

**ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ
И ЗАГРУЖЕННОСТИ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ГОРОДА
НИЖНИЙ ТАГИЛ**
**EVALUATION OF SPATIAL DEVELOPMENT
AND CONGESTION OF THE ROAD NETWORK IN NIZHNIY TAGIL**

Цариков А.А., кандидат технических наук, доцент;
Обухова Н.А., аспирант (ФГБОУ ВПО «Уральский государственный
лесотехнический университет (УГЛТУ)»)

Tsarikov A.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;
Obukhova N.A., Graduate Student
(The Ural State Forest Engineering University (USFEU))

Аннотация. *В статье проведена оценка пространственного развития магистральной улично-дорожной сети города Нижний Тагил, а также загруженности сети транспортными потоками в расчете на одну магистраль и одну полосу движения.*

Abstract. *The paper assessed the spatial development trunk road network of the city of Nizhny Tagil, and network traffic congestion based on one line and one lane.*

Город Нижний Тагил – важнейший промышленный центр Урала с населением 360 тысяч человек. По объёму отгруженных товаров собственного производства, Нижний Тагил занимает одной из первых мест на среднем Урале.

На современном этапе развития улично-дорожная сеть города Нижнего Тагила, составляет 480 км, в том числе магистральной сети 101,3 км. Плотность УДС на застроенной территории 215,6 км² составляет 2,22 км/км² [1].

Согласно нормам, указанным в [2] плотность сети магистральных улиц, и дорог на расчетный срок должна приниматься в пределах 2200–2400 м/км² территории городской застройки. Таким образом, существующая плотность улично-дорожной сети города Нижний Тагил соответствует нормативным рекомендациям.

Вместе с этим необходимо отметить, что плотность улично-дорожной сети города значительно отличается по районам города, особенно это касается сравнения центральной и ряда периферийных зон.

Вместе с этим необходимо отметить, что протяженность и плотность сети по городу значительно отличается. Наибольшую плотность улично-дорожной сети имеет центральная часть города, по мере удаления от центра плотность меняется в как большую, так и в меньшую сторону. Каким образом можно проверить соответствие развития улично-дорожной сети нормативным рекомендациям по отдельным районам?

Для пространственной оценки развития улично-дорожной сети города Нижний Тагил, нанесем на карту города окружности с интервалом 1 км, при этом центром всех окружностей примем «логический центр радиации» города (рисунок 1). Затем для каждой зоны удаленности от центра произведем расчет протяженности улично-дорожной сети, отдельно в километрах и километро-полосах. Оценка развития улично-дорожной сети по двум параметрам необходима вследствие различия количества полос на различных магистралях города.

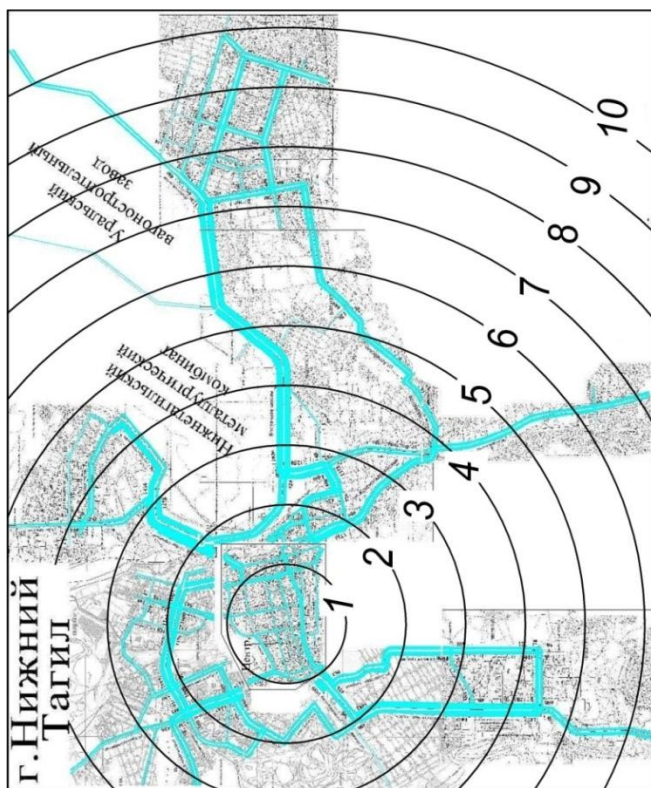


Рисунок 1 – Схема улично-дорожной сети города Нижний Тагил с нанесенными на нее окружностями удаления от центра

Данный метод анализа был впервые применен А. Эртелем для оценки развития трамвайной сети городов Европы и США в 1921 году [3]. Усовершенствовав методику Эртеля, специалисты Советской школы Поляков А.А.

и Шереметьевский М.П., провели в 1928 году подобный анализ трамвайной сети для города Москвы применительно к 1914 и 1926 годам [4].

Позже в 70-е и 80-е годы подобная методика использовалась Поляковым А.А. и Ваксманом С.А. для характеристики показателей работы городского общественного транспорта и для определения закономерностей движения транспортных потоков [5, 6, 7, 8, 9, 10].

Стоит отметить, что площадь каждой зоны растет по мере удаления от центра. При этом протяженность улично-дорожной сети в каждой из зон имеет разную протяженность. В связи с этим, для оценки развития улично-дорожной сети города Нижний Тагил, разделим протяженность сети каждой зоны на ее площадь.

При этом мы получим плотность улично-дорожной сети на 1 км² площади соответствующей зоны.

$$P_i = \frac{L_{i\text{сети}}}{S_i}, \quad (1)$$

где P_i – плотность улично-дорожной сети на i – километровой зоны, км/км²;

$L_{i\text{сети}}$ – протяженность улично-дорожной сети i -километровой зоны, км (в случае расчета протяженности сети в километро-полосах используется км*пол);

S_i – площадь i -километровой зоны, км².

Как видно из графиков на рисунках 2 и 3, площадь улично-дорожной сети города Нижний Тагил значительно отличается в пространстве. Если в центральной части города плотность сети составляет 5,9 и 2,76 км/км² (1 и 2 км удаления от «центра радиации города»), то срединные районы города имеют плотность 0,2–1 км/км², что значительно ниже, чем в центральной зоне города.

Периферийные районы имеют еще меньшую плотность, чем центральные и срединные районы – менее 0,1 км/км². Причины столь значительного отличия плотности сети по зонам удаления от центра, кроются в структуре освоения территории города.

Центральная часть города практически на 100 % имеет освоение территории, исключения могут быть только на территории естественных природных преград (реки, пруд и т.д.).

Срединная часть города, также имеет высокую долю освоения территории, но к площадям, на которых не возможно (ограничено) развитие сети, по причине природных преград, добавляется также пояс промышленных предприятий. Кроме того, протяженность магистральной сети в срединной зоне объективно снижается, растет расстояние между параллельными магистралями. В связи с этим плотность сети в срединной части города резко падает.

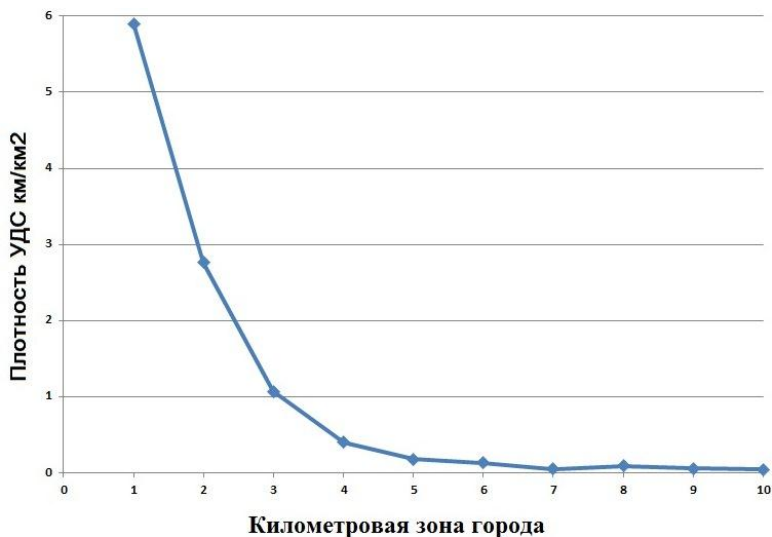


Рисунок 2 – Плотность улично-дорожной сети города Нижний Тагил по зонам удаления от центра

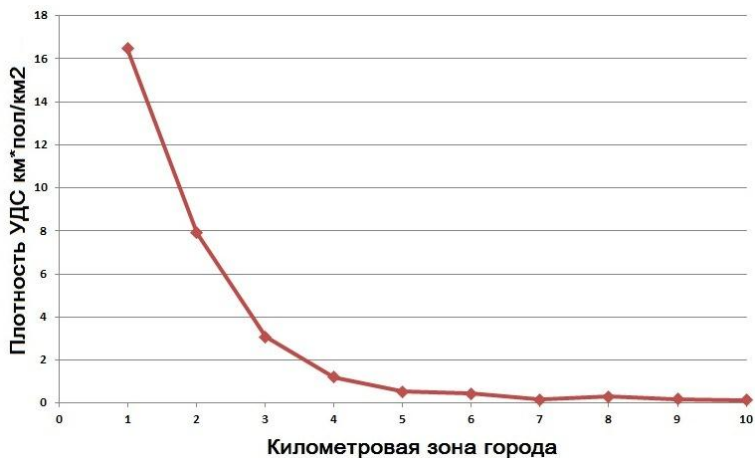


Рисунок 3 – Плотность улично-дорожной сети в км-полосах города Нижний Тагил по зонам удаления от центра

В периферийной части города, наряду с естественными преградами и поясом промышленных предприятий, существует ряд мест, где отсутству-

ет освоение земель. Так, например Восточная часть города, где построен УралВагонзавод и жилой район Дзержинский, процент освоения территории достаточно высокий. Вместе с этим – западный, южный и северный сектора города, на таком же удалении от центра (8–10 км), что и жилой район Дзержинский практически не освоены. Попросту говоря, черта города в этих направлениях заканчивается гораздо раньше на 7-8 километре удалении от «логического центра радиации» города.

Таким образом, необходимо сделать вывод, что оценку плотности улично-дорожной сети необходимо проводить с учетом освоение сети, особенно это касается периферийной части городов, где доля застроенной территории может значительно отличаться от центральной части города.

Для оценки загруженности улично-дорожной сети города Нижний Тагил, транспортными потоками, проведем расчет интенсивности движения по участкам и зонам города. Для этого выделим отдельные участки сети с различной интенсивностью. Для каждого сектора j -километровой зоны проведем расчет. Просуммируем интенсивность движения прямого N_i^{np} и обратного $N_i^{об}$ направлений каждого выделенного участка, и умножим полученную величину на протяженность участка L_i . Полученную величину – назовем ее «площадь транспортного потока» S_j , просуммируем для всех участков сети внутри j -километровой зоны (рисунок 4):

$$S_j = \sum (N_i^{об} + N_i^{np}) L_i, \quad (2)$$

где N_i^{np} – интенсивность движения прямого направления i -го участка сети, ед./ч;

$N_i^{об}$ – интенсивность движения обратного направления i -го участка сети, ед./ч;

L_i – протяженность i -го участка сети, км (для оценки протяженности сети в км-полосах, протяженность сети рассчитывается с учетом количества полос, км*пол);

S_j – площадь транспортного потока j -километровой зоны, ед./ч*км.

Для оценки средней интенсивности движения каждой зоны, разделим площадь транспортного потока j -километровой зоны S_j на протяженность сети данной зоны.

$$N_j^{cp} = \frac{S_j}{L_j}, \quad (3)$$

где N_j^{cp} – средняя интенсивность движения j -километровой зоны, ед./ч (для оценки средней интенсивности на одну полосу используется величина ед./ч-пол); L_j – протяженность сети j -километровой зоны, км (для оценки средней интенсивности движения на одну полосу км-пол).

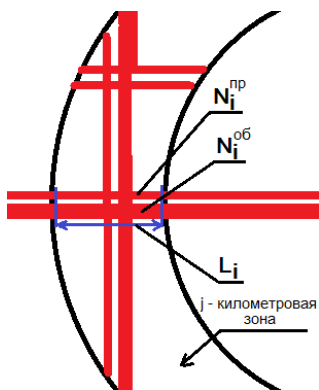


Рисунок 4 – Схема определения интенсивности движения по зонам города

Приведенные расчеты по формуле 3 приведены на рисунках 5 и 6. Как видно из полученных графиков, самая низкая интенсивность движения на магистралях центральной части (1 км) – 970 ед./ч в двух направлениях, а также на периферии Дзержинского района (8–10 км) – 600–950 ед./ч. На участках со 2 по 7 километр интенсивность движения колеблется с 1100 до 1600 ед./ч. Стоит отметить, что максимальная интенсивность движения зафиксирована на магистралях 7 км, причина этому кроется в наличии высокой доли загородных дорог в этой зоне. Так как в пространстве города меняется не только протяженность сети, но и количество полос на этой сети, необходим анализ загрузки сети в расчете на одну полосу.

Как видно из рисунка 6, наибольшая загрузка магистралей наблюдается во 2, 3 и 7 километровых секторах, 450–460 ед./ч на одну полосу. Такую загруженность магистралей данных зон, можно объяснить следующим. Центральная часть города Нижний Тагил разделена поясом водных преград и железнодорожным полотном, фактически в центр ведут 7 магистралей – ул. Челюскинцев, Фрунзе, Мира, Пархоменко, Циолковского, Кулибина, Красногвардейская. При этом транспортные потоки, входящие в центр города концентрируются на данных магистралях, тем самым увеличивая интенсивность движения. По мере движения в центр плотность сети возрастает, и транспортные потоки равномерно распределяются по ним. Отсюда 2 и 3 км наиболее загружены транспортом, а 1 и 4 километровые

зоны, опоясывающие их, менее загружены. 7 км зона как отмечалось выше, загружено по причине наличия загородных автомобильных дорог.

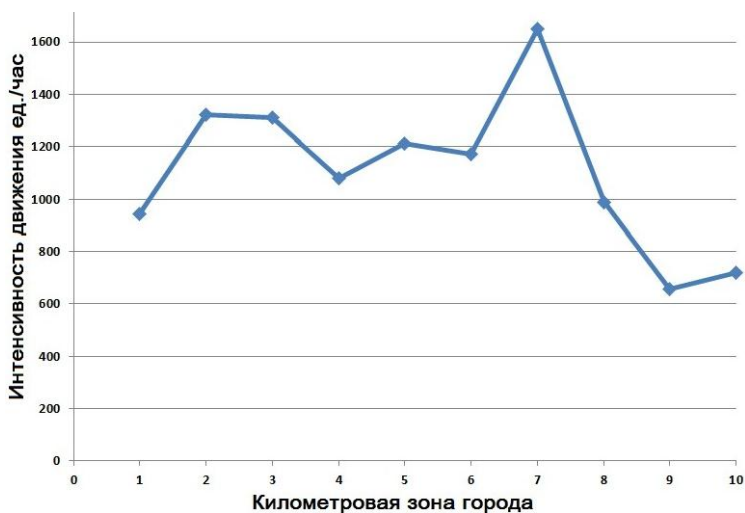


Рисунок 5 – Средняя интенсивность движения магистрали города Нижний Тагил по зонам удаления от центра

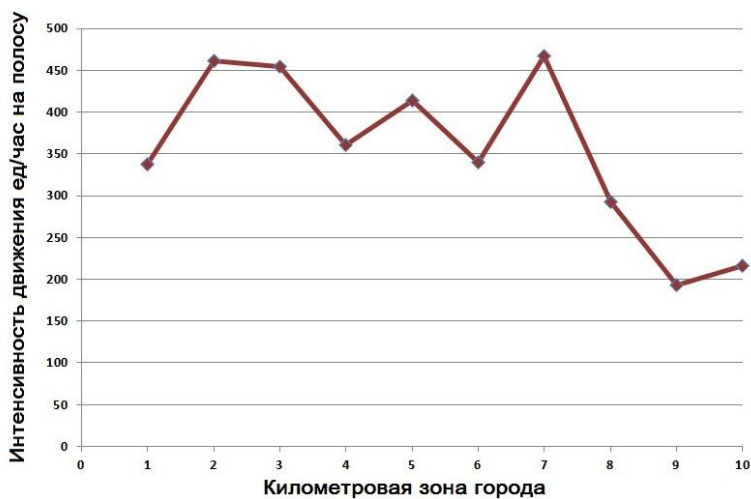


Рисунок 6 – Средняя интенсивность движения на полосу города Нижний Тагил по зонам удаления от центра

В целом нагрузка улично-дорожной сети города Нижний Тагил составляет 350–470 ед./ч на полосу (кроме 9 и 10 км в жилом районе), что указывает на необходимость серьезного подхода к организации дорожного движения на магистральной сети.

Заключение

Для пространственной оценки развития магистральной улично-дорожной сети, необходимо использовать методику графического анализа. Один из эффективных способов оценки развития сети – нанесение ряда окружностей с шагом 1 километр.

Развитие сети необходимо определять по километровым зонам удаления от логического центра города. При этом нужно использовать оценку протяженности сети в километрах и километро-полосах. Для уточнения развития сети и соответствия ее нормативным требованиям необходим анализ освоения территории города по зонам.

Для оценки нагрузки улично-дорожной сети, можно также использовать способ нанесения окружностей. Данный анализ позволяет оценить среднюю нагрузку сети транспортными потоками, в том числе на одну полосу.

Литература

1. Генеральный план городского округа «Город Нижний Тагил» Свердловской области применительно к городу Нижний Тагил. – Т. 4: Транспорт // Градостроительная документация.
2. Руководство по проектированию улиц и дорог // Центральный Научно-Исследовательский и Проектный Институт по Градостроительству (ЦНИИП ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА) ГОСГРАЖДАНСТРОЯ. – М., Стройиздат, 1980. – 324 с.
3. D. Arthur Ertel. Traffic and buildings in large cities // Electric Railway Journal, August 6, 1921.
4. Поляков, А.А. Достижения русской и заграничной техники в области трамвайного дела / А.А. Поляков, М.П. Шереметьевский // Коммунальное хозяйство. – 1927. – № 11-12 отдельный отпечаток «Трамвайный отдел» № 3 июнь. – С. 22-23.
5. Поляков А.А. Пространственно-временная неравномерность городского движения / А.А. Поляков, С.А. Ваксман // Архитектура и транспорт. – Таллин, 1973. – С. 161–168.
6. Ваксман, С.А. Распределение транспортных потоков в плане города / С.А. Ваксман // Материалы III науч.-техн. конф. Уральского политехнического института. Строительный факультет. Секция Градостроительство и архитектура. – Свердловск, 1970. – С. 55-56.
7. Ваксман, С.А. Пространственно-статистическая информация о нагрузке сети магистральных улиц городов / С.А. Ваксман // Городской

транспорт и организация городского движения: тезисы докладов к науч.-практ. конф. – Свердловск, 1973. – С. 193–197.

8. Вакман, С.А. Пространственно-статистическая информация о загрузке сети магистральных улиц городов / С.А. Вакман, Т.М. Говоренкова, Д.П. Кривошеев // Материалы 3-й междунар. науч.-практ. конференции. – Екатеринбург: Комвакс, 1996. – С. 90–94.

9. Вакман, С.А. Некоторые вопросы исследования загрузки сети магистральных улиц городов / С.А. Вакман, И.О. Пихлак // сб. статей / Тр. Таллинского политехнического института. – Таллин, 1970. – Сер. А, № 292: Автомобильные дороги. Автомобильный транспорт. – С. 11–21.

10. Вакман С.А. Транспортное районирование города / С.А. Вакман, Ф.Г. Глик, В.Л. Швец // Региональная экономика и региональная политика: сб. науч. тр. – Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ, 1994. – С. 180–188.

УДК 656.11

АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ НА ТРАМВАЙНЫХ ПУТЯХ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА

ANALYSIS OF ROAD ACCIDENTS ON TRAMWAYS OF YEKATERINBURG

Цариков А.А., кандидат технических наук, доцент
(ФГБОУ ВПО «Уральский государственный
лесотехнический университет (УГЛТУ)»)

Tsarikov A.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
(The Ural State Forest Engineering University (USFEU))

Аннотация. В статье проведен анализ дорожно-транспортных происшествий на трамвайных путях и выявлены закономерности распределения их в пространстве.

Abstract. The article analyzes the traffic accidents on the tramways, and the regularities of their distribution in space.

Рост уровня автомобилизации городов России за последние 20 лет, резко снизил скорость сообщения по городу. Стоит отметить, что в городе Екатеринбурге до 2004 года, пассажиропоток общественного транспорта снижался за счет увеличения доли передвижений на индивидуальном легковом транспорте. После 2004 года в Екатеринбурге наметилась тенденция стабилизации доли передвижений на индивидуальном легковом транспорте по причине перенасыщения улично-дорожной сети, при этом доля передвижения на общественном транспорте продолжала падать, за счет увеличения доли передвижений пешком.