

УДК 656.13

**ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТНОГО ЗАТОРА НА ВЫРАБОТКУ СТРАТЕГИИ ПОВЕДЕНИЯ ВОДИТЕЛЯ**

Канд. техн. наук Н.У. Гюлев, д-р техн. наук В.К. Доля

**ВПЛИВ ТРАНСПОРТНОГО ЗАТОРУ НА ВИРОБЛЕННЯ СТРАТЕГІЇ ПОВЕДІНКИ ВОДІЯ**

Канд. техн. наук Н.У. Гюлев, д-р техн. наук В.К. Доля

**INFLUENCE CONGESTION ON DEVELOPING A STRATEGY DRIVER BEHAVIOR**

Cand. of techn. sciences N.U. Gyulev, Doct. of techn. sciences V.K. Dolya

*Проанализированы факторы, влияющие на функциональное состояние водителя. Отмечено, что транспортный затор является одним из основных источников повышения эмоциональной напряженности водителя.*

*Представлены результаты некоторых исследований влияния транспортного затора на функциональное состояние водителя.*

*Также отмечено то, что ухудшение функционального состояния водителя в транспортном заторе приводит к выработке неадекватной стратегии поведения и к повышению вероятности совершения дорожно-транспортного происшествия.*

**Ключевые слова:** транспортный затор, функциональное состояние, время реакции, дорожно-транспортная ситуация, безопасность движения, стратегия поведения.

*Проаналізовано фактори, що впливають на функціональний стан водія. Відзначено, що транспортний затор є одним з основних джерел підвищення емоційної напруженості водія. Представлені результати деяких досліджень впливу транспортного затору на функціональний стан водія. Також відзначено те, що погіршення функціонального стану водія в транспортному заторі призводить до виробленню неадекватної стратегії поведінки і до підвищення ймовірності вчинення дорожньо-транспортної пригоди.*

**Ключові слова:** транспортний затор, функціональний стан, час реакції, дорожньо-транспортна ситуація, безпека руху, стратегія поведінки.

*Safe operation of the transport system of the city depends on the technology of traffic. The main element of this system is the driver. The safety of the system depends of its behavior strategy.*

*One of the main factors negatively affecting on the condition of the driver, is the congestion that occurs due to excessive traffic on the capacity of the road.*

*Stayed traffic jam has a negative impact on the psychophysiology of driver. In this deteriorates its functional state, which leads to a temporary disorder of certain psychic functions driver, an increase in its reaction time. As a result, the driver can choose not adequate given traffic situations strategy of behavior that can lead to a traffic accident.*

*However, drivers to stay in the congestion react differently. Therefore, attempts to predict the behavior of the driver and his reaction time on the basis of average values lead to incorrect results.*

*In this article, conducted studies to assess the impact of traffic congestion on the functional state of drivers under different conditions of their journey, taking into account the amount of time for the trip.*

*With increasing residence time in the traffic congestion there is deterioration of the functional state of the driver and the growth of its emotional intensity. If you exceed the value of the indicator activity of the regulatory systems of the body five points, the driver begins to react adequately to the traffic situation. This is manifested in the fact that at a certain level of psycho-emotional stress caused by traffic congestion, the driver takes the wrong steps after leaving the mash.*

*Therefore, the organization of traffic to improve traffic safety it is necessary to incorporate the laws.*

**Keywords:** traffic congestion, functional status, response time, traffic situation, safety, behavioral strategy.

**Введение.** Основной задачей транспортной системы любого города является своевременное и качественное оказание транспортных услуг. При этом важное значение имеет скорость движения и время, затрачиваемое на перевозку пассажиров и грузов с соблюдением безопасности движения (БД). Однако фактические показатели этих параметров часто превышают расчетные вследствие образования транспортных заторов.

**Постановка проблемы.** Транспортные заторы появляются вследствие превышения интенсивности дорожного движения над пропускной способностью улиц и дорог и приводят к значительному увеличению времени передвижения и снижению скорости движения транспорта. Пребывание в транспортных заторах отрицательно сказывается на психофизиологическом состоянии водителя, вызывая ухудшение его функционального состояния и ряда психических свойств [1, с.62, 2, с.51, 3, с.117, 4, с.22, 5, с.52-60].

Отрицательное воздействие транспортных заторов заключается также в ухудшении экологической обстановки города вследствие выброса токсических веществ, содержащихся в отработавших газах автомобилей, в атмосферу. Превышение концентрации отравляющих веществ в воздухе выше допустимой нормы отрицательно влияет на состояние водителя и повышает вероятность возникновения дорожно-транспортного происшествия (ДТП) [4, с.6].

Пребывание в транспортном заторе оказывает отрицательное влияние на психофизиологию водителя. При этом ухудшается его функциональное состояние, которое приводит к временному расстройству некоторых психических функций водителя, росту его времени реакции [2, с.62]. В результате водитель может выбрать не адекватную данной дорожно-транспортной ситуации стратегию поведения, которая может привести к возникновению ДТП.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Вопросами формирования транспортных потоков, психофизиологических особенностей водителей и организации дорожного движения посвящено много работ. В работах [1, с.61-65, 4, с.38-50, 6, с.236-240] рассмотрены закономерности формирования транспортных потоков и организации

дорожного движения. Однако вопросы, связанные с влиянием функционального состояния водителя на безопасность дорожного движения и выработку стратегии поведения, рассмотрены не в полном объеме. В работе [7, с.72-80] приведены результаты исследований изменения функционального состояния водителей на участках дорожной сети и на остановочных пунктах маршрутного транспорта. Автор работы [8, с.36-40] уделил особое внимание вопросам безопасности движения. Однако проблема влияния транспортного затора на функциональное состояние водителя и выработку стратегии поведения рассмотрена не в полном объеме.

**Цель исследования.** Целью исследования является изучение влияния транспортного затора в период «пик» на выработку стратегии поведения водителя и на безопасность дорожного движения. Для достижения цели необходимо экспериментальным путем изучить изменение функционального состояния водителя в период пребывания в транспортном заторе.

**Основной материал.** Наиболее значимые факторы, оказывающие влияние на функциональное состояние водителя во время движения, представлены в работе [9, с.140-144]. Они были получены путем анкетного опроса водителей и экспертных оценок. Наиболее значимым фактором, отрицательно влияющим на функциональное состояние водителя, оказался транспортный затор (рис. 1).

Факторы, оказывающие влияние на функциональное состояние водителя в условиях транспортного затора, были отобраны в работе [10, с.73-75]. Таковыми оказались следующие: возраст водителя; стаж работы водителя; тип нервной системы; число полос на дороге; комфортабельность автомобиля; длительность пребывания в транспортном заторе; величина функционального состояния водителя перед затором.

Для определения влияния транспортного затора на функциональное состояние водителя и на выработку стратегии его поведения были проведены экспериментальные исследования.

Функциональное состояние водителя оценивалось путем математического анализа сердечного ритма водителя и определения показателя активности регуляторных систем (ПАРС) по методу профессора Баевского Р.М. [11, с.85-110, 12, с.63-70].

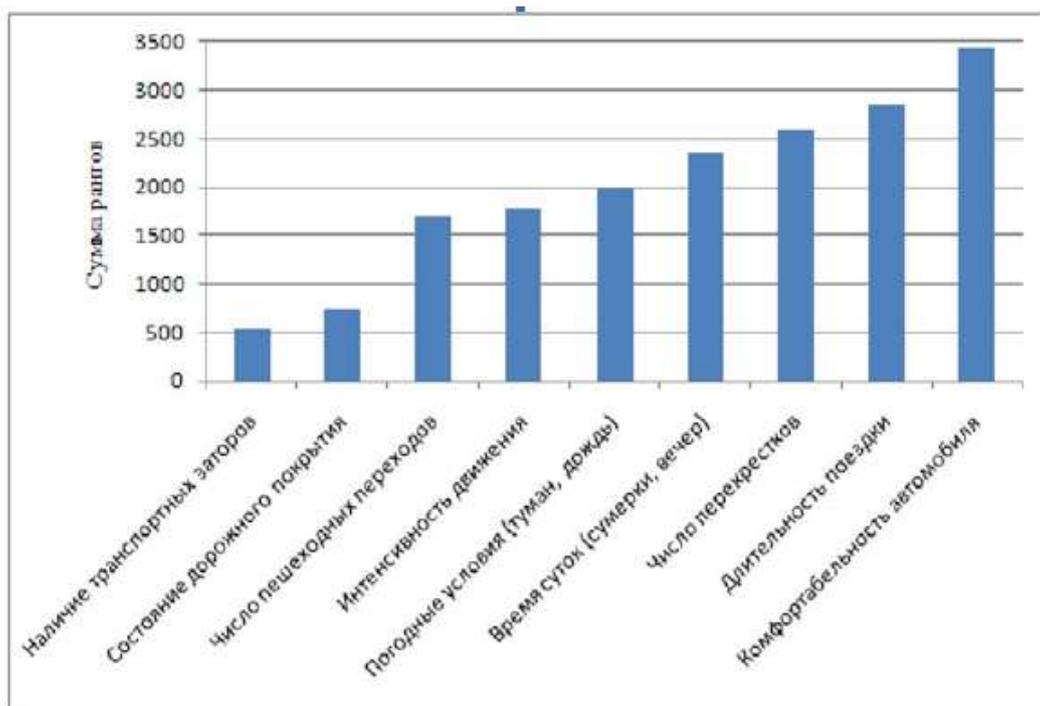


Рис. 1. Гистограмма значимости факторов, влияющих на функциональное состояние водителей

ПАРС является интегральным показателем оценки ФС. Методика его расчета достаточно сложна. Расчеты производятся с помощью специальной программы на ЭВМ. При этом исходными данными для определения ПАРС являются расстояния между зубцами кардиоинтервалов электрокардиограммы. ПАРС определяется исходя из пяти функциональных систем: суммарного эффекта регуляции, функции автоматизма, вегетативного гомеостаза, устойчивости регуляции и активности подкорковых нервных центров. В зависимости от величины ПАРС (в баллах) определяется, в каком состоянии находится человек: до 3 баллов – нормальное состояние; с 3 до 6 баллов – состояние напряжения; с 6 до 8 баллов – состояние перенапряжения.

Некоторые результаты экспериментальных исследований для трех водителей в утренний период «пик» приведены на рис. 2, 3.

Из рис. 2 видно, что функциональное состояние 1 и 2 водителя в транспортном заторе при отсутствии ограничения времени на поездку стабилизируется. Это объясняется тем, что высокий уровень функционального

состояния 1 и 2 водителя в начале транспортного затора сам по себе является результатом эмоциональной напряженности, вызванной при проезде предыдущего участка дороги. Дальнейшее нахождение в транспортном заторе в этом случае менее значимо по своему негативному влиянию на состояние водителя, чем условия проезда на предыдущем участке.

А у третьего водителя (рис.2) функциональное состояние в транспортном заторе ухудшается. Это объясняется тем, что условия проезда для него на предыдущем участке оказались благоприятными, а транспортный затор оказался более значимым и привел к повышению функционального состояния. Из рис. 3 следует, что состояние водителей в транспортном заторе при тех же начальных условиях изменяются по-другому. Тенденция изменения функционального состояния водителей к четвертой минуте пребывания в транспортном заторе несколько схожа с рис. 2, однако, дальнейшее влияние затора вызывает у них значительное ухудшение функционального состояния и рост эмоциональной напряженности. Это

объясняется тем, что продолжительность транспортного затора в условиях ограничения времени на поездку оказывается одним из

наиболее значимых факторов, влияющих на психоэмоциональную напряженность водителя.

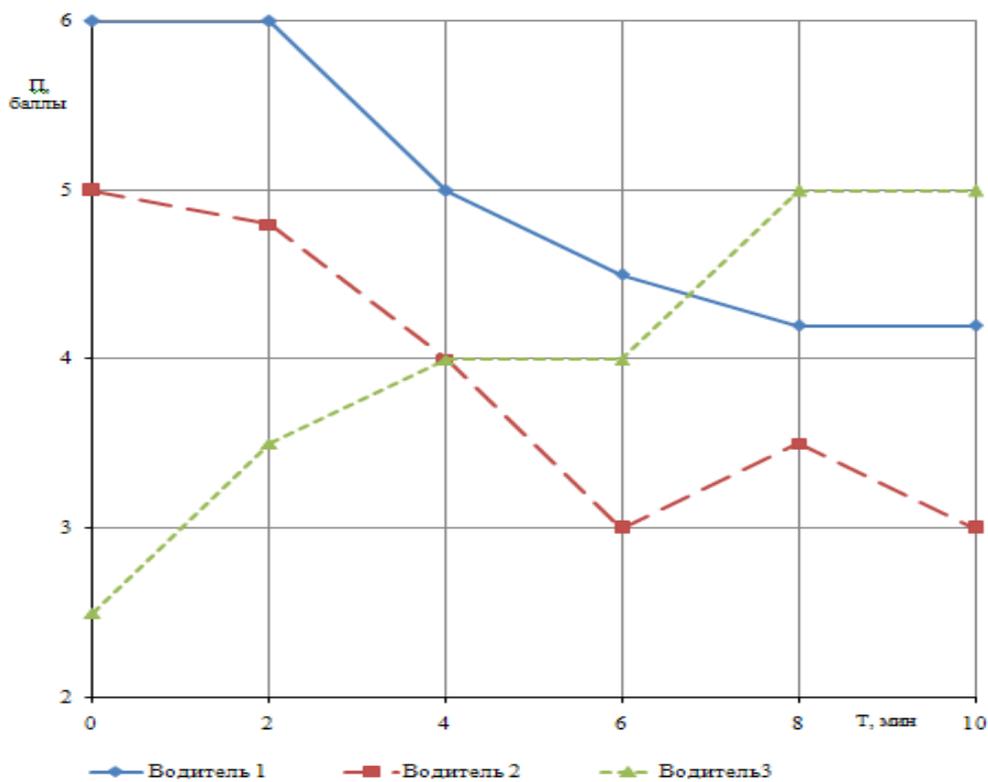


Рис. 2. Изменение функционального состояния водителей в транспортном заторе в случае отсутствия ограничения времени на поездку

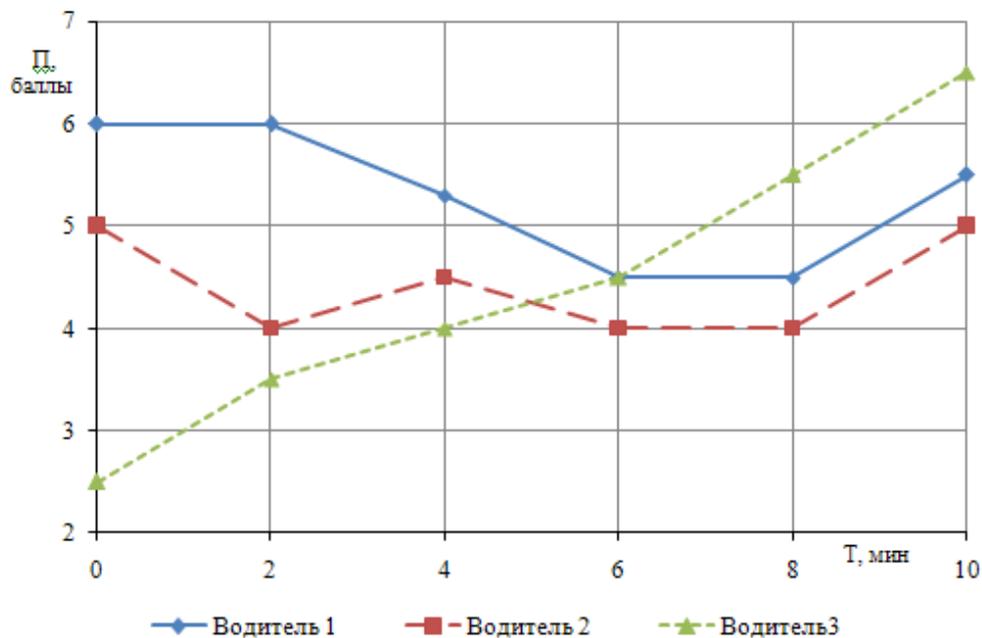


Рис. 3. Изменение функционального состояния водителей в транспортном заторе в случае ограничения времени на поездку

По мере увеличения времени пребывания в транспортном заторе происходит ухудшение функционального состояния водителя и рост его эмоциональной напряженности. При превышении значения показателя активности регуляторных систем организма пяти баллов, водитель начинает неадекватно реагировать на дорожно-транспортную ситуацию. Это проявляется в том, что при определенном уровне психоэмоциональной напряженности, вызванном транспортным затором, водитель принимает неправильные действия после выхода из затора.

Вследствие этого, водителем может быть неправильно оценена дорожная обстановка и его действия могут привести к дорожно-транспортному происшествию.

Одной из неправильных стратегий поведения водителя является то, что в условиях возникновения дефицита времени он, пытаясь компенсировать упущенное время, нередко

превышает дозволённую скорость на участке дорожной сети, что может привести к возникновению дорожно-транспортного происшествия.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** Проведенные исследования позволили выявить количество факторов, влияющих на функциональное состояние водителя. Наиболее значимыми факторами, влияющими на функциональное состояние водителей, оказались: наличие транспортных заторов, состояние дорожного покрытия, число пешеходных переходов и интенсивность дорожного движения.

Эмоциональная напряженность водителя является одним из основных факторов, определяющих безопасность движения. От его уровня зависит точность оценки водителем дорожно-транспортной ситуации и выбор адекватного этой ситуации решения.

### *Список использованных источников*

1. Хомяк, Я.В. Организация дорожного движения [Текст] / Я.В. Хомяк. – К.: Вища школа, 1986. – 271 с.
2. Мишури́н, В.М. Психофизиологические основы труда водителей автомобилей [Текст]: учеб. пособие / В.М. Мишури́н, А.Н. Романов, Н.А. Игнатов. – М.: МАДИ, 1982. – 254 с.
3. Гюлев, Н.У. Влияние времени простоя автомобиля в дорожном заторе на функциональное состояние водителя [Текст] / Н.У. Гюлев // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2011. – Т.1/10(49). – С. 50-52.
4. Кли́нковштейн, Г.И. Организация дорожного движения [Текст] / Г.И. Кли́нковштейн, М.Б. Афанасьев. – М.: Транспорт, 2001. – 247 с.
5. Гюлев, Н.У. Особливості ергономіки та психофізіології в діяльності водія [Текст]: навч. посібник / Н.У. Гюлев. — Харків: ХНАМГ, 2012. — 185 с.
6. Системологія на транспорті [Текст]: підручник у 5 кн.; за заг. ред. М.Ф. Дмитриченка. – Кн. IV: Організація дорожнього руху / Е.В. Гаврилов, М.Ф. Дмитриченко, В.К. Доля [та ін.]. – К.: Знання України, 2007. – 452 с.
7. Давідіч, Ю.О. Проектування автотранспортних технологічних процесів з урахуванням психофізіології водія [Текст] / Ю.О. Давідіч. – Харків: ХНАДУ, 2006. – 292 с.
8. Бабков, В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения [Текст] / В.Ф. Бабков. – М.: Транспорт, 1982. – 288 с.
9. Гюлев, Н.У. Оценка значимости факторов, влияющих на функциональное состояние водителя [Текст] / Н.У. Гюлев // Вестник Национального технического университета «ХПИ». — 2011. — №10. — С. 140–144.
10. Гюлев, Н.У. Модель влияния транспортного затора на функциональное состояние водителя [Текст] / Н.У. Гюлев // Восточно-европейский журнал передовых технологий. — 2011. — Т.2/6(50). — С. 73–75.
11. Баевский, Р.М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе [Текст] / Р.М. Баевский, О.И. Кириллов, С.З. Клецкин. – М.: Наука, 1984. – 222 с.

12. Гюлев, Н.У. Выбор рационального количества автобусов на маршрутах города с учетом влияния человеческого фактора [Текст]: дис... канд. техн. наук / Н.У. Гюлев. — Харьков, 1993. — 139 с.

---

Гюлев Нізамі Уруджевич, канд. техн. наук, доцент кафедри транспортних систем і логістики Національного університету міського господарства ім. О.М. Бекетова, вул. Революції, 12, м. Харків, Україна. Тел.: (057) 707-32-61. E-mail: ngulev@mail.ru.

Доля Віктор Константинович, д-р тех. наук, професор, заведувач кафедри транспортних систем і логістики. Національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова. вул. Революції, 12, м. Харків, Україна, Тел.: (057) 707-32-61.

Gyulev Nizami Urudzhevich, Ph.D., Associate Professor of the Department of Transport Systems and Logistics. National University of urban economy named A.N. Beketov. street. Revolution, 12, Kharkov, Ukraine, 61002. Research interests: Issues of safety and traffic management in the light of Psychophysiology driver. Contact tel.: (057) 716-93-70. E-mail: ngulev@mail.ru.

Dolya Victor Konstantinovich, Doctor of Technical Sciences, professor, head of the Department of Transport Systems and Logistics. National University of urban economy named A.N. Beketov. street. Revolution, 12, Kharkov, Ukraine, 61002. Research interests: Urban Transport Systems. Contact tel.: (057) 707-32-61.