

УДК 159.9

ГРНТИ 15.81.29

ДИНАМИКА УЛИЧНОГО ДВИЖЕНИЯ И МЕТОДЫ ЕЕ ИЗМЕРЕНИЯ (ПО МАТЕРИАЛАМ ПСИХОТЕХНИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ МОСКОМТРАНСА)¹

© 2024 г. П.В. Ванециан*, Н.С. Оральников**

**Старший научный сотрудник
Психотехнической лаборатории Москомтранса*

***Ассистент Психотехнической лаборатории Москомтранса*

Данная статья², написанная сотрудниками Психотехнической лаборатории Москомтранса П.В. Ванецианом и Н.С. Оральниковым, посвящена исследованию динамики уличного движения и методам его измерения. Водитель находится в трудных условиях: интенсивное движение, ограниченное пространство и время движения, высокая степень загруженности проездов экипажами и пешеходами, динамика уличной жизни, скорость движения машин, повозок и людей, метеорологические условия, профиль пути, прямизна и кривизна проездов, условия освещения и пр. — настолько сложно, что трудно выделить самый главный фактор влияния на профессиональную обстановку водителя, определить степень участия каждого фактора в конкретном несчастном случае или аварии. Авторы выстроили исследование по следующему плану: устанавливали изменения определенных условий на протяжении некоторого отрезка времени, устанавливали качество работы водителя за тот же промежуток времени, затем сопоставляли эти факты для выяснения влияния на качество работы водителя. Коллеги-инженеры из других отделов Москомтранса предоставили материал по напряженности уличного движения, обследовав большинство проездов г. Москвы в различное время дня, и составили картограмму суточной нагрузки различных участков городской сети. Сравнив эти данные со статистикой трамвайных аварий в различных пунктах города,

¹ Впервые опубликовано: Ванециан П.В., Оральников Н.С. Динамика уличного движения и методы ее измерения (По материалам психотехнической лаборатории Москомтранса) // Коммунальное хозяйство. 1931. № 3. С. 10-14.

² Аннотация и ключевые слова к статье П.В. Ванециана и Н.С. Оральникова составлены Н.Ю. Стоюхиной.

авторы пришли к выводу, что основной причиной аварий является скорость транспорта. Непонятно было, как ее измерить. Имеющиеся способы не подходили, и авторы предложили разработанный ими же «метод параллельного измерения скоростей», сочетающий простоту и точность, требуемые практикой. После исследования 70 московских улиц психотехники выяснили, что загруженная транспортом улица не обязательно аварийная, и наоборот — не всякая улица с малой загруженностью оказывается благополучной в смысле аварий. В этом сопоставлении нужно учитывать фактор скорости. Авторы предложили метод измерения скорости транспорта в потоке.

Ключевые слова: история психотехники, Москомтранс, уличное движение, метод параллельного измерения скорости.

I

Работа водителя I городского транспорта протекает в чрезвычайно сложной обстановке, непрерывно и быстро меняющейся. Особенно это касается водителя механического транспорта-шофера и вагоновожатого, имеющих дело со скоростями и непосредственно участвующих в создании и изменении этой обстановки. Мы имеем в виду здесь не социальную или психофизиологическую личность водителя, изнутри определяющую его профессиональное поведение, а объективное окружение, складывающееся в результате бесконечно разнообразных комбинаций нескольких основных факторов. Сюда относятся: ограниченная пространственными и временными пределами интенсивность движения, или иначе степень загруженности проездов экипажами и пешеходами, динамики уличной жизни, или скорость движения снующих взад и вперед машин, повозок и людей метеорологические условия, их годовые сезонные и суточные изменения, профиль пути, состояние и характер одежды улиц, прямизна и кривизна направления проездов, условия освещения и пр. Задача статистического изучения профессиональной обстановки, понятой в указанном смысле, заключается не столько в описании, довольствуясь обычно простым перечислением этих факторов и гадательными предположениями о важности того или иного из них, сколько в количественной характеристике силы влияния каждого из них на городское движение вообще, а стало быть на профессиональную обстановку водителя. Дальнейший путь,

которого мы здесь не можем касаться, лежал бы в установлении степени их участия в любом конкретном происшествии, имеющем характер несчастного случая или аварии.

Методологически задача такой характеристики включает три исследовательских момента: 1) установление фактов изменения какого-либо из условий на протяжении определенного отрезка времени, 2) установление фактов, характеризующих качество работы водителя, за тот же промежуток времени и 3) сопоставление этих двух рядов фактов, или (что неизмеримо лучше) значений, для выяснения степени влияния данного фактора на качество работы водителя.

В практике разрешения вопроса о воздействии интенсивности городского движения на аварийность, психотехнической лаборатории пришлось считаться с необходимостью пройти все перечисленные выше стадии, что оказалось возможным исключительно благодаря любезности инженерного п/отдела МОКХ (в лице инж. Н.А. Беляева), предоставившего в распоряжение лаборатории весьма ценный материал по напряженности уличного движения, полученный в итоге строго проведенного летом 1929 г. обследования большинства проездов г. Москвы в различные моменты дня, и технического отдела МГЖД (в лице инж. Полякова), снабдившего лабораторию картограммой суточной нагрузки различных участков городской сети обращающимися составами.

Качество профессиональной работы за тот же период времени лаборатории удалось установить своими силами, собрав по паркам сведения об аварийности трамвая в различных пунктах Москвы.

Сопоставление этих рядов позволило взвесить значение интенсивности транспортных потоков для городского движения) Однако законченное суждение о важности этого фактора в ряду других предполагает аналогичные изыскания в области метеорологических условий, профиля пути, условий освещения и, пожалуй, в первую очередь, условий динамики — скорости движения экипажей в различные моменты суток и в различных пунктах города. И здесь лаборатория натолкнулась на непреодолимое

препятствие: ни административные, ни транспортные органы (АОМТИК, МГЖД, Москомтранс) в своих стилистических отделах не имеют данных распределения фактических скоростей ни по родам транспорта, ни по часам суток, ни по территориальным признакам. Больше того, не имеется даже достаточного удобного способа для их определения.

Считая, что в получении указанных выше данных, а тем более в нахождении способа, каким можно было бы определять скорость движения экипажа, заинтересована не только одна Психотехническая лаборатория (кстати сказать, занимающаяся вопросом исследования причин аварийности по предложению того же МОКХ), а в гораздо большей мере и перечисленные учреждения, лаборатория в настоящей статье и поставила своей задачей изложить так названный ею «метод параллельного измерения скоростей», разработанный сотрудниками П.В. Ванецианом и Н.С. Оральниковым, как кажется, выгодно сочетающий в себе простоту и степень точности, требуемые практикой.

В качестве практического обоснования предлагаемого способа здесь сообщается танке опыт применения его на деле и результаты сопоставления с контрольным измерением.

II

Как можно измерить скорость движущегося по улице экипажа?

Во-первых, ее можно измерить изнутри, помещаясь в самом экипаже, при помощи секундомера отмечая длительность движения объектом на заранее измеренном расстоянии. Однако способ этот крайне громоздок и практически невыгоден тем, что, если требуется определить среднюю скорость многих однотипных экипажей на определенном отрезке проезда, пришлось бы: 1) затрачивать много лишнего времени на самую езду и пересадку с одного экипажа на другой, 2) считаться с неизбежной ограниченностью числа измеряемых объектов и невозможностью отразить картину натуральных скоростей, ибо присутствие хронометражиста в самом экипаже может повлиять на водителя в сторону изменения темпов езды.

Во-вторых, можно измерять скорость извне, расположившись в определенном пункте улицы и взяв в качестве измерительной базы то расстояние, которое образуется внутри угла зрения наблюдателя при его повороте на известное число градусов. Этот способ еще менее пригоден, ибо измеряемый отрезок, не являясь постоянной величиной, изменяется в зависимости от удаленности движущегося экипажа от наблюдателя. Так как это последнее расстояние (величина удаленности) в условиях уличного движения оставалось бы всегда недоступным измерению, указанным способом нельзя было бы определить пройденного пути, а, стало быть, и самой скорости движения.

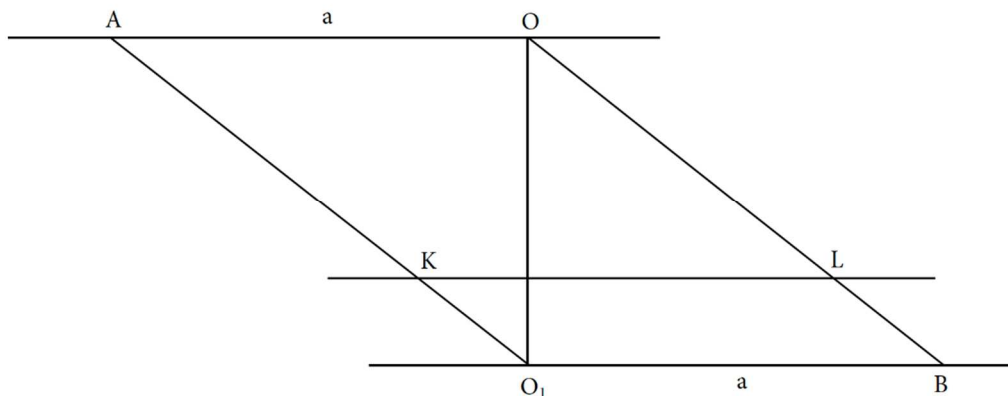
Это неудобство, однако, можно устранить, введя в помощь первому второго наблюдателя. Тогда один из них располагается в определенном пункте, соответствующем началу избранной для измерения дистанции, другой — в другом пункте, соответствующем концу измеряемого расстояния. Но и в этом, третьем, способе преодолевающим неточность предыдущего, кроется ряд неудобств практического характера, из которых наиболее важным оказывается затруднительность связи этих двух наблюдателей. Принятая в этом случае сигнализация флажком (или через телефон), означающая начало измерения, часто не достигает цели из-за внезапных помех, могущих возникнуть по линии зрительного общения партнеров. Далее, в случае необходимости каких-либо переговоров, один из наблюдателей вынужден терять время на хождение к партнеру и обратно. Трудно, кроме того, в условиях загруженности улицы экипажами, избежать ошибок в выборе одного и того же объекта наблюдения, потому что махание флажком, символизируя начало измерения, не указывает на то, к какому экипажу оно относится. Наконец, для такого двойного измерения требуется полная тождественность хода измеряющих приборов и особое их устройство, соединяющее механизм часов с механизмом секундомера, потому что одни обыкновенные часы для целей измерения скорости едва ли могут считаться достаточно точными. Наконец, существуют механические счетчики (спидометры и др.), более или менее сложные, отмечающие число

оборотов колеса экипажа. Однако такие приборы имеются далеко не у всех экипажей, а для конного экипажа теряют свой смысл.

Способ, предлагаемый лабораторией, как будто избегает всех упомянутых упреков, и погрешности его измерения, как показывает проверка, не превышают степеней, допустимых в практике. Сущность его мы излагаем ниже.

III

Два наблюдателя с обыкновенными секундомерами в руках располагаются на противоположных сторонах улицы, один в точке O , другой в точке O_1 (см. черт. № 1); каждый намечает на противоположащей стороне улицы равное в обоих случаях расстояние a ($AO = O_1B$), конечные пункты которого в виде каких-либо предметных для глаза неподвижных предметов (фонарный столб, вертикальный угол дома и т.п.) представляют крайние фиксационные точки для соответствующего наблюдателя.



Чертеж № 1

Так как геометрическая фигура, образуемая этими четырьмя неподвижными предметами, всегда составляет параллелограмм, то отстояние линии движения машины от того или иного наблюдателя не имеет уже значения для определения величины пройденного пути, так как последний всегда соответствует сумме времени, полученных каждым из наблюдателей и равняется во всех случаях длине основания параллелограмма, т. е. величине известной и постоянной.

Если обозначить основание параллелограмма, параллельно которому происходит движение, через a , время, захронометрированное каждым из наблюдателей,

соответственно через t_1 и t_2 , скорость движения (V) наблюдаемого объекта легко определить по формуле:

$$\left(V \frac{a}{t_1 + t_2} \right).$$

Эта формула останется справедливой и для общего случая, когда наблюдатели не располагаются непременно друг против друга, но находятся в любых точках, произвольно выбранных на основаниях параллелограмма, и даже перемещаются от одного измерения к другому вдоль основания.

В зависимости от условий местности (напр., отсутствие подходящих предметов для фиксации) параллелограмм наблюдения может быть заменен трапецией, когда один из наблюдателей намечает расстояние a , другой на противоположной стороне-- расстояние b , не равное a . Тогда формула, не теряя своей практической применимости, несколько усложняется, принимая такой вид $\left(V \frac{ab}{at_2 + bt_1} \right)$.

Отметим, что формула параллелограмма наблюдения является частным случаем формулы трапеции наблюдения, и выводима из последней при условии $a=b$. Что касается самой формулы трапеции, то справедливость ее доказывается следующим простым рассуждением. Приняв во внимание, что $AB \parallel CD \parallel KL$ (смотри чертеж № 1), из подобия $\Delta\Delta KNL$ и CND имеем $\frac{KL}{CD} = \frac{h}{h + h_1}$, а из подобия $\Delta\Delta RSM$ и ABM : $\frac{RS}{AB} = \frac{h_1}{h + h_1}$. Складывая почленно эти равенства и заметив, что KL и RS - пути тела, а путь равен произведению времени на скорость, имеем $\frac{vt_1}{CD} + \frac{vt_1}{AB} = 1$, откуда $vtb + v_2a = aB$, что после преобразования дает $V = \frac{ab}{at_1 + bt_1}$.

IV

Проверка на практике изложенного метода протекала следующим образом.

В одном из пунктов Мясницкой на одной и на другой стороне улицы были намечены по паре объектов для фиксации, отстоявшие друг от друга на расстоянии 45 м. Двое наблюдателей с секундомерами в руках расположились в некоторых точках друг

против друга, отмечая время движения трамвайных вагонов, проходящих между двумя фиксируемыми предметами.

На обязанности третьего наблюдателя лежало измерение скорости движения вагона на том же самом отрезке, но изнутри, с передней площадки вагона. Хронометражу подверглось 16 составов: 8 двигающихся к центру и столько же от центра. Самая процедура измерения отняла времени не более получаса. Цифровые результаты опыта сведены в нижеследующую таблицу.

Таблица скоростей движения вагонов трамвая, измеренных по способу параллелограмма

№ измерения	Направление вагонов	Основное измерение	Контрольн. измерение	Разность измерения Δ	% разности к контр. измерению	d^* уклонение от средн.	d^{*2} квадрат уклонение от средн.	Скорость вагона по основному	Скорость вагона по контрольн.
1	От центра	5,3	5,2	0,1	1,9	5,1	26,01	30,566	31,154
2	От центра	5,8	5,7	0,1	1,8	5,2	27,04	27,931	28,421
3	К центру	6,1	5,8	0,3	5,2	1,8	3,24	26,557	27,931
4	От центра	6,1	5,9	0,2	3,4	3,6	12,96	26,557	27,458
5	От центра	4,9	5,9	1,0	17,0	10,0	100,00	33,061	27,458
6	К центру	5,9	6,1	0,2	3,3	3,7	13,69	27,458	26,557
7	К центру	6,1	6,2	0,1	1,6	5,4	29,16	26,557	26,129
8	К центру	6,8	6,3	0,5	7,9	0,9	0,81	23,823	25,714
9	От центра	5,6	6,5	0,9	13,8	6,8	46,24	28,929	24,929
10	К центру	6,3	6,6	0,3	4,5	2,5	0,25	25,714	24,545
11	К центру	6,1	6,6	0,5	7,6	0,6	0,36	26,557	24,545
12	К центру	7,2	7,1	0,1	1,4	5,6	31,36	22,500	22,817
13	От центра	8,3	8,1	0,2	2,5	4,5	20,25	19,518	20,000
14	От центра	10,0	11,0	1,0	9,1	2,1	4,41	16,200	14,727

	Итого	104,0	138,5		108,4		428,88	409,980	
--	-------	-------	-------	--	-------	--	--------	---------	--

На обязанности третьего наблюдателя лежало измерение скорости движения вагона на том же самом отрезке, но изнутри, с передней площадки вагона. Хронометражу подверглось 16 составов: 8 двигающихся к центру и столько же от центра. Самая процедура измерения отняла времени не более получаса. Цифровые результаты опыта сведены в нижеследующую таблицу.

Из таблицы мы получаем следующие данные:

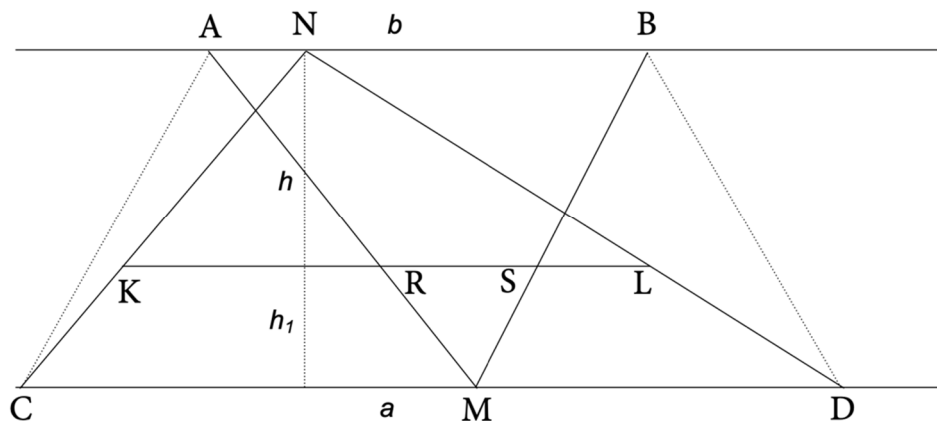
1. Средняя абсолютная величина расхождения двух измерений равна 6,63%.
2. Размах расхождений (8) достигает $\pm 5,2\%$ и колеблется в пределах от 1,13% до 11,85%.
3. Если данные контрольного ряда считать абсолютно непогрешимыми, а отклонения данных измерения по способу параллелограмма от данных контрольного ряда погрешностями (А) второго способа, то таких погрешностей отрицательного характера значительно больше, чем погрешностей положительного характера. Иначе говоря, недооценки времени прохождения экипажа значительно чаще встречаются, и они крупнее по своей абсолютной величине, чем переоценки времени прохождения экипажа. Именно, недооценено время движения 9 вагонов в среднем на 9,1%; переоценено время движения 7 вагонов в среднем на 3,4%.

4. Расположив в восходящем порядке времена прохождения вагонов по контрольному ряду, что соответствует последовательному уменьшению скоростей (в нашей таблице так и сделано) разделив затем ряд процентов погрешностей пополам и алгебраически просуммировав обе половины ряда, мы получим для верхней половины ряда в среднем 2,1%, для нижней половины -7,1%. Это говорит о том, что недооценка времени в большей степени касается медленно движущихся экипажей, чем быстро движущихся.

5. Переводя данные времени в данные скорости, мы получим среднюю часовую скорость трамвая по контрольному ряду=24,642 км, по способу параллельного измерения-25,621 км³).

V

Комментируя полученные результаты, отметим, что они, по существу, рассматриваются нами лишь как ориентировочные, предварительные, хотя бы потому что не основаны на строгом контроле. В самом деле, тот ряд значений, который получен путем хронометрирования изнутри вагона, не является в собственном смысле контрольным, так как в нем возможны такие же ошибки, как и в основном ряде. Преимущество его, пожалуй, лишь в том, что погрешности в нем имеют только один источник (один наблюдатель), тогда как в основном ряду суммируются ошибки двух наблюдателей. Подлинный же контроль может быть осуществлен лишь путем сопоставления данных параллельного измерения с данными автоматического измерения, произведенного посредством механических счетчиков, которых в нашем распоряжении, к сожалению, не оказалось.



Чертеж 2

Отсюда недостаточная определенность результатов. То, что мы именовали погрешностью измерения, в сущности, является фактическим расхождением двух рядов,

³ Произведя некоторые дополнительные вычисления, направленные к установлению коэффициента корреляции) между значениями времени (или скорости) по обоим рядам, мы получим величину +0,82 0,06, что может говорить о достаточной степени надежности метода.

причем остается неясным, на чей счет отнести неточность: на счет ли внешнего измерения или на счет внутреннего.

Всего, однако, вероятнее, что полученные на основании таблицы средние величины окажутся равно действующими, складывающимися из несовершенств измерения всех трех наблюдателей вместе с индивидуальными особенностями их реакций.

Рассуждая теоретически, возможно, что показатель средней точности параллельного измерения значительно бы повысился, если бы вместо ряда значений, установленных несовершенным способом, в качестве контрольного мы бы имели ряд безусловно достоверных цифр. Но и в том случае, если бы показатель точности измерения остался по величине близким к 6,65%, т. е. к тому значению, которое получено нами, то и тогда можно было бы считать результаты удовлетворительными, а способ параллельного измерения скоростей выдержавшим практическую проверку. При оценке полученных результатов надо принять в соображение и то обстоятельство, что выводы строились на небольшом количестве измерений (16), а это, несомненно, могло ослабить устойчивость показателей. Отсюда возникает необходимость в ряде повторных опытов с большим количеством отдельных измерений и в более надежном ряде контрольных цифр.

Что касается явления недооценки времени при параллельном измерении, то, по всей вероятности, оно объясняется какой-то постоянной причиной, крепящейся в психофизической личности наблюдателей. Ближе определить его природу можно опять-таки на расширенном материале. Это замечание в равной мере можно отнести и к явлению недооценки времени медленно движущихся экипажей.

VI

Обратимся теперь к самым скоростям движущихся экипажей. На основании приведенных данных мы констатируем, что скорость трамвая на известном отрезке Мясницкой улицы (между почтамтом и зданием Чаеуправления) колеблется вокруг

средней величины в 25,6 км, в отдельных случаях достигая 33 км или падая до 16,2 км, причем средний размах колебаний ограничен пределами в 30 км и 21,5 км. Коэффициент средней вариации ($\frac{\sigma \times 100}{M}$) выражается 15,4%. С целью сравнения этих данных с данными другого проезда, лаборатория при помощи того же самого способа параллельного измерения, но увеличив несколько измерительную базу (именно доведя ее до 72 м), произвела измерение скорости движения шестнадцати составов трамвая на Садовой-Спасской, между Орликовым и Уланским пер. Прогон на Спасской был выбран с тем расчетом, чтобы он находился приблизительно в таком же расстоянии от остановок, как и на Мясницкой. В противном случае трудно было бы сопоставлять скорости, которые в большей степени зависят от удаленности от начальных пунктов движения. В целях наглядности сводим данные скоростей на Мясницкой и Садовой в таблицу.

Таблица скоростей и загруженности Мясницкой и Садовой-Спасской улиц

Название проезда	Средн. скорость движения вагона (м)	Стандартное уклонение (б)	Коэффициент корреляции (с)	Количество машин, проследовавших за день	Количество конных экипажей, проследовавших за день
Мясницкая улица	25,5	±3,94	15,4%	4395	2854
Садовая-Спасская улица	17,6	±2,23	18,4%	1497	3027

Нетрудно видеть, что на Мясницкой скорость трамвайного движения значительно выше примерно на 45%. Одновременно и вариативность скоростей движения на Мясницкой относительно более устойчива. Чем можно объяснить подобное явление? Наиболее естественное объяснение в различии напряженности гужевого и грузового движения, или, иначе, в скоростях окружающей среды. При одинаковой степени загруженности та улица более динамична, которая отличается меньшим грузооборотом. Такова Мясницкая улица, где трамвай развивает большую скорость в силу большей динамики окружающих экипажей, в большинстве своем легких, быстрых и лишенных

тяжелого груза. Обратное явление представляет собой Садовая-Спасская улица, где почти безраздельно господствует ломовик и грузовик.

Как быстрота движения отзывается на работе водителя вообще и, в частности, на работе вагонновожатого? Мясницкая улица — одна из самых аварийных, в ней катастрофы считаются десятками в месяц. Аварийность Садовой-Спасской не идет ни в какое сравнение с аварийностью Мясницкой.

По-видимому, динамика, скорость — могущественнейший фактор аварийности. Так, по крайней мере, вытекало в качестве побочного заключения из сопоставления интенсивности и аварийности 70 московских улиц: не всякая улица, потно наполненная экипажами, является непременно в высокой степени аварийной, обратно, не всякая улица с малой загруженностью оказывается благополучной в смысле аварий. По-видимому, здесь в этом сопоставлении не был учтен фактор скорости. Точный же учет влияния этого фактора в свете требований, установленных нами вначале, станет возможным. не раньше, чем будет собран достаточный количественный материал, способный в то же время представить более полные данные для суждения о пределах точности предлагаемого нами здесь метода измерения, изложение которого являлось собственно целью настоящего по необходимости краткого и лишь предварительного сообщения.

Помимо значения этих материалов для лаборатории, заинтересованной в воссоздании достаточно расчлененной картины факторов аварийности, создающих как бы обстановку профессиональной работы водителя городского транспорта, их значение простирается и дальше.

Широко практические интересы упорядочения уличного движения, всякий раз наталкивающегося на вопросы о допустимых пределах скоростей для различных категорий транспорта, вопросы о предельной дистанции торможения и др., — делают очевидным значение материалов по измерению скоростей.

Хотелось бы думать, что органы, заинтересованные проблемами аварийности и изысканием мер борьбы с ней, обратят должное внимание на существенный пробел в

имеющемся до сего времени фактическом материале по аварийности и приложат усилия к организации систематических наблюдений над динамикой уличных потоков, подобно тому, как это было сделано в отношении их интенсивности.

Статья поступила в редакцию: 15.09.2024. Статья опубликована: 06.10.2024.

**THE DYNAMICS OF STREET TRAFFIC AND METHODS
OF ITS MEASUREMENT
(BASED ON THE MATERIALS OF THE PSYCHOTECHNICAL
LABORATORY OF MOSCOW TRANSPORT)**

© 2024 P.V. Vanetsian*, N.S. Oralnikov**

** Senior Researcher of the Psychotechnical Laboratory
of Moscow Department of Transport*

*** Assistant of the Psychotechnical Laboratory
of Moscow Department of Transport*

This article, written by employees of the Psychotechnical Laboratory of the Moscow Department of Transport P.V. Vanetsian and N.S. Oralnikov, was devoted to the study of the dynamics of street traffic and methods of its measurement. The driver is in difficult conditions: heavy traffic, limited space and travel time, high traffic congestion with vehicles and pedestrians, the dynamics of street life, the speed of cars, carts and people, meteorological conditions, the profile of the road, the straightness and curvature of the roads, lighting conditions, etc. - so complex that it is difficult to single out the most important factor influencing the professional environment of the driver, to determine the degree of participation of each factor in a specific

accident or disaster. The authors built the study according to the following plan: they established changes in certain conditions over a period of time, established the quality of the driver's work for the same period of time, then compared these facts to determine the impact on the quality of the driver's work. Fellow engineers from other agencies of Moscow Department of Transport provided material on the intensity of street traffic, having examined most of the roads in Moscow at different times of the day, and compiled a cartogram of the daily load of various sections of the city network. Having compared these data with the statistics of tram accidents in various parts of the city, the authors came to the conclusion that the main cause of accidents is the speed of transport. It was unclear how to measure it. The existing methods were not suitable, and the authors proposed a "method of parallel measurement of speeds" that they had developed, combining the simplicity and accuracy required by practice. After studying 70 Moscow streets, psychotechnicians found out that a street loaded with transport is not necessarily an accident-prone street, and vice versa — not every street with low traffic is safe in terms of accidents. In this comparison, it is necessary to take into account the speed factor. The authors proposed a method for measuring the speed of transport in a stream.

Key words: history of psychotechnics, Moscow Department of Transport, street traffic, method of parallel measurement of speed.

The article was received: 28.11. 2024. Published online: 31.12.2024.

Библиографическая ссылка на статью:

Ванециан П.В., Оральников Н.С. Динамика уличного движения и методы ее измерения (по материалам психотехнической лаборатории москомтранса) // Институт психологии Российской академии наук. Организационная психология и психология труда. 2024. Т. 9. № 4. С. 225–239. DOI: 10.38098/ipran.opwr_2024_33_4_010

Vanecian, P.V., Oral'nikov, N.S. (2024). Dinamika ulichnogo dvizhenija i metody ee izmerenija (po materialam psihotehničeskoj laboratorii moskomtransa) [The dynamics of street traffic and methods of its measurement (based on the materials of the psychotechnical laboratory of moscow transport)]. Institut Psikhologii Rossiyskoy Akademii Nauk. Organizatsionnaya Psikhologiya i Psikhologiya Truda [Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences. Organizational Psychology and Psychology of Labor]. 9(4). 225-239. DOI: 10.38098/ipran.opwr_2024_33_4_010

Адрес статьи: <http://work-org-psychology.ru/engine/documents/document1071.pdf>