

ОБҐРУНТУВАННЯ ВІДСТАНЕЙ РОЗТАШУВАННЯ ЗАСОБІВ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Кіяшко І.В., Золотухін Р. О.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. У статті здійснюється аналіз чинників, що впливають на сприйняття водіями засобів інформаційного забезпечення, які висуваються під час керування транспортним засобом. За результатами аналізу, враховуючи темперамент водіїв, рекомендовані відстані розташування засобів інформаційного забезпечення.

Ключові слова: психофізіологія, темперамент, час реакції, дорожні знаки, відстань встановлення.

Вступ

Надійність водія визначається його здатністю безпомилково керувати автомобілем в будь-яких дорожніх умовах протягом всього робочого часу. Складовими професійної надійності водія є його придатність, підготовленість і працездатність. Придатність до професійної надійності водія виявляється за станом здоров'я і психофізіологічними якостями. Нерідко такі якості водія, як самовладання, сміливість, рішучість, спритність, швидкість реакції є вирішальними в ситуації, яка може спричинити аварію.

Психофізіологічні вимоги до водіїв визначаються їх професійною діяльністю або особистою потребою в керуванні транспортним засобом. Під час керування автомобілем необхідно тривалий час зберігати оптимальний психологічний стан, за яким швидко і якісно сприймається і обробляється інформація. Відхилення психологічного стану від норми збільшує ймовірність помилкових дій водія. Підготовленість водія характеризується рівнем його професійних знань та вмінь, які він придбав у процесі навчання та під час професійної діяльності.

Проблема надійності дорожнього руху вимагає знань зв'язку між психофізіологічними показниками роботи водія під час руху й дорожніми умовами, за яких рухається автомобіль. Крім того, через ще недостатнє вивчення психофізіологічних якостей людини тільки емпіричним шляхом можна визначити більшість характеристик надійності роботи водія [1].

Фізичні і психологічні вимоги до водія визначаються його діяльністю. Водій повинен сприймати великий обсяг інформації щодо інших учасників дорожнього руху, засобів регулювання, стану дороги і навколишнього середовища, а також щодо роботи

систем і агрегатів автомобіля. Крім того, дорожню ситуацію необхідно безперервно аналізувати і приймати відповідні рішення, зокрема в умовах жорсткого дефіциту часу. Нерідко тільки остання обставина стає причиною ДТП, що зумовлена помилками водія.

У процесі руху водієві доводиться приймати важкі рішення, пов'язані з розглядом великої кількості чинників, параметрів і ситуацій. Переосмислення інформації, що надійшла, супроводжується порівнянням можливих варіантів рішень на основі вироблених навичок, досвіду керування, знання і розуміння правил дорожнього руху. Інформація яка сприймається, оцінюється водієм з точки зору її безпеки або небезпеки.

Аналіз публікацій

Для оцінювання дорожньої ситуації і прийняття правильного рішення потрібен деякий час, який залежить від видимості дорожнього середовища, досвіду та навичок водія, а також швидкості руху автомобіля.

Реакція водія на будь-який елемент дорожніх обставин спрямована на зміну емоційної напруги, що викликається ускладненням керування автомобілем, впливом несподіваних маневрів інших автомобілів та зменшення відстані видимості. Час реакції залежить від віку водія, його статі, стану здоров'я, професійних якостей та психологічних властивостей.

Процес реакції можна умовно поділити на три етапи: оцінювання реальної ситуації; прийняття рішення і виконання відповідних дій; час реакції водія під час керування автомобілем, який вимірюється проміжком від моменту сприйняття небезпеки до початку конкретних дій, що найчастіше відбувається за умов жорсткого дефіциту часу.



Рис. 1. Структурна схема зв'язку комплексу ВАДС щодо сприйняття водієм засобів інформаційного забезпечення

На основі аналізу системи ВАДС щодо сприйняття водіями дорожньої ситуації на водія впливає багато чинників та показників. У цій системі щодо водія існує прямий зв'язок: водій керує транспортним засобом, який рухається вздовж дороги, яка знаходиться в просторі, що називається навколишнім середовищем. В інженерно-психологічному відношенні діє й зворотній зв'язок: від навколишнього середовища та від дорожньої складової, до якої належать засоби інформаційного забезпечення, вся загальна інформація, яка ускладнюється ще і стеженням за станом транспортного засобу, надходить до водія. Він використовує цю інформацію залежно від швидкості руху та видимості для безпечного керування автомобілем [2, 3].

Найголовнішим у цій системі є водій. Під час керування автомобілем, як зазначалося вище, водієві необхідно тривалий час зберігати оптимальний психофізіологічний стан, за яким швидко і якісно сприймається і обробляється інформація. Відхилення психофізіологічного стану від норми збільшує ймовірність помилкових дій водія.

У процесі керування автомобілем водій постійно переміщує погляд на різні об'єкти, що знаходяться в полі його зору, та на різні елементи дороги. У результаті переміщень

погляду виявляються дорожні знаки, тобто встановлюється наявність знака в полі зору. Після його виявлення водій фіксує на ньому погляд протягом 0,2–0,3 с. За цей час відбувається розпізнавання, впізнання і декодування знака. На стадії розпізнавання водій визначає загальні ознаки: місце встановлення, яскравість і колір, розмір і форму знака. На стадії упізнання водій зіставляє головні ознаки на знаку з еталонами, що зберігаються в його пам'яті. Завершальним етапом сприйняття дорожніх знаків є декодування, тобто оцінювання смислового змісту знака.

Під відстанню виявлення, розпізнавання та упізнання треба розуміти відстань від водія до знака, на якій водій з достатньою впевненістю може відповідно виявити, розпізнати та впізнати дорожній знак в реальних умовах руху [4].

Водій залежно від дорожньої ситуації по-різному охоплює поглядом окремі зони спостереження. Тривалість зосередження на них погляду також різна. Під час проїзду вздовж ділянок дороги з різними ситуаціями у водія протягом всього шляху буде змінюватися реакція сприйняття. Якщо умови сприймання нескладні, досвідчені водії залежно від рівня уваги та реакції можуть одночасно охоплювати 8–10 об'єктів.

Процес зорового сприйняття людиною об'єктів зовнішньої ситуації заснований на надходженні крізь сітківку ока інформації до зорової системи, порушенні нервових клітин у зоровій області кори більших півкуль мозку й формуванні образів об'єктів. У цьому випадку це сприйняття залежить від швидкості руху автомобіля, яка впливає на кут зору та дальність зосередження уваги з урахуванням розміру та кількості об'єктів, на яких зосереджується увага водія. Згідно з аналізом психофізіологічних показників, що впливають на сприйняття водієм дорожньої інформації, найважливішим показником є темперамент людини, який неможливо змінити, напрацювати або побороти.

Реакція водія, яка залежить від темпераменту людини, може бути простою та складною. Проста реакція пов'язана з очікуванням єдиного відомого водієві подразника, у відповідь на який він повинен здійснити певні дії за час, що дорівнює від 0,2 до 0,15 секунд. Прикладом простої реакції є натискання кнопки на панелі автомобіля на світловий або звуковий подразник. Оцінювання та прийняття рішення щодо конкретних дій – складна реакція, час якої становить від 0,4 до 1,5 секунд залежно від професійного досвіду та індивідуальних психофізіологічних особливостей організму водія [3].

Динаміку перебігу психологічних процесів визначає темперамент особи, що виявляється в її емоційній збудженості та загальній рухливості. Темперамент – це індивідуальні особливості людини, що визначають динаміку його психічних процесів і поведінки. Темперамент визначає і забезпечує швидкість, силу і врівноваженість реакцій, він виявляється в мисленні та манері спілкування.

Розрізняють чотири типи темпераменту: сангвінічний, холеричний, флегматичний і меланхолічний, які відображаються на працездатності водія. Сангвініки найбільш позитивно виявляють себе як водії, вони життєрадісні, доброзичливі люди з великою працездатністю, але для них характерним є переоцінювання своїх можливостей, тобто вони приймають запізниті рішення. Для холериків характерним є високий рівень емоційного збудження, їх виняткова активність за умов недостатньої посидючості та витримці руйнують якості водія. За кермом у години пік вони виявляють дратівливість, неоправданий ризик, втрачають самоконтроль. Врівноваженість, спокійність і повільність флегматиків позитивно впливають на роботу, яка не

потребує прийняття швидких рішень в умовах дефіциту часу, для них найбільше підходять заміські поїздки, незначна зміна ситуації на дорозі. Меланхолік найменш придатний для професійної діяльності як водій. Він схильний до проявів емоційної нестійкості та нерішучості, будь-які несприятливі зміни ситуації на дорозі можуть вивести його з рівноваги, хоча зовнішні прояви відчуттів у них незначні [1]. Знання темпераменту та особливостей природженої організації нервової системи, що впливає на психічну діяльність людини, необхідно для встановлення реального часу реакції водія на той чи інший подразник. Варто пам'ятати, що поділ людей на чотири типи темпераменту є досить умовний. Існують перехідні, змішані та проміжні типи темпераменту. Часто в темпераменті людини поєднуються риси різних темпераментів. Чисті види темпераменту зустрічаються досить рідко.

Визначення мети та завдань

За аналізом ступенів перебігу психологічних процесів, що виявляються в емоційній збудженості та загальній рухливості людини, необхідно встановити оптимальні відстані розташування засобів інформаційного забезпечення, враховуючи психофізіологічні особливості водіїв.

Основні результати дослідження

Видимість засобів інформаційного забезпечення та ефективність їх дії залежать від багатьох чинників, зокрема від швидкості руху автомобілів та щільності транспортного потоку, розташування і кількості засобів інформації, особливості оцінювання водієм дорожньої ситуації, зчитування засобів інформації (розміри символів, ступінь контрастності фону, час доби та освітлення, наявність джерел, що можуть засліпити – снігу, сонця, світла фар зустрічних автомобілів), стану водія (зорове стомлення). Отже, можна зробити висновок, що відстані видимості різних засобів інформації це випадкова величина. Крім труднощів з видимістю знаків, існує ще декілька об'єктивних причин, що заважають водієві своєчасно використати інформацію, яку він отримує. Під час руху водій насамперед зосереджує свою увагу на носіях найбільш важливої інформації про дорожню ситуацію, наприклад, під час очікування можливості обгону водій зосереджує увагу на зустрічних автомобілях, що може переш-

кодити спостереженню за засобами інформаційного забезпечення. А якщо водій зустрічає групу знаків, то йому потрібен додатковий час, щоб осмислити послідовність подальших дій. Важливою є ще одна обставина: зі збільшенням швидкості руху водію потрібно раніше отримати інформацію про ситуацію, яка склалася на дорозі, але одночасно зменшується відстань, на якій виявляються дорожні знаки. За цих обставин системою розташування дорожніх знаків, що діє, передбачається передача водієві різних повідомлень у такій послідовності: вказівні, попереджальні знаки та знаки заборони. Система складалася поступово. Кількість дорожніх знаків і вказівок, можливість кодувати та описувати різноманітні ситуації на дорозі також змінювалися поступово. Якщо 1927 року кількість стандартизованих дорожніх знаків дорівнює дев'яти, то на сьогодні в правилах дорожнього руху їх наведено 230. Спочатку функцією кожного дорожнього знака було попередження водія про небезпечні дорожні ділянки та обмеження швидкості руху, зокрема в межах населених пунктів. На сьогодні для керування великими потоками автомобілів дорожні знаки стали різнофункціональними: кількість заборонних знаків досягла 32, розпорядчих – понад 15, попереджувальних – понад 40 тощо [4].

Для визначення часу реакції водія на сприйняття ним дорожнього об'єкта залежно від типу темпераменту встановлено час реакції: переміщення уваги водія, з часу конвергенції та з часу фіксації погляду водія на об'єкті та його розпізнавання, впізнання та декодування.

Час реакції водія на сприйняття ним дорожнього об'єкта залежно від типу темпера-

менту у флегматиків складає 0,77 с, у меланхоліків – 0,68 с, у холериків – 0,58 с, у сангвініків – 0,47с. За результатами дослідження меланхолік менш придатний для професійної діяльності водія, ніж флегматик, але для подальших розрахунків маємо на увазі, що флегматичний тип темпераменту є найбільш загальмованим для сприяння ним дорожніх умов та прийняття рішень в умовах дефіциту часу.

Для своєчасного сприйняття водієм інформації, що закладена в дорожній знак, насамперед необхідно забезпечити його видимість на достатній відстані [5, 6]. За результатами експериментальних досліджень отримані залежності відстані видимості дорожніх знаків від пори року та недоліки дорожніх знаків, які впливають на відстань до 160 м, восени від 90 до 140 м та взимку від 60 до 130 м [7].

За залежністю визначається кількість об'єктів, що підпадають під увагу водія:

$$M = \frac{L}{v \cdot t}, \quad (1)$$

де L – загальна протяжність ділянки дороги, м; v – швидкість руху транспортного засобу, м/с; t – час, необхідний для розпізнавання об'єкта, с.

Використовуючи подану залежність, можна визначити періодичні відстані встановлення дорожніх знаків, які наведені в табл. 2.

Отримані дані щодо періодичності відстані розміщення дорожніх знаків залежно від категорії автомобільної дороги, швидкості руху транспортного засобу, часу, необхідного для розпізнавання об'єкта, та кількості об'єктів, які фіксуються увагою водія.

Таблиця 1 – Час реакції водія на сприйняття ним дорожнього об'єкта залежно від типу темпераменту

Час на реакцію водія	Тип темпераменту			
	флегматик	меланхолік	холерик	сангвінік
Переміщення уваги водія (секунди)	0,30	0,25	0,20	0,15
Час конвергенції (секунди)	0,17	0,16	0,14	0,12
Час фіксації погляду водія на об'єкті (секунди)	0,30	0,27	0,24	0,20
Загальний час на отримання інформації про об'єкт (секунди)	0,77	0,68	0,58	0,47

Таблиця 2 – Рекомендована періодичність відстані встановлення дорожніх знаків

За ДБН В.2.3-4:2015				Дальність зосередження уваги водія, м	Час проходження відстані з зосередженою увагою, м / сек.	Кількість об'єктів, які звертають на себе увагу під час проходження відстані в 150 м				Рекомендована відстань встановлення дорожніх знаків (не менш ніж, м)
Категорія дороги та місцевість	Розрахункова швидкість		Найменша відстань видимості, м			Флегматик	меланхолік	холерик	сангвінік	
	км/год	м/сек								
Ia (рівнинна)	130	36,0	335	600	16,2	5,5	6,1	7,3	9,2	280
Iб (рівнинна)	110	30,5	290	480	15,7	6,4	7,2	8,5	10,5	230
Ia (горбиста)	100	27,7	250	420	15,2	7,0	7,9	9,3	11,5	210
Iб (горбиста); II – V (рівнинна)	90	25,0	175	360	14,4	7,8	8,8	10,3	12,8	190
Ia (гірська)	80	22,2	145	300	13,5	8,7	9,9	11,6	14,4	170
Iб (гірська)	70	19,4	115	240	12,2	10,2	11,5	13,5	16,8	150
II (гірська); III (горбиста)	60	16,6	90	180	10,8	11,7	13,3	15,6	19,2	125
III (гірська); IV (горбиста)	50	13,8	70	110	8,0	14,2	16,0	17,7	23,0	100
V (горбиста)	40	11,0	50	80	7,0	18,8	21,4	25,0	31,2	80
IV та V (гірська)	30	8,3	35	50	6,0	23,4	26,8	31,2	39,5	60

Отримані данні щодо періодичності відстані розміщення дорожніх знаків залежно від категорії автомобільної дороги, швидкості руху транспортного засобу, часу, необхідного для розпізнавання об'єкта, а також кількості об'єктів, які фіксуються увагою водія.

Висновки

За результатами роботи можна зробити такі висновки: визначено комплекс психофізіологічних показників, які впливають на сприйняття водієм засобів інформаційного забезпечення. Важливе значення на швидкість сприйняття водіями дорожніх умов має увага та рівень реакції, що визначається кількістю об'єктів, які водій може побачити, сприйняти і правильно відреагувати на них. За аналізом ступенів перебігу психологічних процесів, що виявляється в емоційній збудженості та загальній рухливості людини, встановлено ранжування щодо здатності людини виконувати обов'язки водія залежно від темпераменту. Встановлено, що найбільш загальмованим для сприяння дорожніх умов та прийняття рішень в умовах дефіциту часу є флегматик. Рекомендовані періодичні відстані розташування дорожніх знаків залежно від категорії автомобільної дороги, швидкості руху транспортного засобу, часу, необхід-

ного для розпізнавання об'єкта, а також їх кількості.

Література

1. Клебельсберг Д., Мазуркевич В. Б. Транспортна психологія. М.: Транспорт, 1989. 367 с.
2. Бабков В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения: Учебник для вузов. третье издание. М.: Транспорт, 1992. 288 с.
3. Лобанов Е. М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психологии водителя. М.: Транспорт, 1980. 311 с.
4. Залуга В. П., Кашкин С. К. Знаки и указатели на автомобильных дорогах. М.: Транспорт, 1974. 128 с.
5. Лукьянов А. Н., Фролов М. В. Сигналы состояния человека оператора. М.: Наука, 1969. 247 с.
6. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. Київ, 2015. 97 с.
7. Кіяшко І. В. Врахування психофізіологічних особливостей водіїв щодо сприйняття ними засобів інформаційного забезпечення. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*. 2014. № 1. С. 57–61.

References

1. Klebel'sberg D., Mazurkevich V. B. (1989). *Transportna psikhologi'ya* [Transport psychology]. Moscow, 367 [in Russian].

2. Babkov V. F. (1992). Dorozhny'e usloviya i bezopasnost' dvizheniya [Road conditions and traffic safety]. Moscow, 288. [in Russian].
3. Lobanov E. M. (1980). Proektirovanie dorog i organizacziya dvizheniya s uchetom psikhologii voditelya [Road design and traffic management taking into account the psychology of the driver]. Moscow, 311. [in Russian].
4. Zaluga V. P., Kashkin S. K. (1974). Znaki i ukazateli na avtomobil'ny'kh dorogakh [Signs and signs on the roads]. Moscow, 128. [in Russian].
5. Luk'yanov A. N., Frolov M. V. (1969). Signaly' sostoyaniya cheloveka operatora [Signals of the state of the human operator]. Moscow, 247. [in Russian].
6. DBN V.2.3-4:2015 Avtomobilni dorogi. Chastina I. Proektuvannya. Chastina II. Budivnictvo [Highways. Part I. Designing. Part II. Construction]. [in Ukrainian].
7. Ki'yashko I. V. (2014). Vrakhuvalnyya psikhofiziologichniy osoblivostey vodi'yiv shhodo spriynyattya nimi zasobi'v i'nformaczi'jnogo zabezpechennya [Taking into account the psychophysiological features of drivers regarding their perception of information support]. *Suchasni' tekhnologi'yi v mashinobuduvanni' ta transporti' – Modern technologies in mechanical engineering and transport, 1*, 57–61. [in Ukrainian].

Кіашко Ігор Володимирович, к.т.н., проф., Харківський національний автомобільно-дорожній університет,

вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002, Україна, +050-178-40-44, kiv62@ukr.net

Золотухін Роман Олексійович, аспірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет,

вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002, Україна, +050-63-21-159, Zolotukhin@ukr.net

Обоснование расстояний установки средств информационного обеспечения

Аннотация. В статье выполнен анализ факторов, которые оказывают влияние на восприятие водителями средств информационного обеспечения, а также психофизиологических качеств, которые выдвигаются к водителям в процессе управления транспортом. Согласно проведенного анализа и учитывая темперамент водителей, рекомендуются расстояния установки средств информационного обеспечения.

Ключевые слова: психофизиология, темперамент, время реакции, дорожные знаки, расстояние установки.

Substantiation of the distance of installing information means

Abstract. Problem. The article offers an analysis of the factors that influence the perception of infor-

mation support, which are put forward, by drivers when driving a vehicle. The reliability of the driver is determined by their ability to drive a car unmistakably in all road conditions during all working hours. The components of a driver's professional reliability are their suitability, readiness and efficiency. Psychophysiological requirements for drivers are determined by their professional activity or personal need to drive a vehicle. When driving a car, it is necessary to maintain an optimal psychological state for a long time, in which information is quickly, and qualitatively perceived and processed. Deviation of psychological state from the norm increases the probability of erroneous actions of the driver. In the process of driving the driver has to make difficult decisions related to the consideration of a large number of factors, parameters and situations. The processing of received information is accompanied by a comparison of possible solutions based on the developed skills, management experience, knowledge and understanding of traffic rules. Perceived information is evaluated by the driver in terms of its safety or danger. The response of the driver to any element of the road environment is aimed at changing the emotional tension, which is caused by complications of driving, the influence of unexpected maneuvers of other cars and reducing the distance of visibility. The time of reaction depends on the driver's age, the gender, health status, professional qualities and psychological characteristics. **Results.** According to the results of the work, a set of psychophysiological indicators, that influence the driver's perception of the means of information support is determined; the importance and speed of the driver's perception of the road's conditions and the level of reaction, which is determined by the number of objects, that the driver is able to perceive and correctly respond to; analysis of the degree of psychological processes, which is manifested in the emotional arousal and general mobility of the person, the ranking is established, regarding the ability of the person to perform the duties of the driver depending on temperament (it was established that phlegmatic person is the most inhibited to promote road conditions and decision-making in short time); recommended periodic distances of road signs depending on the category of highway, the speed of the vehicle, the time required to identify the object and their number.

Key words: psychophysiology, temperament, reaction time, distance of installation, traffic signs.

Kiashko I.V., PhD, Professor,

Kharkiv National Automobile and Highway University, 25, Yaroslava Mudrogo str., Kharkiv, 61002, Ukraine

Zolotukhin R.O., postgraduate,

Kharkiv National Automobile and Highway University, 25, Yaroslava Mudrogo str., Kharkiv, 61002, Ukraine.