целесообразности выделения полос на 9 участках улиц Екатеринбурга, непосредственно примыкающих к Центральному планировочному району, в котором размещено большинство рабочих мест города [18]. Данное исследование показало, что это мероприятие экономически неэффективно на 2 участках и не эффективно с точки зрения провозной способности на 8 участках. Выделение полосы для движения общественного транспорта

признано эффективным только на 1 участке. Тем временем в утренний «час-пик» заторовые ситуации выявлены на всех улицах, ведущих к Центральному планировочному району.

Таким образом, ни один из указанных документов не содержит критериев для обоснования «индекса важности» общественного транспорта. Показатели интенсивности движения транспорта общего пользования и интенсивность движения прочих транспортных средств рассматривается в «Указаниях по организации приоритетного движения транспортных средств общего пользования», утвержденных в 1984 году и не имеющие последующих редакций. Выделение полосы движения для общественного транспорта предполагается в том случае, если интенсивность движения общественного транспорта более 40 физических единиц при наличии заездного кармана и более 50 единиц при его отсутствии, а также интенсивность движения прочего транспорта более 400 и 500 приведенных единиц при наличии и отсутствии заездного кармана соответственно. Данные рекомендации были использованы для назначения «индекса важности» общественного транспорта. Для определения количественных показателей интенсивности движения общественного транспорта были использованы данные фактической частоты движения общественного транспорта отдельно по маршрутам и видам и перспективные маршруты общественного транспорта в соответствии с Генеральным планом развития городского округа – муниципального образования «город Екатеринбург». «Индекс важности» 0 присваивался в случае, когда на участке улицы движение общественного транспорта не предусмотрено; 0,5 – суммарная интенсивность движения по всем видам общественного транспорта составляет менее 40 ед/час, 1 – суммарная интенсивность движения по всем видам общественного транспорта составляет 40 ед/час и более [19].

Критерием для присвоения «индекса важности» велосипедистов и средств индивидуальной мобильности была определена роль участка улицы в формировании велокаркаса города в соответствии со «Схемой развития велоинфраструктуры», разработанной в составе Материалов по обоснованию Генерального плана развития городского округа – муниципального образования «город Екатеринбург» Значение «индекса важности» равного 0 присваивался в том случае, когда движение велосипедистов и средств индивидуальной мобильности не предусмотрено, есть дублирующие пути; 0,5 в том случае, когда нет существующей инфраструктуры и ее создание предусматривается на расчетный срок реализа-

ции мероприятий Генерального плана; 1 - размещение участка улицы в рамках опорной сети веломаршрутов в соответствии с Генеральным планом, основных рекреационных маршрутов. Велоинфраструктура на участке либо существует, либо планируется к созданию на первую очередь реализации мероприятий Генерального плана.

Для присвоения «индекса важности» пешеходному движению в пределах красных линий участка улицы была использована «Схема развития рекреационных и общественных пространств» Екатеринбурга, разработанная в составе Материалов по обоснованию Генерального плана развития городского округа – муниципального образования «город Екатеринбург». Значение «индекса важности» равного 0 присвоено в том случае, когда пешеходное движение не предусмотрено, есть дублирующие пути. В пределах исследуемых категорий улиц такое положение не предусмотрено. Значение «индекса важности» 0,5 назначается в том случае, когда участку улицы не присвоено значение «зеленого маршрута» - коммуникационного коридора. Обычно такой участок представляет собой путь от остановок общественного транспорта до дома и связь с основными пешеходными маршрутами. Значение «индекса важности» 1 – участок располагается в рамках туристических маршрутов, основных рекреационных маршрутов, на нем предусмотрены массовые гуляния в период проведения городских событий.

Еще одним элементом поперечного профиля улиц, влияющим на создание комфортной городской среды, является прифасадная зона или зона размещения уличной мебели и оборудования, необходимость выделения и размеры которой зависят от «активности фронта» застройки участка улицы. Для учета «индекса важности» данного элемента были проанализированы методики расчета данного показателя. Методики формирования индекса качества городской среды, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 марта 2019 года N 510-р содержит индикатор «Количество улиц с развитой сферой услуг». Он выражается в количестве улиц, не менее 75 процентов протяженности которых имеет плотность объектов торговли и услуг не менее 1 единицы на 100 м. Учитываются функции в 50-метровой зоне от осевой линии улично-дорожной сети по обе стороны, за исключением объектов мелкорозничной торговли. Еще один подход к определению данного показателя описан в [7] в виде пятибалльной шкалы оценки нижних этажей зданий, формирующих фронт улиц. Деление на пять типов, характеризующих активность фронта, производится в зависимости от количества дверей на 100 м участка

улицы, разнообразия сервисов и выразительности фасадов. В рамках данного исследования не рассматривается архитектурная составляющая фасадов зданий, формирующих фронт улицы. В связи с этим наибольший интерес представляет количественная оценка наличия дверей на 100 м длины улицы. Для присвоения «индекса важности» «активности фронта» в пределах красных линий участка улицы было проведено обследование участков улиц Екатеринбурга учет специфики или фактическое распределение сервисов. 0 назначается в том случае, когда на всем протяжении участка улицы отсутствуют объекты сферы обслуживания. 0,5 назначается в том случае, когда на участке улицы присутствуют предприятия сферы обслуживания, не требующие размещения уличной мебели или мест встреч, но которые могут являться целью самостоятельного перемещения. 1 назначается в том случае, когда на участке улицы присутствуют сервисы в количестве 15-20 дверей на 100 м участка улицы, в том числе требующих размещения уличной мебели в пространстве улицы.

Для каждого пользователя были определены физические размеры элементов поперечного профиля в соответствии с нормативными требованиями и с учетом присвоенных «индексов важности». Например, при «индексе важности» велоинфраструктуры и средств индивидуальной мобильности равном 0, организация велодорожки не требуется. При достаточной ширине тротуара на нем может быть выделена велополоса шириной 1,0 м при организации одностороннего движения без физического обособления от других функциональных зон. «Индекс важности» равный 0,5 предполагает создание двусторонней велодорожки шириной 2,0 м с одной стороны профиля, либо двух односторонних велодорожек с двух сторон от оси поперечного профиля шириной 1,0 м каждая. При значении «индекса важности» равного 1 должна предусматриваться двусторонняя велодорожка шириной 3,0 м, что превышает минимальную нормативную ширину, но является более удобной с точки зрения пользования, с одной стороны от оси поперечного профиля или с двух сторон, если имеется физическая возможность. Такая велодорожка должна быть отделена от других элементов поперечного профиля полосами озеленения для ограничения выхода на нее пешеходов.

Следующей стадией исследования стало определение типологии участков улиц Екатеринбурга с целью определения возможного сочетания пользователей и разработки рекомендаций по формированию поперечного профиля.

Для определения типологии участков улиц по характеру использования были проанализированы улицы Екатеринбурга. Для более детального изучения улицы разбивались на участки, исследовалось сочетание пользователей на перегонах. Для анализа участков улиц была выбрана застроенная часть города. Территории перспективной застройки при анализе не учитывались. Крупные производственные территории, представляющие собой одну планировочную единицу, при анализе не учитывались. Участки индивидуальной жилой застройки, расположенные обособленно, при анализе не учитывались. Протяженность участков не является определяющим показателем в данной исследовании.

Общее количество участков улиц каждой исследуемой категории в пределах территории, выбранной для анализа, производился по материалам, предоставленным МБУ «Мастерская Генерального плана» Екатеринбурга с помощью Инструментальной геоинформационной системы «ИнГео». Общее количество участков улиц каждой категории в пределах территории, выбранной для анализа, представлено в таблице 2. Для исследуемых участков улиц каждой градостроительной категории была определена величина необходимого объема репрезентативной выборки [20]. Данная величина также указана в таблице 2.

Таблица 2

**Общее количество участков улиц каждой категории в пределах территории, выбранной для анализа, и объем репрезентативной выборки для исследуемых участков улиц каждой градостроительной категории**

Категория улицы	Количество участков, шт	Объем репрезентативной выборки, шт
Магистральная улица общегородского значения 2 класса	170	118
Магистральная улица общегородского значения 3 класса	242	149
Магистральная улица районного значения	235	146
Улицы местного значения	779	258

Далее для каждой градостроительной категории были выбраны участки улиц. Плотность улично-дорожной сети Екатеринбурга неравномерна. Наибольшая плотность наблюдается в пределах Центрального планировочного района и убывает по мере отдаления от него.

Были обследованы все участки улиц в Центральном планировочном районе, что составляет 33 % выборки для магистральных улиц районного значения и 28 % для местных улиц. По остальным районам исследованные участки распределялись равномерно.

Каждому участку улиц были присвоены «индексы важности» пользователей: личный транспорт, общественный транспорт, велосипедисты и средства индивидуальной мобильности, пешеходное движение, «активный фронт».

После присвоения «индексов важности» пользователям на каждом участке было получено 13 сочетаний для магистральных улиц общегородского значения 2 класса, 23 сочетания для магистральных улиц общегородского значения 3 класса, 37 сочетаний для магистральных улиц районного значения и 23 сочетания для местных улиц в пределах рассматриваемой территории.

Участки магистральных улиц с одинаковым сочетанием индексов и участки местных улиц с одинаковым сочетанием индексов были объединены в один тип в связи со схожестью нормативов проектирования.

Таким образом, для магистральных улиц было выделено 40 сочетаний, для местных улиц

было выделено 24 сочетания, при этом по 24 участкам местных улиц, что составляет 9 % всей выборки, осуществляется движение одного вида уличного общественного транспорта с небольшой частотой движения, что не требует устройства выделенной полосы движения. Эти участки в отдельный тип не выделялись.

Для дальнейшей разработки рекомендаций по реконструкции и упрощения типологии характеристика «активный фронт» была выделена в подпункт типологии: «а» для значения 1; «б» для значения 0,5; «в» для значения 0.

В итоге было выделено 17 типов участков для магистральных улиц и 10 типов участков для местных улиц, каждому из которых может быть присвоен подпункт в соответствии с характеристикой сервисов, расположенных вдоль улицы.

Для всех элементов поперечного профиля попарно была составлена матрица сопряжения с учетом минимальных размеров элементов, соответствующих нормативам и «индексам важности» равном 0,5 и рекомендуемых размеров элементов, соответствующих значениям, принятым как удобные и комфортные для использования для «индекса важности» равного 1.

Для каждого участка улицы, помимо характеристики использования, была определена ширина в красных линиях, являющаяся границей возможного размещения всех элементов поперечного профиля. Она варьируется от 140 до 23 м для магистральных улиц общегородского значе-

ния, от 155 до 15 м для магистральных улиц районного значения и от 60 до 11,5 м для улиц местного значения.

Завершающим этапом исследования была разработка рекомендуемых поперечных профилей улиц различной градостроительной категории, учитывающих существующую ширину в красных линиях и представляющая возможность учесть интересы всех пользователей пространства улицы.

Наибольшую сложность представляют собой улицы, имеющие сочетание «индексов важности» 1, 1, 1, 1, и «активность фронта» уровня «а», то есть присутствие всех пользователей ярко

выражено и требуется проведение мероприятий в полном объеме – выделение полосы для общественного транспорта, устройство двухсторонних велодорожек, транзитной зоны тротуара достаточной ширины, создание зоны размещения уличной мебели и оборудования, достаточное озеленение для создания барьера между функциональными зонами и комфортных условий пребывания на улице. Ширина улицы в красных линиях по результатам обследования составила 50,0–60,0 м с превышением до 120,0 м. Поперечный профиль, учитывающий такое сочетание пользователей представлен на рисунке 2.

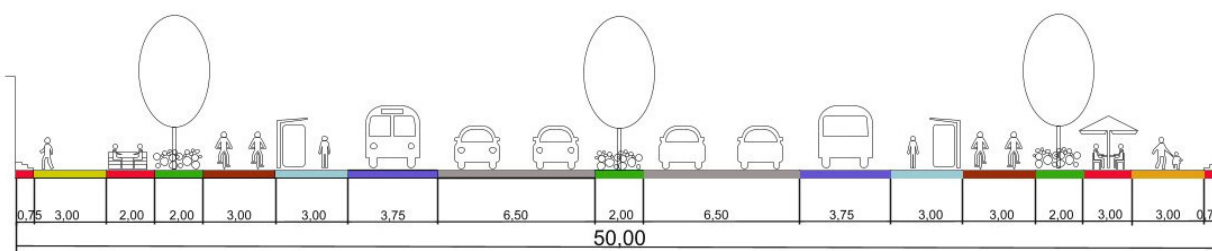


Рис. 2. Рекомендуемый поперечный профиль

Положения данного исследования были положены в основу одного из двух типологических признаков участков улиц Стандарта комплексного благоустройства улично-дорожной сети Екатеринбурга [21], разработанного по заказу Администрации города Екатеринбурга, в рамках которого авторским коллективом была разработана типология участков улиц с различными комбинациями групп пользователей и иерархией их значимости в пространстве улицы. Также был составлен каталог участков улиц с геометрическими параметрами элементов поперечного профиля для оценки потенциала перераспределения пространства между всеми группами пользователей согласно выявленным комбинациям.

#### Выводы.

1. В настоящее время при проектировании и реконструкции объектов улично-дорожной сети используется классический подход, который заключается в реализации транзитной функции, а также функции размещения индивидуальных транспортных средств. Устройство удобной пешеходной зоны, велоинфраструктуры и инфраструктуры средств индивидуальной мобильности, мероприятий по обеспечению приоритета движения общественного транспорта производится по остаточному принципу. Озеленение улиц рассматривается как элемент, которым можно пренебречь ради реализации других функций, например, парковки индивидуального транспорта. Между тем Стратегии социально-экономического и пространственного развития крупнейших городов России формулируют задачи создания комфортной городской среды,

связной системы общественных пространств, модернизации транспортной инфраструктуры.

2. На основании анализа градостроительной документации и стратегического планирования можно сделать вывод, что улицы одной градостроительной категории участвуют в жизни города по-разному. Но реконструкция конкретного участка улицы или проектирование новых часто ведется, используя традиционный подход к проектированию.

3. Результатом исследования была разработка рекомендуемых поперечных профилей улиц различной градостроительной категории, учитывающих существующую ширину в красных линиях и представляющая возможность учесть интересы всех пользователей пространства улицы с целью создания комфортной городской среды и линейных связей системы общественных пространств.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стратегия социально-экономического развития города Новосибирска на период до 2030 года. Утверждена решением совета депутатов города Новосибирска № 726 от 24.12.2018 г. Новосибирск, 2018. 57 с.
2. Лопаткин Д.С., Николаева С.Г. Анализ стратегии пространственного развития города Екатеринбурга на период до 2030 года // Российские регионы в фокусе перемен: сборник докладов со специальных мероприятий XII Международной конференции. 2018. Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ. С. 89–95.



3. Стратегия социально-экономического развития муниципального образования г. Казани до 2030 года. Утверждена решением Казанской городской думы № 2-12 от 14.12.2016 г. Казань, 2016. 81 с.
4. Стратегия социально-экономического развития города Нижнего Новгорода на 2017-2022 годы. Утверждена постановлением администрации города Нижнего Новгорода № 190 от 25.01.2017 г. Нижний Новгород, 2017. 70 с.
5. Стратегия социально-экономического развития города Челябинска на период до 2035 года. Утверждена решением Челябинской городской думы № 20/2 от 29.06.2021 г. Челябинск, 2021. 85 с.
6. Вукан, Р. Вучик. Транспорт в городах, удобных для жизни. Москва: Территория будущего, 2011. 576 с.
7. Ян Гейл. Города для людей. Москва: Альпина Паблицер, 2012. 276 с.
8. Джеф Спек. Город для пешехода. Москва: Искусство XXI век, 2015 г. 352 с.
9. Ковалева Т. Н. Транспортные проблемы современного города в контексте модернизации городского пространства // Гуманитарные и социальные науки. 2013. № 4. С. 26–34.
10. Горнова Г.В. Конфликтность городской идентичности: визуальные аспекты // Праксема. Проблемы визуальной семиотики. 2020. № 3(25). С. 27–40. DOI 10.23951/2312-7899-2020-3-27-40.
11. Теплова И.Д. Градостроительный подход к формированию общественных пространств городских улиц (опыт Берлина и Москвы) // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2021. № 1(33). С. 101–112. DOI 10.21869/2311-1518-2021-33-1-101-112.
12. Городские маршруты. Пассажирский транспорт в городах России. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.24tr.ru/ekaterinburg/route/1713/> (дата обращения 05.02.2023)
13. Сигаев А. В. Автотранспорт и планировка городов. Москва : Издательство литературы по строительству, 1972. 223 с.
14. Фишельсон М.С. Транспортная планировка городов: учебное пособие для вузов. Москва : Высшая школа, 1985. 239 с.
15. О видах объектов регионального значения и местного значения, подлежащих отображению на документах территориального планирования Свердловской области и муниципальных образований, расположенных на территории Свердловской области. Закон Свердловской области № 76-ОЗ от 04.06.2016 г. Принят Законодательным Собранием Свердловской области 29 июня 2016 года. Екатеринбург, 2016.
16. Могильникова Ю.А. Анализ распределения пространства улицы по характеру использования на примере города Екатеринбурга // Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности. Материалы IX Всероссийской (с международным участием) научно-технической конференции молодых исследователей (18—23 апреля 2022 г.). Волгоград: ВолГТУ, 2022. С. 55–56.
17. Обоснование целесообразности выделения полос для движения маршрутных транспортных средств на улично-дорожной сети города. Методические рекомендации / сост. М.Р. Якимов. Москва: Институт транспортного планирования общероссийской общественной организации Российская академия транспорта, 2016. 27 с.
18. Селиванов В.В. Анализ пропускной способности улично-дорожной сети Екатеринбурга с точки зрения передвижений по трудовым целям // Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности. Материалы IX Всероссийской (с международным участием) научно-технической конференции молодых исследователей (18—23 апреля 2022 г.). Волгоград: ВолГТУ, 2022. С. 67-68.
19. Указания по организации приоритетного движения транспортных средств общего пользования. Утверждены МВД СССР 30.06.83, Минавтотрансом РСФСР 28.06.83. М. : Транспорт, 1984. 32с.
20. Батракова Л.Г. Теория статистики: учеб. пособие. М.: КНОРУС, 2010. 528 с.
21. Стандарта комплексного благоустройства улично-дорожной сети Екатеринбурга. Утвержден Приказом Администрации города Екатеринбурга №2/41/0132 от 05.07.2021 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://cloud.mail.ru/public/JJtz/DgXv7K2bS> (дата обращения 15.02.2023).

#### Информация об авторах

**Банникова Лариса Александровна**, старший преподаватель кафедры Городского строительства. E-mail: [bannikovalar@gmail.com](mailto:bannikovalar@gmail.com). Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. Россия, 620002, Екатеринбург, ул. Мира, д. 19.

Поступила 21.03.2022 г.

© Банникова Л.А., 2023

**Bannikova L.A.**

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin

E-mail: bannikovalar@gmail.com

**SPATIAL ORGANIZATION OF A STREET SECTION DEPENDING ON THE NATURE OF USE**

**Abstract.** This Article considers ways of optimization of street cross-section profiles in big cities in order to create comfortable urban environment. Importance of the topic has arisen from reconsideration of the role of street-and-road networks in cities, and their transformation from zones of transit into public space and city-life concentration zones. The article presents an analysis of regulatory documents and research works on design and layout of cross-section profile elements. It includes results of field survey and urban development analyses of Yekaterinburg city streets carried out with the purpose to identify problems of current street-and-road networks in major cities and actual street space distribution among users. The Article shows key users of the city streets, as well as requirements to cross-section profile elements. The proposed approach to street-space reorganization offers assignment of 'user importance index', which determines the cross-section profile elements. The 'user importance index' characterizes use of a street section by a specific user. The criteria by which the «index of importance» of each group of street section users is determined are described. The concluding part of the Article describes one of the cross-section profiles developed for Yekaterinburg using the given approach. It also includes approbation of the mentioned research in the course of work on Standards for Complex Street-and-Road Network Improvement in Yekaterinburg.

**Keywords:** street-and-road network, cross-section profile, street section users, public space, comfortable urban environment.

**REFERENCES**

1. Strategy for socio-economic development of the city of Novosibirsk for the period up to 2030. Approved by the decision of the Council of Deputies of the city of Novosibirsk No. 726 of December 24, 2018 Novosibirsk, 2018. 57 p. [Strategiya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya goroda Novosibirsk na period do 2030 goda. Utverzhdena resheniyem so-veta deputatov goroda Novosibirsk No. 726 ot 24.12.2018 g. Novosibirsk, 2018. 57 s] (rus)
2. Lopatkin D.S., Nikolaeva S.G. Analysis of Spatial Development Strategy of Yekaterinburg for the Period up to the Year 2030. Russian Regions in the Focus of Changes: Conference proceedings. 2018. Yekaterinburg: LLC Publishing office EMC UPI. Pp. 89–95. (rus)
3. Strategy for socio-economic development of the municipality of Kazan until 2030. Approved by the decision of the Kazan City Duma No. 2-12 of December 14, 2016 Kazan, 2016. 81 p. [Strategiya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya munitsipal'nogo obrazovaniya g. Kazani do 2030 goda. Utverzhdena resheniyem Kazanskoy gorodskoy dumy No. 2-12 ot 14.12.2016 g. Kazan', 2016. 81 s.] (rus)
4. Strategy for socio-economic development of the city of Nizhny Novgorod for 2017-2022. Approved by the Decree of the Administration of the city of Nizhny Novgorod No. 190 dated January 25, 2017. Nizhny Novgorod, 2017. 70 p. [Strategiya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya goroda Nizhnego Novgoroda na 2017-2022 gody. Utverzhdena postanovleniyem administratsii goroda Nizhnego Novgoroda No. 190 ot 25.01.2017 g. Nizhniy Novgorod, 2017. 70 s] (rus)
5. Strategy for the socio-economic development of the city of Chelyabinsk for the period up to 2035. Approved by the decision of the Chelyabinsk City Duma No. 20/2 dated June 29, 2021. Chelyabinsk, 2021. 85 p. [Strategiya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya goroda Chelyabinska na period do 2035 goda. Utverzhdena resheniyem Chelyabinskoy gorodskoy dumy No. 20/2 ot 29.06.2021 g. Chelyabinsk, 2021. 85 s.] (rus)
6. Vukan R. Vuchic. Transportation for livable city [Transport v gorodakh, udobnykh dlya zhizni]. Trans. from English. Moscow: Territory of Future, 2011. 576 p.
7. Jan Gehl. Cities for people [Goroda dlya lyudey]. Trans. from English. Moscow: Alpina Publisher, 2012. 276 p.
8. Jeff Speck. Walkable City [Gorod dlya peshekhoda]. Trans. from English. Moscow: Art of the 21st century, 2015. 352 p.
9. Kovaleva T.N. Transport problems of the modern city in the context of urban space modernization. Humanities and social sciences. 2013. No. 4. Pp. 26–34. (rus)
10. Gornova G.V. The conflict of urban identity: visual aspects. ПРАΞΗΜΑ. Journal of visual semiotics. 2020. No. 3(25). Pp. 27–40. DOI:10.23951/2312-7899-2020-3-27-40. (rus)
11. Teplova I. D. Urban planning approach to the formation public spaces of city streets (experience of Berlin and Moscow). Biospheric compatibility: human, region, technologies. 2021. No. 1(33). Pp. 101–112. DOI 10.21869/2311-1518-2021-33-1-101-112. (rus)
12. City routes. Passenger transport in Russian cities. [Gorodskiy marshrut. Passazhirskiy

transport v gorodakh Rossii]. URL: <https://www.24tr.ru/ekaterinburg/route/1713/> (date of the treatment: 05.02.2023) (rus)

13. Sigaev A.V. Road transport and urban planning [Avtotransport i planirovka gorodov]. Moscow: Building Literature Publishing House, 1972. 223 p. (rus)

14. Fishelson M.S. Transport planning of cities: textbook for universities [Transportnaya planirovka gorodov: uchebnoye posobiye dlya vuzov]. Moscow: Vicshaya shkola, 1985. 239 p. (rus)

15. On the types of objects of regional significance and local significance to be displayed on the territorial planning documents of the Sverdlovsk Region and municipalities located on the territory of the Sverdlovsk Region. Law of the Sverdlovsk Region No. 76-OZ dated June 4, 2016 Adopted by the Legislative Assembly of the Sverdlovsk Region June 16, 2016 Yekaterinburg [O vidakh ob'yektov regional'nogo znacheniya i mestnogo znacheniya, podlezhashchikh otobrazheniyu na dokumentakh territorial'nogo planirovaniya Sverdlovskoy oblasti i munitsipal'nykh obrazovaniy, raspolozhennykh na territorii Sverdlovskoy oblasti No. 76-OZ dated June 4, 2016. Prinyat Zakonodatel'nym Sobraniyem Sverdlovskoy oblasti]. (rus)

16. Mogilnikova Y.A. Analysis of the distribution of street space by the nature of use on the example of the city of Yekaterinburg [Analiz raspredeleniya prostranstva ulitsy po kharakteru ispol'zovaniya na primere goroda Yekaterinburga]. Aktual'nyye problemy stroitel'stva, ZHKKH i tekhnosfernoy bezopasnosti. Materialy IX Vserossiyskoy (s mezhdunarodnym uchastiyem) nauchno-tekhnicheskoy konferentsii molodykh issledovateley (18-23 april 2022). Volgograd: VolgGTU, 2022. Pp. 55–56. (rus)

17. Justification of the expediency of allocating lanes for the movement of route vehicles on the street

and road network of the city. Guidelines [Obosnovaniye tselesoobraznosti vydeleniya polos dlya dvizheniya marshrutnykh transportnykh sredstv na ulichno-dorozhnoy seti goroda. Metodicheskiye rekomendatsii] comp. M.R. Yakimov. Moscow: Institute of Transport Planning of the All-Russian Public Organization Russian Academy of Transport, 2016. 27 p. (rus)

18. Selivanov V.V. Analysis of the capacity of the road network of Yekaterinburg in terms of movement for labor purposes [Analiz propusknoy sposobnosti ulichno-dorozhnoy seti Yekaterinburga s tochki zreniya peredvizheniy po trudovym tselyam]. Aktual'nyye problemy stroitel'stva, ZHKKH i tekhnosfernoy bezopasnosti. Materialy IX Vserossiyskoy (s mezhdunarodnym uchastiyem) nauchno-tekhnicheskoy konferentsii molodykh issledovateley (18-23 april 2022). Volgograd: VolgGTU, 2022. Pp. 67–68. (rus)

19. Guidelines for organizing the priority movement of public transport vehicles [Ukazaniya po organizatsii prioritetnogo dvizheniya transportnykh sredstv obshchego pol'zovaniya]. Approved by the Ministry of Internal Affairs of the USSR on 06/30/83, by the Ministry of Autotransport of the RSFSR on 06/28/83. M.: Transport, 1984. 32 p. (rus)

20. Batrakova L.G. Theory of Statistics: textbook [Teoriya statistiki: uchebnoye posobiye]. Moscow: KNORUS, 2010. 528 p. (rus)

21. Standard for the comprehensive improvement of the road network of Yekaterinburg. Approved by the Order of the Administration of the city of Yekaterinburg No. 2/41/0132 dated July 5, 2021 [Standarta kompleksnogo blagoustroystva ulichno-dorozhnoy seti Yekaterinburga. Utverzhden Prikazom Administratsii goroda Yekaterinburga No. 2/41/0132 ot 05.07.2021 g]. URL: <https://cloud.mail.ru/public/JJtz/DgXv7K2bS> (date of treatment: 15.02.2023). (rus)

#### *Information about the authors*

**Bannikova, Larisa A.** Senior Lecturer. E-mail: [bannikovalar@gmail.com](mailto:bannikovalar@gmail.com). Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin. Russia, 620002, Yekaterinburg, Mira st., 19.

*Received 21.03.2022*

#### **Для цитирования:**

Банникова Л.А. Пространственная организация участка улицы в зависимости от характера использования // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2023. № 5. С.105–115. DOI: 10.34031/2071-7318-2023-8-5-105-115

#### **For citation:**

Bannikova L.A. Spatial organization of a street section depending on the nature of use. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2023. No. 5. Pp. 105–115. DOI: 10.34031/2071-7318-2023-8-5-105-115