

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.

Город Екатеринбург компактный современный город с ярко выраженным центральным ядром. Большая доля мест приложения труда, а также мест культурно-бытового, развлекательного, торгового перемещения расположена в центре.

На данный момент в Екатеринбурге наиболее высокую скорость сообщения в часы пик имеет метрополитен – около 40 км/ч, за тем идет велосипед – 15–16 км/ч. Скорость сообщения трамвая и легкового автомобиля составляет в часы пик примерно 14 км/ч.

Для увеличения доли перевозок городским общественным транспортом, а по своей сути, это возврат пассажиров, которые ушли на индивидуальный легковой транспорта, а также бывших пассажиров городского общественного транспорта, перешедших на перемещения пешком. Необходим комплекс мероприятий по увеличению качества перевозок. Наиболее важными показателями качества перевозок является скорость передвижения и частота. Наличие трамвайных путей в одном уровне с пневмоколесными транспортными средствами приводит к конфликту в процессе движения, а иногда к дорожно-транспортным происшествиям которые блокируют движение вагонов.

Большое количество дорожно-транспортных происшествий на путях значительно снижает скорость сообщения вагонов и сбивает расписания. Снижение скорости сообщения и выполнение требуемого расписания, снижает привлекательность общественного транспорта, что способствует снижению количества пассажиров. Для борьбы с проблемами задержек трамваев на трамвайных путях, необходим анализ мест ДТП.

Для анализа ДТП на трамвайных путях были выбраны материалы трамвайно-троллейбусного управления города Екатеринбурга, из журнала задержек вагонов по причине аварий на путях за 2012 год.

За 2012 год на трамвайных путях произошло около 1325 дорожно-транспортных происшествий, которые привели на некоторое время к остановке одного или нескольких направлений движения трамваев.

Для пространственного анализа дорожно-транспортных происшествий нанесем их места на карту трамвайной сети. Полученная карта мест ДТП на трамвайных путях позволит понять основные проблемные места. Полученные в результате нанесения мест ДТП представлены на рисунке 1.

Как видно на рисунке 1, места ДТП расположены неравномерно по трамвайной сети. Наибольшее количество аварий произошло на совмещенных трамвайных путях, где автомобили беспрепятственно могут заезжать на рельсы.

На данный момент 67 % трамвайных путей обособлены и на них произошло 26 % всех ДТП за год. Доля совмещенных путей составляет 33 %, но на них происходит 74 % ДТП. Таким образом, вероятность аварии на совмещенных трамвайных путях в 6 раз выше, чем на обособленных.

Стоить учесть, что аварии на обособленных путях в большей мере происходят на перекрестках, а на совмещенных путях на всем протяжении.

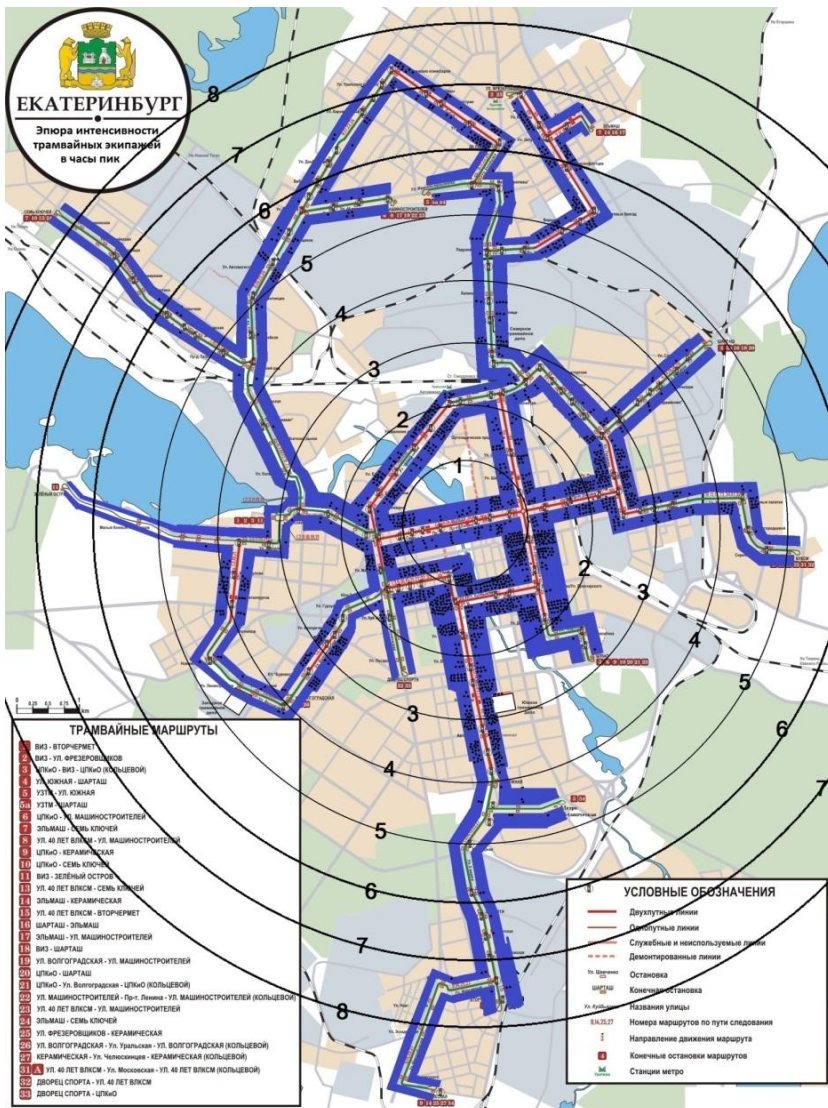


Рисунок 1 – Анализ мест концентрации ДТП на трамвайных путях в зависимости от удаления от центра

Большая доля совмещенных трамвайных путей находится в центральной части города, кроме того интенсивность движения трамваев и индивидуального транспорта наибольшая в центре. Эти закономерности также коррелируются с количеством ДТП на трамвайных путях.

Как видно на рисунке 2, наиболее аварийными трамвайными улицами являются улица Луначарского, Ленина, 8 Марта, Челюскинцев, Радищева, Гагарина.

Наиболее опасными точками являются трамвайные пути по улице 8 марта напротив торгово-развлекательного центра «Гринвич», по улице Луначарского напротив «Дом кино». Причиной большого количества ДТП на трамвайных путях в данных местах, является наличие большого количества автомобилей, которые движутся по рельсам, разворачиваются и поворачивают по путям. То есть автомобили, отъезжающие от стоянки «Гринвича», или подъезжающие к ней, при повороте налево, должны пересечь 3 полосы движения пневмоколесного транспорта и двое трамвайных путей, по которым также могут двигаться автомобили. По сути, при повороте налево необходимо чтобы автомобилю уступили для движения транспортные средства 4-5 полос. Ошибка водителя на одной из полос легко провоцирует ДТП.

Кроме того, данные места концентрации ДТП работают в режиме перегрузки регулируемых узлов, что способствует снижению дисциплины водителей легковых автомобилей.

Также аварийными можно считать участки Луначарского – Н. Воли, Ленина – Гагарина, Луначарского – Энгельса, где ДТП происходят по вине водителей легковых автомобилей поворачивающих на лево с второстепенной улицы на главную и наоборот.

Для выявления математических закономерностей, влияния различных по удаленности от центра зон, на количество ДТП на трамвайных путях, проведем другой графический анализ. Для этого нанесем на карту мест ДТП зоны километровой, двухкилометровой и так далее, удаленности от условной центральной точки города. За условную центральную точку принят главпочтамт по проспекту Ленина.

Каждую зону кроме первого километра, можно характеризовать как поверхность в форме кольца. При этом по мере удаления от центра площадь зоны увеличивается. Данные графического анализа километровых зон представлены на рисунке 1.

Как отмечалось выше, площадь каждой зоны растет по мере удаления от центра. Кроме того, протяженность трамвайной сети в каждой из зон имеет разную плотность. В связи с этим, для выявления закономерностей рассчитаем количество ДТП на трамвайных путях в каждой из зон и протяженность трамвайных путей. Разделив количество ДТП каждой зоны на

протяженность сети, получим плотность ДТП происшествий на трамвайных путях на 1 км сети.



Рисунок 2 – Анализ мест концентрации ДТП на трамвайных путях в зависимости от удаления от центра (фрагмент центральной части города)

$$P_i = \frac{N_{\text{дтп}}}{L_{\text{тp}i}}, \quad (1)$$

где P_i – плотность дорожно-транспортных происшествий на трамвайных путях i -километровой зоны, ед./км.;

$N_{\text{дтп}}$ – количество дорожно-транспортных происшествий на трамвайных путях i -километровой зоны, ед.;

$L_{\text{тp}i}$ – протяженность трамвайной сети i -километровой зоны, км.

Данный метод для анализа трамвайной сети был впервые применен А. Эртелем для городов Европы и США в 1921 году [1]. Усовершенствовал 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 [2].

Позже в 70-е и 80-е годы подобная методика использовалась Ваксманом С.А. для характеристики показателей работы городского общественного транспорта и для определения закономерностей движения транспортных потоков [3, 4, 5, 6, 7, 8].

Как указывалось выше, трамвайные пути могут быть совмещенные с основным движением пневмоколесного транспорта и обособленным от него. Первоначально определим плотность ДТП на трамвайных путях по всем зонам, отдельно для всей трамвайной сети, а также отдельно для совмещенной сети и отдельно для обособленной сети (рисунок 3).

Как видно на рисунке 3, кривая плотности ДТП для совмещенных линий находится в верхней части графика, в первой километровой зоне этот показатель достигает максимуму 95 ДТП на 1 км пути в год. По мере удаления от центра, а это третья километровая зона, плотность ДТП на совмещенных путях падает до 50 единиц на 1 км. На периферии, а это 5–8 км, плотность ДТП на 1 км падает до 20–30 единиц в год.

Обособленные трамвайные пути отсутствуют в первой километровой зоне, поэтому график изменения количества ДТП по зонам начинается только со второго километра. Как и в случае с совмещенными путями, количество ДТП на обособленных путях по мере удаления от центра падает.

При анализе всей трамвайной сети, плотность ДТП на 1 км по мере удаления от центра меняется значительно. На первом километре величина плотности ДТП равна плотности совмещенных линий. На втором километре она несколько снижается по сравнению с совмещенными линиями, и по мере удаления от центра кривая все больше движется к показателям обособленных линий. Это связано в первую очередь, с увеличением доли обособленных путей в срединных и периферийных районах.



Рисунок 3 – Изменение количества ДТП на трамвайных путях на 1 км сети в зависимости от километровой зоны удаленности от центра

Так как плотность ДТП на 1 км сети на совмещенных и обособленных линиях резко отличаются. Проведем анализ изменения плотности ДТП на 1 км сети в зависимости от максимальной доли. Для совмещенной сети за 100 % принимаем плотность ДТП первой километровой зоны, для обособленных линий вторую километровую зону. Результаты сравнения представлены на рисунке 4.

Таким образом, можно сделать вывод, по мере удаления от центра плотность ДТП на трамвайных путях на 1 км сети, как совмещенных, так и обособленных линиях, падают по аналогичным закономерностям.

Как видно из рисунка 4, при использовании максимальной доли плотности ДТП за 100 %, данных кривых совмещенных и обособленных путей начинают совпадать.

Как отмечалось выше, одним из показателей качества перевозки городским общественным транспортом является скорость сообщения. На рисунке 5, нанесены значения изменения скорости сообщения, пассажиропотока и количества ДТП на трамвайных линиях по зонам. Как видно из графика наибольший пассажиропоток приходится на центральную зону, при этом скорость сообщения трамвая в этой зоне самая низкая, наряду с высокой вероятностью остановки движения по причине дорожно-транспортного происшествия на трамвайных путях. В срединной зоне города Екатеринбурга, доля обособленных путей возрастает, что резко снижает количество

ДТП и увеличивает скорость сообщения. Стоит отметить, что в срединной зоне снижается пассажиропоток по сравнению с центром города.

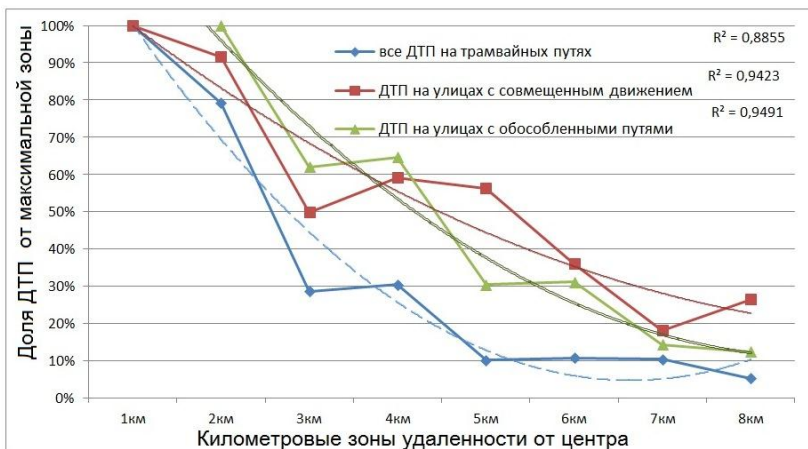


Рисунок 4 – Изменение доли ДТП по километровым зонам (от максимальной) на 1 км сети в зависимости от удаленности от центра (с линиями тренда)

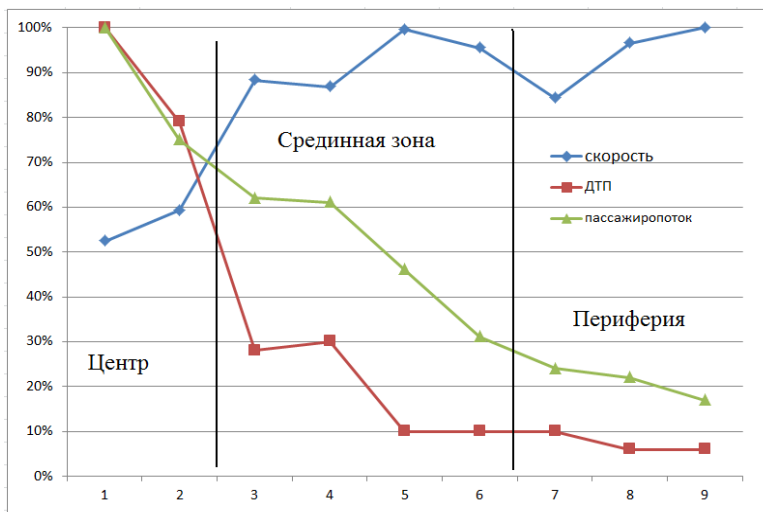


Рисунок 5 – Изменение доли ДТП, скорости сообщения и пассажиропотока трамвая по километровым зонам (от максимальной) на 1 км сети в зависимости от удаленности от центра

Периферийную зону отличает самый низкий пассажиропоток, наименьшая аварийность на трамвайных путях, скорость сообщения при этом соизмерима со срединной зоной.

Отсюда можно сделать вывод, что сложившийся пассажиропоток трамвайного транспорта требует решения проблемы скорости сообщения и аварийности в большей мере в центральной зоне. Для решения данных проблем, необходимо обособить трамвайные пути. Физическое обособление путей будет препятствовать выполнению опасных маневров водителями легковых автомобилей, а также исключить ряд конфликтных точек. Фактически обособление трамвайных путей может снизить количество ДТП на путях в 6 раз.

Необходимо отметить, что Поляковым А.А. в работе [9], в далеком 1938 году, была обоснована необходимость выделения трамвайных путей на обособленное полотно. Когда движение автомобилей в города СССР практически отсутствовало.

Заключение

Анализ дорожно-транспортных происшествий на путях показал, что наибольшая вероятность задержки вагона по причине ДТП в центральной части города. При этом по мере удаления от центра количество ДТП на путях и их плотность снижаются

Для значительного снижения количества ДТП на трамвайных путях, и повышения привлекательности перевозок трамвайным транспортом, необходимо обособить пути бордюром. В первую очередь необходимо решать вопросы по улицам центра города.

Литература

1. D. Arthur Ertel, Traffic and buildings in large cities// Electric Railway Journal, August 6, 1921

2. Поляков, А.А. Достижения русской и заграничной техники в области трамвайного дела / А.А. Поляков, М.П. Шереметьевский // Коммунальное хозяйство. – 1927. – № 11-12 отдельный оттиск «Трамвайный отдел» № 3 июнь. – С. 22-23.

3. Поляков, А.А. Пространственно-временная неравномерность городского движения / А.А. Поляков, С.А. Ваксман // Архитектура и транспорт. – Таллин, 1973. – С. 161–168.

4. 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.

5. 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.

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

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

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

9. Поляков, А.А. Предпосылки к выделению трамвайных путей на обособленное полотно. – М.-Л.: Гострансиздат, 1938 (Тр. ВНИТО горэлектротрансп., вып. № 15).

УДК629.113.003.121

**КЛАССИФИКАЦИЯ, КАК ОБЩЕНАУЧНЫЙ МЕТОД
ИССЛЕДОВАНИЯ И КОНКРЕТНО-НАУЧНЫЙ МЕТОД В СФЕРЕ
ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТОВ ГРАЖДАНСКИХ ПРАВ:
МЕСТО, РОЛЬ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

**CLASSIFICATION, AS A GENERAL SCIENTIFIC METHOD
OF RESEARCH AND CONCRET SCIENTIFIC METHOD IN SPHERE
OF THE CIVIVL RIGHTS OBJECTS VALUATION:
PLACE, ROLE AND PROSPECTS**

Шабeka В.Л., заведующий кафедрой «Оценочная деятельность на транспорте и в промышленности» Белорусского национального технического университета, кандидат экономических наук, доцент, оценщик машин, оборудования и транспортных средств

Shabeka U.L., Head of the Valuation Activity in Transport and Industry Department, Belarusian National Technical University, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Mechanical Engineer, State-certified Property Valuer

Аннотация. В статье рассматриваются этапы становления классификации, как общенаучного метода и примеры её развития в различных областях научной и практической деятельности. Дана оценка перспектив её развития в сфере оценки стоимости объектов гражданских прав и