

О. В. Прасоленко

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

ВПЛИВ МАКСИМАЛЬНОЇ ЕНТРОПІЇ ШВИДКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ СВІДОМОЇ ТА ПІДСВІДОМОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВОДІЯ

В статті розглянуто підхід щодо визначення впливу максимальної ентропії швидкості транспортного потоку на характеристики свідомої та підсвідомої діяльності водія. В роботі використано максимальну ентропію швидкості як засіб що формує у водія систему свідомої та підсвідомої діяльності. Для визначення співвідношення свідомих дій та підсвідомих операцій в роботі використано метод електрошкірного опору та метод тестування водіїв на характеристики короточасної пам'яті. Було встановлено взаємозв'язок зміни кількості свідомих дій та підсвідомих операцій відповідно до ентропії швидкості транспортного потоку. При збільшенні максимальної ентропії у водіїв переважає свідомі діяльність.

Ключові слова: водій, ентропія, транспортний потік, свідомі та підсвідомі діяльність

Постановка проблеми

Водій сьогодні відчуває значне перевантаження виконуючи трудову діяльність в системі: «Автомобіль–Дорога–Середовище». Кількість інформації, що надходить до водія від дороги, власного автомобіля, автомобілів у транспортному потоці, придорожньої реклами і ін., значно перевищує пропускну здатність його каналів сприйняття. Відчуття вібрацій, звуку та зір є основними засобами сприйняття інформації, крім цього, зорове сприйняття займає більше 90 – 95% і є найважливішим для водія. Зоровий аналізатор виконує функції пошуку та сприйняття інформації, що спонукає водія до певних дій. Дії водія є складними елементами орієнтовної діяльності і залежать від багатьох чинників: функціонального стану, ергономіка і характеристики автомобіля, транспортного потоку, параметрів вулиці, освітленості і ін. Вище вказані чинники у водія формують систему свідомої та підсвідомої діяльності. Більшість дій водіїв в процесі керування автомобілем виконує підсвідомо, тобто на рівні автоматизму. Свідомі дії більш складні і потребують від водія певних зусиль волі. Проблема свідомої та підсвідомої діяльності водія сьогодні мало вивчена. Питання чинків водіїв в конкретних дорожньо-транспортних ситуаціях потребують детального аналізу на рівні свідомих та підсвідомих дій [1–4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

За думкою автора діяльність водія – це взаємодія водія із середовищем, у результаті чого він досягає свідомо поставлених цілей, які можуть бути

віддаленими й близькими, кінцевими й проміжними [1]. Але останні дослідження вказують, що крім свідомої діяльності водій виконує багато дій на рівні автоматизму. Відомо що в процесі руху по дорозі, в залежності від дорожніх умов водій працює в двох режимах з участю та без участі свідомості [3]. На ділянках з одномоментною дорожньою обстановкою водій більшу частину часу виконує регулюючі дії без участі свідомості, тобто автоматично. Автори пропонують розглядати свідому та підсвідому діяльність на рівні передаточної функції з системою коефіцієнтів, що враховують перехід від неусвідомлених до усвідомлених дій. Від автоматичних, рефлекторних дій по управлінню автомобілем до свідомих, водій переходить тільки в разі появи в полі зору нового незвичайного об'єкта - ситуації, тобто надходження «нової» інформації. При цьому, дії водія з управління автомобілем є наслідком складних евристичних процесів і мають імовірнісний характер. Проте, автори не вказують, як саме визначати та розрізняти свідомі та підсвідомі дії.

В роботі [5] стверджують, що підсвідоме керування автомобілем широко поширено у водіїв. Автомобілісти, які використовують підсвідоме керування, як правило, досвідчені водії, які щодня використовують автомобіль, щоб дістатися до роботи чи школи, зазвичай використовують один й той самий маршрут руху. Крім того тестування водіїв на пам'ять, показала, коли водії їхали підсвідомо, то вони майже не пам'ятали ці ситуації. Щодо свідомого керування, то дослідження показали воно переважає на нових невідомих маршрутах та на відомих маршрутах з великою кількістю подразників.

Автор роботи вважає [2], що у випадку автоматичного виконання дій по керуванню автомобілем емоції виступають у ролі внутрішнього сигналу («пеленга»), що дозволяє водієві миттєво, без участі свідомості, оцінити власний стан і побудувати доцільний комплекс впливів на керуючу систему автомобіля. На основі емоцій контролюється й простежується весь хід керуючих рухів і оцінюється їхній результат. Цей контроль здійснюється за допомогою ознак емоційної напруги. При виникненні емоційної напруги підсвідомі операції переходять в стан свідомих дій. При цьому, периферійним проявом емоцій є шкірно-гальванічна реакція (ШГР). Емоції – найпростіша форма психічного відбиття об'єктивних відносин між потребами людини, предметами і явищами середовища. Емоції виконують дві основні функції: компенсують відсутні в цей момент знання; сигналізують про стан організму. Емоційна активація приводить до ряду периферичних зовнішніх і внутрішніх проявів емоцій: збліднення або почервоніння шкіри, збільшення потовиділення, почастішання серцебиття, зміна температури й електропровідності шкіри й т. д. Цими проявами характеризують зрушення нервової напруги.

С.Л. Рубінштейн вважає, що емоція є психічним відображенням актуального стану потреби. Автор пов'язує зв'язок емоції з потребою. О.М. Леонтьєв пов'язує емоції з поняттям діяльності [6]. Діяльність виділяється по мотиву, складові її дії підпорядковані цілям, тобто водій під час руху виконує цілеспрямовану діяльність. Сенс дії є усвідомлення (розуміння) стратегії і тактики поведінки за кермом. Розуміння дій водія утворюється шляхом відношення мотиву до мети. Мотиви виконуючи свої функції утворюють смисли. Мотиви утворюють смисли навіть тоді коли вони не усвідомлюються і водій виконав певну дію сам, потім може сподіватись в необхідності певного маневру чи обгону. Відображення мотивів проявляється у формі емоцій. Діяльність складається з дій які підпорядковуються свідомій меті. Несвідомими вважаються операції, що виконуються на рівні автоматизму (погляд в дзеркало заднього виду, перемикання передач, дозування гальмівного зусилля, поворот рульового керма і ін.). Лише умови руху впливають на дезорганізацію виконання операцій, які можуть перейти в свідомі дії. Тобто зміна умов руху викликає появу усвідомлених дій. При цьому, потреба спонукає до дій з використанням мотиву. Мотив – афективно закріплений предмет потреби, який направляє діяльність. Потреби представлені в психічному стані у виді емоцій і усвідомлюються водієм за рахунок емоційної напруги.

Потреба і мотив формують емоції. Отже емоції формують свідому діяльність. Виконання свідомих

дій завжди викликають появу емоцій. Найкращім засобом індикації емоцій, а отже і свідомих дій є використання методу електричної активності шкіри людини. Так наприклад, емоції виявляються в фізіологічних реакціях. Найбільш визнаним індикатором емоцій є падіння опору шкіри – ШГР чи навпаки збільшення електропровідності. Слід зауважити, що ШГР потрібно зіставляти з іншими видами активності електрокардіограма, окулограма та ін. ШГР частина таких рефлексів, як: орієнтовний, оборонний. Гарантій що це власне «емоція» може і не бути. Досліді О.К. Тихомирова і Ю.Е. Винградова показали емоційний приклад рішення завдання. Випробуваний вирішував завдання спостерігаючи шахову дошку. Фіксувалося 3 види активності (ШГР, мовна активність, поле зору). Випробуваних просили промовляти можливі варіанти вирішення. При зіставленні трьох видів активності спостерігається в мові: характерні вигуки типу: ага, ось, ось, зараз, знайшов, тут і т.д. У русі очей – різке звуження поля зору (зони орієнтування). У ШГР – різке падіння опору шкіри саме в цей час. Зіставлення видів активності дає відповідь на питання про передбачення емоційного рішення задачі і отримання правильної відповіді. Істинне рішення поки що не настало, а емоція вже є! Емоційне рішення вже є, а чи буде справжнє ще не відомо! Емоційне рішення не гарантує справжнього, але завжди передує йому! Отже при виникненні емоцій реєстрація ШГР недостатня її потрібно зіставляти з іншими видами активності зокрема з мовою.

Ще одним доказом свідомої діяльності водія є пам'ять [1–6]. Пам'яттю називається психічний процес фіксування, збереження й наступного відтворення минулого досвіду людини. Процес фіксування в мозку складається із двох послідовних фаз – початкової, яка формує короточасну пам'ять і пізньої, у процесі якої формується довгочасна (постійна) пам'ять. Із загального обсягу інформації, що потрапила в мозок, у довгочасну пам'ять переходить 20-25%, але зберігатися ця інформація може протягом всього життя. Короточасна пам'ять проявляється в діяльності тоді, коли рішення, які ухвалює людина, ґрунтуються на інформації, отриманої безпосередньо перед ухваленням рішення. Довгочасна пам'ять проявляється в знаннях і вміннях людини. В процесі діяльності людини безперервно виникають завдання запам'ятовування сигналів, що надходять. При цьому, в більшості випадків потрібна мала тривалість збереження і після того, як необхідну дію виконано, інформація відразу ж забувається. Пам'ять такого роду називається короточасною. Відомо, що обсяг короточасної пам'яті визначається не кількістю інформації, що зберігається, а кількістю стимулів в ряду і майже не залежить від їх інформаційного змісту. Змінюючи кількість інформації на стимул, можна змінити і інформаційну ємність короточасної

пам'яті. Обсяг короткочасної пам'яті обмежений числом запам'ятовуються символів, обсяг довгострокової пам'яті визначається величиною прийнятої інформації. Автори вказують, що зміна обсягу пам'яті залежить від обсягу інформації, що запам'ятовується. Короткочасна пам'ять пов'язана, перш за все, з первинним орієнтуванням в навколишньому середовищі. Завдання довготривалої пам'яті полягає в збереженні того, що необхідно на майбутнє. Вона пов'язана з організацією поведінки в масштабах тривалих періодів часу. Одним з варіантів короткочасної пам'яті є оперативна пам'ять. Остання являє собою досить складний синтез обох видів пам'яті. В інформаційному плані процес прогнозування - це перехід певного обсягу інформації з короткочасної пам'яті в довготривалу. Отже, все що ми пам'ятаємо ми пережили не лише емоційно а й свідомо. Таким чином, використання емоцій, концентрації поля зору водія, емоційної пам'яті на події, які мали місце під час керування автомобілем, можуть дати відповідь на питання свідомих дій та підсвідомих операцій водієм.

Формулювання мети статті

Метою дослідження є визначення впливу максимальної ентропії швидкості транспортного потоку на характеристики свідомої та підсвідомої діяльності водія. Для вирішення мети пропонується розглянути трудову діяльність водія в міських умовах. Для визначення свідомих та підсвідомих дій використовується метод ШГР, метод мовного звітування. Для дослідження впливу характеристик дорожнього руху на функціональний стан водія використано метод шкірно-гальванічної реакції.

Виклад основного матеріалу

Іноді водій не встигає відслідковувати інформацію про умови руху на дорозі. Причини можуть бути різні від стомлення й до відволікання уваги від дороги. Усе це, пов'язане із часом на виконання необхідних дій від водія в конкретний момент часу згідно з умовами руху. Дорогоцінні секунди витрачені на відволікання уваги (наприклад розмова по мобільному телефону) водієві доводиться компенсувати сильним прискоренням або гальмуванням, що у свою чергу залежить від тягово-динамічних можливостей автомобіля. І саме в цей час водій міг їхати підсвідомо [7]. Сучасні автомобілі допомагають водієві. Застосування різних систем активної й пасивної безпеки дозволяють підвищити не тільки рівень безпеки але й комфорт пересування. У випадку, коли водій пізно відреагував на зміну умов руху йому доводиться надіятись на автомобіль, тому що секунди які приділяються на час реакції водія втрачено. У середньому час реакції водія в міських умовах змінюється від 0,6 до 1,2 секунди залежно від складності дорожньо-транспортної

ситуації [8]. При цьому, час реакції водія на очікуваний сигнал значно менше ніж на несподіваний. Як правило, коли водій очікує зміну в дорожніх умовах або в поведінці інших учасників руху він заздалегідь готується до необхідних дій і мінімізує вплив даних факторів на свій емоційний і фізичний стан. Саме раптовість події змушує водія нервувати й допускати помилки в керуванні автомобілем. Все це, є проявом емоційного напруження водія [1–4, 9–10].

Зміни емоційного напруження (зсув рівня шкірно-гальванічної реакції (ШГР)) викликаються додатковою інформацією, наприклад появою зустрічного автомобіля, людини, що переходить дорогу і ін. На записі ШГР це відбивається появою нової хвилі, яка позначена маркером (рис. 1).

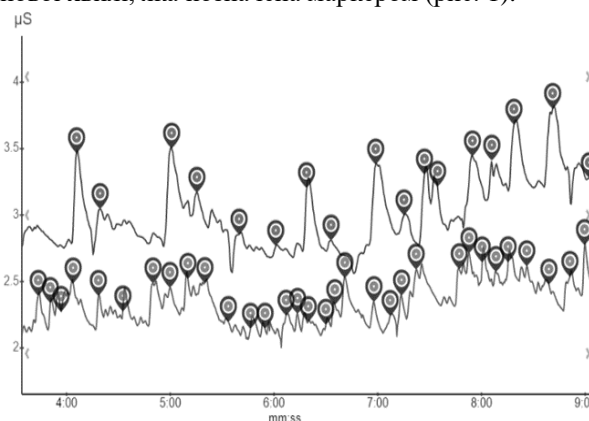


Рис. 1. Зміна ШГР водія при взаємодії з факторами дорожнього руху

Емоційні і сенсорна стимуляції водія викликають вироблення поту. В результаті стимуляції, кількість поту проходячи з потових залоз руки збільшується і таким чином шкіра має більшу електропровідність (μS – мікросіменс). За виділення поту відповідає симпатична нервова система. Організм виділяє гормони норадреналіну і адреналіну, ці гормони зв'язуються з блокаторами на периферичних тканинах, що призводить до розширення зіниць, підвищення частоти серцевих скорочень, кров'яного тиску і дихання. У людини є кілька мільйонів потових залоз, які знаходяться в середньому шарі шкіри. Є цілий ряд областей в організмі з високою концентрацією потових залоз такі як лоб, долоні рук і підшви ніг. При дослідженні використовують долоні для зняття параметрів ШГР [9].

У дорожніх дослідженнях, коли водій змушений постійно контролювати режим руху відповідно до змін дорожньої обстановки, ШГР може бути використано для визначення впливу на емоційний стан водія, як геометричних параметрів дороги, так і засобів керування дорожнім рухом. ШГР дуже чутлива до небезпечних ситуацій на дорозі які водій переживає і усвідомлює. Водій відчувши та усвідомивши небезпеку відчуває емоцію, яка

реєструється датчиком ШГР. Крім того кожна свідомо дія, яка була направлена мотивом одразу реєструється ШГР і з'являється відповідна емоційна хвиля. При цьому, тестування на пам'ять таких стресових станів показало, що водій дуже добре пам'ятає ці ситуації. Це ще раз підтверджує гіпотезу того, що все що пережив водій емоційно є свідомими діями. Після відповідних заїздів водій на мікрофон надиктував ситуації на маршруті які він найбільш запам'ятав. Більше 90% ситуацій, що відмічені маркером на рис. 1, водій дуже добре пам'ятав.

Більшість дій водій виконує автоматично. Це керування, що виконується завдяки минулому досвіду, тобто отриманим навичкам, які можна назвати – стаж керування автомобілем.

Пропонується для визначення рівня автоматизації водія використовувати наступну формулу

$$A_v = \frac{\sum_{i=1}^k n_i \text{Cons} \cdot Tca_i}{\sum_{i=1}^k n_i \text{Subc} \cdot Tsa_i}, \quad (1)$$

де $n_i \text{Cons}$ – кількість i -х дій, що виконує водій свідомо під час керування автомобілем;

$n_i \text{Subc}$ – кількість i -х операцій, що виконує водій підсвідомо під час керування автомобілем;

Tca_i – час виконання i -ї свідомої дії;

Tsa_i – час виконання i -ї підсвідомої операції.

k – кількість ділянок на маршруті пересування.

Тоді імовірність підсвідомих операцій можна визначити за формулою

$$A_{\text{Subc}} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i \text{Subc} \cdot Tsa_i}{\sum_{i=1}^k n_i \text{Subc} \cdot Tsa_i + \sum_{i=1}^k n_i \text{Cons} \cdot Tca_i}, \quad (2)$$

а свідомих дій відповідно:

$$A_{\text{Cons}} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i \text{Cons} \cdot Tca_i}{\sum_{i=1}^k n_i \text{Subc} \cdot Tsa_i + \sum_{i=1}^k n_i \text{Cons} \cdot Tca_i}, \quad (3)$$

Слід зауважити, що винятково свідомих дій та винятково підсвідомих дій зазвичай стосуються певні умови руху на маршруті. Якщо водій очікує зміну траєкторій руху інших транспортних засобів в транспортному потоці більш імовірно виникне свідоме керування. А якщо водій буде рухатись по незавантаженому транспортним потоком ділянці дороги імовірно виникне підсвідоме керування. Пропонується

для урахування умов руху на маршруті, що можуть вплинути на свідоме та підсвідоме керування використати ергономічну класифікацію транспортних потоків [11]. Дана класифікація ґрунтується на взаємодії водія з середовищем руху (табл. 1).

Таблиця 1
Ергономічна класифікація типів транспортних засобів [11]

Показник складності взаємодії, Н	Показник організації взаємодії, R		
	$0 \leq R \leq 0,1$	$0,1 < R \leq 0,3$	$0,3 < R \leq 1$
$0 \leq H_m \leq 3$	Простий імовірнісний потік	Простий квазідетермінований потік	Простий детермінований потік
$3 < H_m \leq 6$	Складний імовірнісний потік	Складний квазідетермінований потік	Складний детермінований потік
$H_m > 6$	Дуже складний імовірнісний потік	Дуже складний квазідетермінований потік	Дуже складний детермінований потік

Л. Хартлі було показано, що для оцінки складності зручно використовувати логарифмічну міру:

$$H_m = \log_2 n, \quad (4)$$

де H_m - міра складності (максимальна ентропія системи).

n - число станів системи.

Тоді число станів системи n (швидкість транспортних засобів)

$$n = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{\Delta V}, \quad (5)$$

де V_{\max} , V_{\min} відповідно максимальне і мінімальне значення швидкостей відповідно;

ΔV – точність визначення чи розрахунку швидкості.

Тоді формула (4) набуває вид

$$H_m = \log_2 \frac{V_{\max} - V_{\min}}{\Delta V}. \quad (6)$$

Точність спостережень ΔV визначаємо за формулою

$$\Delta V = \frac{\sigma}{\sqrt{N-1}}, \quad (7)$$

де σ – середньоквадратичне відхилення швидкостей від середнього значення.

Для дослідження взаємодії водія з іншими транспортними засобами в транспортному потоці ми використаємо максимальну ентропію швидкості руху (формула 6). Максимальна ентропія дуже добре узгоджується з режимами руху транспортних засобів. Максимальна ентропія дуже чутлива і враховує декілька основних параметрів руху: зміну швидкості руху по відношенню до стандартного відхилення швидкості та число станів розподілу швидкостей руху. Методом більш простим і ефективним для дослідження розподілу швидкостей руху та закономірностей їх зміни є використання індивідуального автомобіля з реєструючою

апаратурою. Цей метод може бути використаний при відносно середній та високій щільності транспортного потоку. Доведено, що водії автомобілів можуть утримувати дистанцію, виконувати синхронно гальмування і утримувати гальмівне зусилля відповідно до автомобіля-лідера, який гальмує [4]. Тому, для дослідження параметрів руху по маршруту в роботі ми використовували прилад gacelogic «VideoVbox». Даний прилад використовує систему GPS та дозволяє в режимі реального часу синхронно з відеофіксацією виконувати запис швидкості, прискорення, координат пересування і ін. параметрів, з точністю до двох знаків після коми.

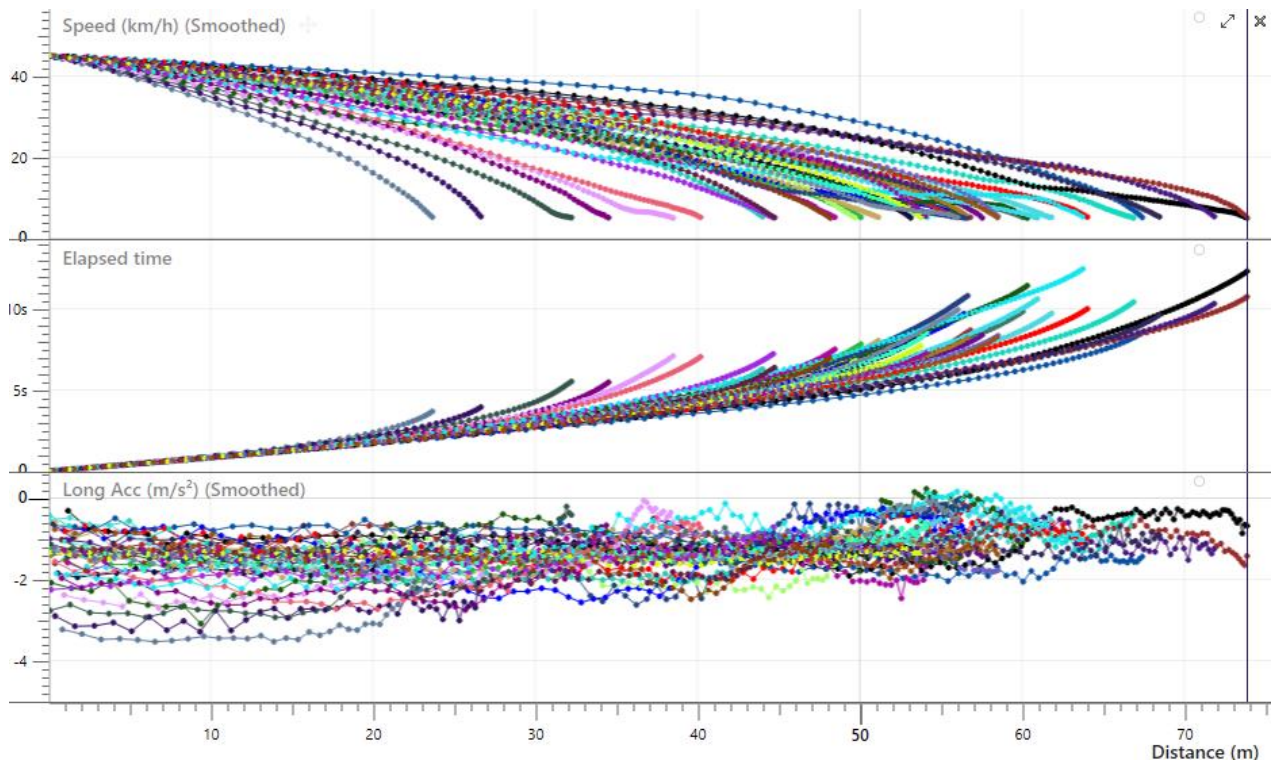


Рис. 2. Зміна параметрів руху на маршруті пересування при виникненні максимальної ентропії

Експеримент виконували на різних вулицях міста з різними характеристиками дорожнього руху. Реєстрація параметрів руху з використанням трекера gacelogic наочно показує, що динаміка транспортного засобу на маршруті має значні відхилення в порівнянні з середніми швидкостями і залежить від багатьох факторів. Основним фактором зазвичай є інтенсивність транспортного потоку відносно пропускної здатності вулиці. Чим вище завантаження дороги рухом тим вище коливання швидкості руху. Саме максимальна ентропія також враховує вище згадані характеристики. Водій прагне рухатись в транспортному потоці безпечно, імпульсивно обираючи траєкторії та режими руху [1]. Кожна перешкода: гальмування автомобіля лідера, раптове

перевлаштування в транспортному потоці одразу викликають зміну швидкості і прискорення (рис.2).

Максимальні прискорення і вповільнення в транспортному потоці також показують місця виникнення можливої максимальної ентропії.

Для визначення характеристик свідомої та підсвідомої діяльності водія ми використали систему тестування водіїв на короткочасну пам'ять. Після закінчення поїздки у водія запитували по кожній ділянці маршруту наступні дані:

- які події при взаємодії з іншими учасниками дорожнього руху ви пам'ятаєте?
- які транспортні засоби ви запам'ятали?
- які елементи дорожніх умов ви запам'ятали?
- які дорожні знаки ви запам'ятали;

– назвіть з якою швидкістю руху ви рухались по кожній ділянці маршруту.

Результати опитування показали, що всі емоційні події водії дуже добре пам'ятали і усвідомлювали. Крім того, якщо водії прагнули їхати з певною швидкістю, чи виконати певний маневр, тобто мали мотив – ці події теж чітко запам'ятовувались. Ми порівняли місця виникнення максимальної ентропії на маршруті з характеристиками короткочасної пам'яті водія. Результати показали, що з збільшенням дезорганізації в транспортному потоці водії відчували збільшення емоційного напруження та їхали більш свідомо (рис. 3).

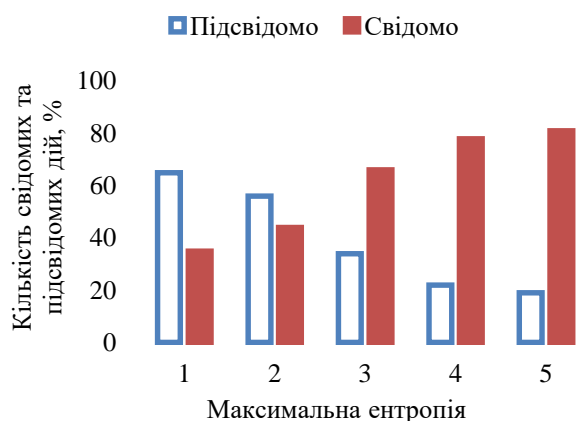


Рис. 3 Зміна свідомої діяльності та підсвідомих операцій водія відповідно до ентропії

Таким чином зростання емоційно-значимих стимулів для водія викликає більшу сконцентрованість, вибір певних дій, дезорганізацію умов руху і збільшення свідомої діяльності.

В подальших дослідженнях планується дослідити вплив свідомої та підсвідомої діяльності на зміну часу реакції водія.

Висновки

Поведінка водіїв на дорозі залежить від багатьох факторів. Небезпечні ситуації вимагають від водія миттєвих рішень, зазвичай водій обирає зміну траєкторії руху та зміну швидкості руху. Зміна траєкторії обумовлена тим, що водій прагне знайти в транспортному потоці та на дорозі найбезпечніше місце. Цей пошук водій виконує підсвідомо, інстинктивно повертає кермо чи зменшує швидкість руху. Тут спрацьовує принцип найменшої взаємодії водія з об'єктами середовища дорожнього руху. Нами встановлено, що при високих значеннях ентропії транспортного потоку у водіїв небезпечні події добре запам'ятовувались, а отже водії діяли в цих ситуаціях свідомо. Індикатором стресу та свідомих дій ми обрали ШГР. Як тільки об'єкт знаходився на дорозі для водія в небезпечному стані,

одразу виникали здвиги ШГР. При цьому, водій усвідомлював небезпеку та виконував дії для зменшення навантаження на свій організм. Таким чином представлений підхід щодо визначення впливу ентропії транспортного потоку на характеристики трудової діяльності показав, що метод ШГР та метод мовного звітування водіїв після виконання поїздки можна використовувати для визначення свідомих дій та підсвідомих операцій.

Література

1. Гаврилов, Э. В. Теоретические основы проектирования и организации условий дорожного движения с учетом закономерностей поведения водителей [Текст]: дис. ... докт. техн. наук / Э. В. Гаврилов. – К.: КАДИ, 1992. – 300 с.
2. Гаврилов, Э. В. Эргономика на автомобильном транспорте [Текст] / Гаврилов Э. В. – К.: Техника, 1976. – 152 с.
3. Бегма, И. В. Учет психофизиологии водителей при проектировании автомобильных дорог [Текст] / И. В. Бегма, Э. В. Гаврилов, Я. А. Калужский. – М.: Транспорт, 1976. – 88 с.
4. Лобанов, Е. М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя [Текст] / Лобанов Е. М. – М.: Транспорт, 1980. – 311 с.
5. Singh, R. R., Conjeti, S., & Banerjee, R. (2014). Assessment of driver stress from physiological signals collected under real-time semi-urban driving scenarios. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 7(5), 909-923.
6. Leontyev, A.N. (2004). Activity Consciousness. *Personality. Meaning*.
7. Лобашов, О.О. Влияние характеристик дорожного движения на функциональный стан водителя [Текст] / О.О. Лобашов, О.В. Прасоленко // *Коммунальное хозяйство городов*. – 2018. – Вып. 7 (146). – С. 40-45.
8. Nizami Gyulyev, Oleksii Lobashov, Oleksii Prasolenko, Dmytro Burko (2018). Research of Changing the Driver's Reaction Time in the Traffic Jam. *International Journal of Engineering & Technology*, 7 (4.3), 308-314
9. Prasolenko, O., Lobashov, O., & Galkin, A. (2015). The Human Factor in Road Traffic City. *International Journal of Automation, Control and Intelligent Systems*, 1(3), 77-84.
10. Taylor, D. H. (1964). Drivers galvanic skin response and the risk of accident. *Ergonomics*, 7(4), 439-451.
11. Шутенко, Л.Н. Эргономическая классификация типов транспортных потоков на автомобильных дорогах [Текст] / Л.Н. Шутенко, С.В. Гаврилов // *Коммунальное хозяйство городов*. – 2003. – (51). – С. 181-185.

References

1. Gavrilov, E.V. (1992). Theoretical bases of designing and the organization of conditions of traffic taking into account laws of behavior of drivers. The dis. doctor of technical sciences. Sciences, KADI, 300.
2. Gavrilov, E.V.(1976). Ergonomics on the automobile transport. K.: Technika, 152.
3. Begma, I.V., Gavrilov, E. V., Kaluzhsky, Y. A. (1976). Accounting for the psychophysiology of drivers in the design of highways. M.: Transport, 88.

4. Lobanov, E. M. (1980). Designing roads and organizing traffic, taking into account the driver's psychophysiology. M.: Transport, 311.
 5. Singh, R. R., Conjeti, S., & Banerjee, R. (2014). Assessment of driver stress from physiological signals collected under real-time semi-urban driving scenarios. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 7(5), 909-923.
 6. Leontyev, A.N. (2004). Activity Consciousness. Personality. Meaning.
 7. Lobashov, O.O., Prasolenko, O. V. (2018). Influence of traffic factors on emotional state of the driver. *Municipal economy of cities*, 146, 40-45.
 8. Nizami Gyulyev, Oleksii Lobashov, Oleksii Prasolenko, Dmytro Burko (2018). Research of Changing the Driver's Reaction Time in the Traffic Jam. *International Journal of Engineering & Technology*, 7 (4.3), 308-314
 9. Prasolenko, O., Lobashov, O., & Galkin, A. (2015). The Human Factor in Road Traffic City. *International Journal of Automation, Control and Intelligent Systems*, 1(3), 77-84.
 10. Taylor, D. H. (1964). Drivers galvanic skin response and the risk of accident. *Ergonomics*, 7(4), 439-451.
 11. Shutenko, L.N., Gavrilov, E.V. (2003). Influence of traffic factors on emotional state of the driver. *Municipal economy of cities*, 51, 181-185.
- Рецензент:** д-р техн. наук, доцент Н.У. Гюлев, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна.
- Автор:** ПРАСОЛЕНКО Олександр Володимирович кандидат технічних наук, доцент Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова E-mail – prasolenko@gmail.com

THE INFLUENCE OF THE MAXIMUM ENTROPY OF THE TRANSPORT FLOW RATE ON THE CHARACTERISTICS OF CONSCIOUS AND SUBCONSCIOUS DRIVER'S ACTIVITIES

O. Prasolenko

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

The driver's actions are complex elements of the orienting activity and depend on many factors: the functional state, the ergonomics and characteristics of the car, the traffic flow, the street parameters, the lighting, etc. It is known that the driver works in two modes depending on the road conditions. with and without consciousness. In areas with a monotonous road situation, the driver most of the time performs regulatory actions without the participation of consciousness, that is, automatically. The above factors at the driver form a system of conscious and subconscious activity. In the process of driving, the driver performs most of the actions unconsciously, that is, at the level of automatism. Conscious actions are more complex and require some effort of will from the driver. The problem of the conscious and subconscious activity of the driver today is little studied.

The study showed that subconscious driving is widespread among drivers. Motorists who use subconscious controls, usually experienced drivers who use a car every day to get to work or school, usually use the same driving route. In addition, the testing of drivers as a souvenir showed that when drivers were driving unconsciously, they almost did not remember these situations. All that the driver remembered, he survived not only emotionally, but consciously. Thus, the use of emotions, concentration of the field of view of the driver, emotional memory on the events that occurred while driving, can answer the question of conscious actions and subconscious operations by the driver. The driver, feeling and realizing the danger, feels the emotion, which is detected by the GSR sensor. At the same time, testing for memory of such stressful conditions showed that the driver remembers these situations very well. After the races, the driver on the microphone dictated the situations on the route that he remembered the most. Over 90 percent of dangerous situations the driver remembered very well.

To study the interaction of the driver with another vehicle in the traffic we used the maximum entropy of speed. The results of the research revealed the interrelation of the maximum entropy of speed with conscious actions and subconscious operations. As entropy increases, the number of conscious actions increases, and the number of subliminal operations decreases.

Keywords: driver, entropy, traffic flow, emotional tension, consciousness and subconscious activity.