

УДК 653.13

І.А.Афанасьєва

**Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
ЩОДО ЗМІНИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ВОДІЯ ПІД ЧАС ОТРИМАННЯ
ІНФОРМАЦІЇ З ДОДАТКОВИХ ДЖЕРЕЛ**

Здійснено комплексне дослідження впливу інформаційних потоків на результати діяльності водія в системі «водій – автомобіль – дорога – середовище». Проаналізовано наявні праці у сфері впливу інформаційних потоків на характеристики діяльності водія. Одержано залежності впливу інформації, отриманої з додаткових джерел, на час відволікання водія від виконання основної діяльності.

Ключові слова: інформаційний потік, функціональний стан, водій, час відволікання

Рис.6. Форм 2. Літ 10.

И.А.Афанасьева

**ОТНОСИТЕЛЬНО ИЗМЕНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ
ПРИ ПОЛУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ОТ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Осуществлено комплексное исследование влияния информационных потоков на результаты деятельности водителя в системе «водитель - автомобиль - дорога - среда». Проанализированы имеющиеся работы в сфере влияния информационных потоков на характеристики деятельности водителя. Определены зависимости влияния информации, полученной из дополнительных источников, на время отвлечения водителя от выполнения основной деятельности.

Ключевые слова: информационный поток, функциональное состояние, водитель, время отвлечения.

I.Afanasiyeva

**CHANGES REGARDING THE FUNCTIONAL STATE DRIVER OF INFORMATION FROM
ADDITIONAL SOURCES**

Carried out a comprehensive study of the impact of information flows on the performance of the driver in the "driver - vehicle - road - environment." Analyzed the available work in the sphere of influence of information flow on the characteristics of driver activity. The dependence of the influence of information obtained from other sources, on-time performance of driver distraction from core business activities.

Keywords: information flow, functional state, a driver, distraction.

Постановка проблеми

Сучасна людина в епоху інформаційного прориву стикається з проблемою вибору й оброблення інформації, що надходить до неї. Діяльність людини в системах «водій – автомобіль – дорога – середовище» – не виняток. Роль і значення інформації в усіх сферах діяльності людини значно зросли.

Інтенсивність інформаційного потоку, який впливає на людину (водія), постійно збільшується через стрімкий розвиток сучасних засобів електронної телекомунікації, підвищення кількості придорожньої реклами, активне використання стільникових пристроїв передавання інформації. Збільшення потоку інформації як поза автомобілем (надлишкова небажана інформація, кількість придорожньої реклами), так і в салоні автомобіля (використання стільникового зв'язку, радіо), впливає на психоемоційний стан водія і знижує його реакцію, що підвищує ймовірність виникнення дорожньо-транспортних пригод (ДТП). Не випадково більшість ДТП стається з вини водія, а не автомобіля або дороги. В основі причин ДТП лежить особистісний фактор – психіка людини. Із огляду на це дослідження впливу інформаційних потоків на водія є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Складність сприйняття всього обсягу інформації, що надходить до водія, полягає у браку часу на її оброблення й ухвалення правильного рішення, унаслідок чого зростає ймовірність виникнення ДТП. У дослідженнях, проведених холдингом «РОМИР Мониторинг» на замовлення Асоціації комунікаційних агентств Росії «Зовнішня реклама й інформаційні знаки для громадських місць», з'ясовано вплив зовнішньої реклами на водіїв, складено рейтинг факторів, що спричиняють ДТП, а також рейтинг факторів створення реальних аварійних ситуацій на підставі опитування 1255 респондентів. Унаслідок проведеного дослідження в рейтингу чинників, що, на думку опитаних водіїв, теоретично та реально призводить до виникнення аварійних ситуацій, динамічна і традиційна зовнішня реклама складає 7 %, стільниковий телефон і пішоходи, які перебувають неподалік дороги - 12 %, специфічна поведінка іншого транспортного засобу (58 %),

©І.А.Афанасьєва

неадекватна поведінка пішохода, який перетинає проїжджу частину (57 %) і природні феномени (42 %) [6]. Варто, однак, зазначити, що дані, отримані за допомогою опитування відбивають суб'єктивну думку респондентів. Із огляду на це їх потрібно зіставляти з об'єктивнішою інформацією, отриманою під час експериментального вивчення або в комплексі з іншими методами.

Розглядом подібної проблеми займалися вчені Інституту транспорту Вірджинії. У їхніх дослідженнях використовувалися натурні методи обстеження. Унаслідок дослідження було виявлено що присутність рекламних щитів не викликає змін у характеристиках керування щодо візуальної поведінки водіїв, збереження чи швидкості утримання смуги руху [10]. У цій роботі не брався до уваги психофізіологічний стан водія у процесі проведення експерименту. Необхідно також зважати на те, що час затримки погляду на визначеному об'єкті характеризує лише час приймання отриманої інформації, але жодним чином не відбиває часу, витраченого на її оброблення, а також на ухвалення відповідного рішення внаслідок її оброблення [1].

Цікавими видаються також дослідження впливу використання стільникового телефону під час руху на водія. Наприклад, компанія «Билайн» разом з НПО «Нейроком» у 2007 році провели дослідження на тему «Вплив стільникового телефону на водіння автомобілем». У результаті експерименту, у якому взяли участь 10 водіїв, з'ясували, що під час телефонної розмови увага водія знижується і відновлюється через 1–2 с після завершення розмови, гарнітура BLUETOOTH HANDS FREE не знижує ризику переключення уваги водія з керування автомобілем на розмову стільниковим телефоном [3].

У 2009 році Хабаровська філія «ВымпелКом» разом із Тихоокеанським державним університетом провели дослідження на тему «Вплив стільникового телефону на керування автомобілем». Під час проведення експерименту психофізіологічний стан кермувальника визначався шляхом вимірювання частоти серцевих скорочень (ЧСС). Унаслідок проведеного експерименту з'ясувалося, що майже в усіх водіїв послаблюються контроль за дорожньою обстановкою в разі одночасного керування машиною та розмовою стільниковим телефоном у зв'язку зі зниженням функції зовнішньої уваги (зниження швидкості в середньому на 30%; концентрація уваги спрямована на смугу руху, водночас ігнорується периферійна інформація до повної зупинки й ін.) [4].

Загальна проблематика

На підставі проведеного аналізу науковці [1-4, 6, 9, 10] з'ясували вплив різних видів інформації на результати діяльності водія (рис. 1, 2), водночас у дослідженнях попередників вплив інформації, отриманої з додаткових джерел (рекламні щити на узбіччях доріг, стільникові телефони та ін.), на результати діяльності водія, вивчений недостатньо. Окрім того, до уваги не береться час відволікання водія від виконання основної діяльності при впливі додаткових джерел.

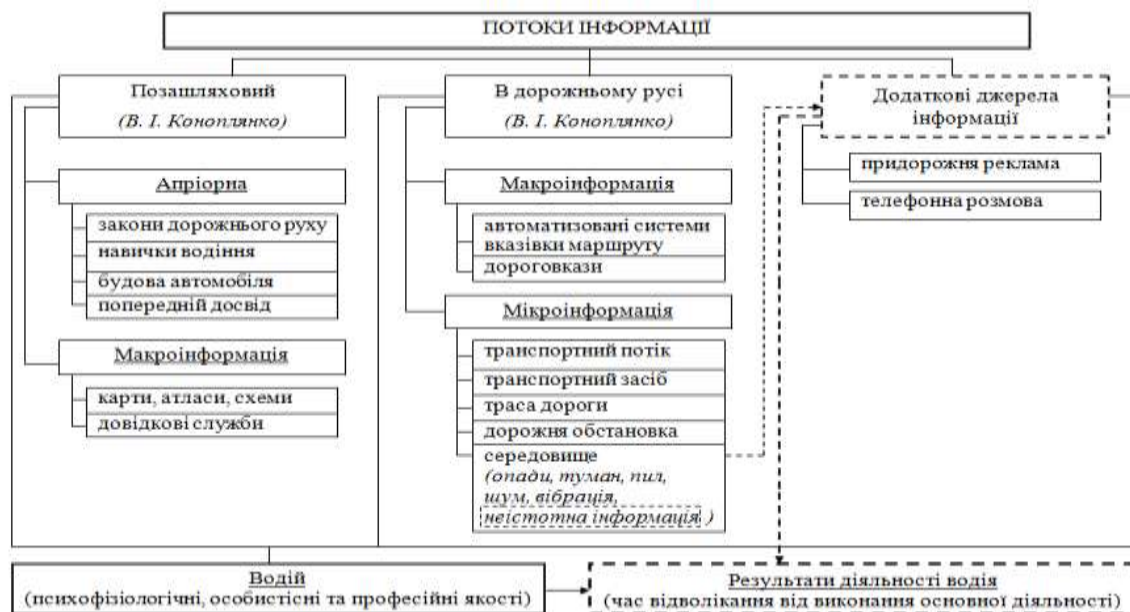


Рис. 1. Класифікація засобів та потоків інформації для учасників дорожнього руху [7]

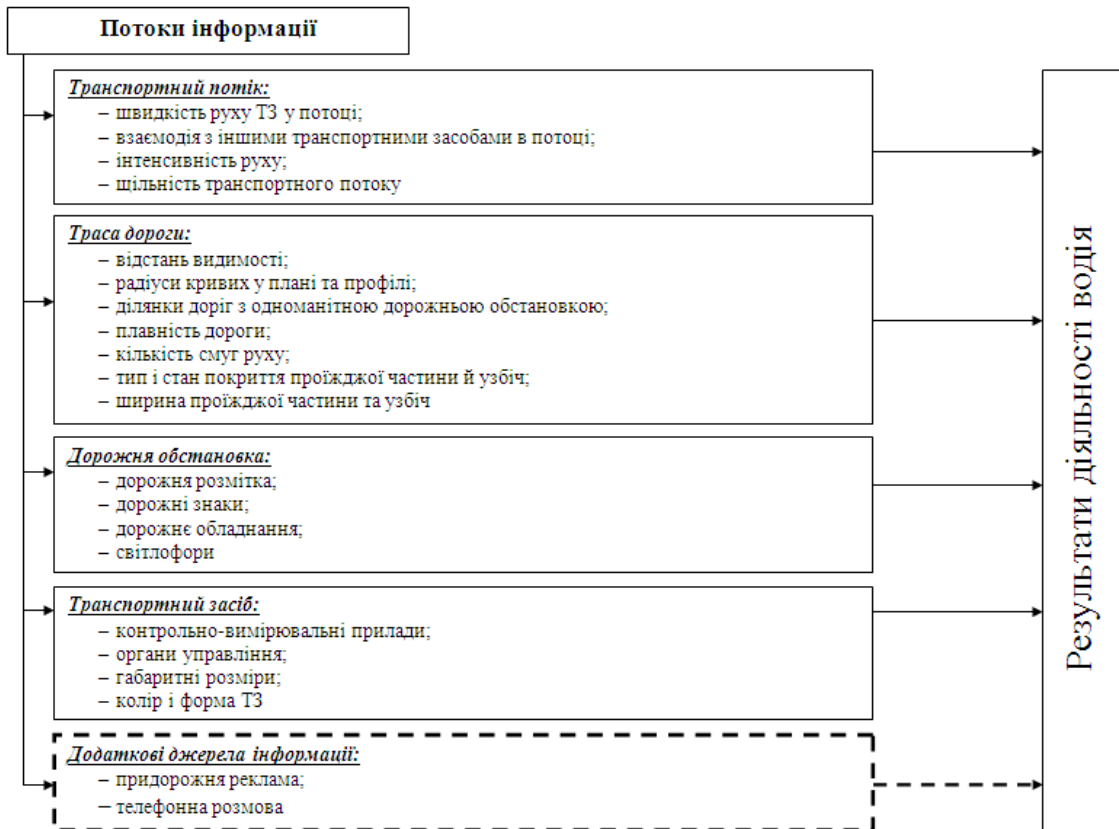


Рис. 2. Джерела інформації, яка впливає на результати діяльності водія

Мета дослідження

Метою дослідження є виявлення залежності зміни функціонального стану водія під час отримання інформації з додаткових джерел.

Основні результати дослідження

Дослідження впливу інформаційних потоків на результати діяльності водія в системі «водій – автомобіль – дорога – середовище» в лабораторних умовах провадили за алгоритмом, наведеним рис. 3.

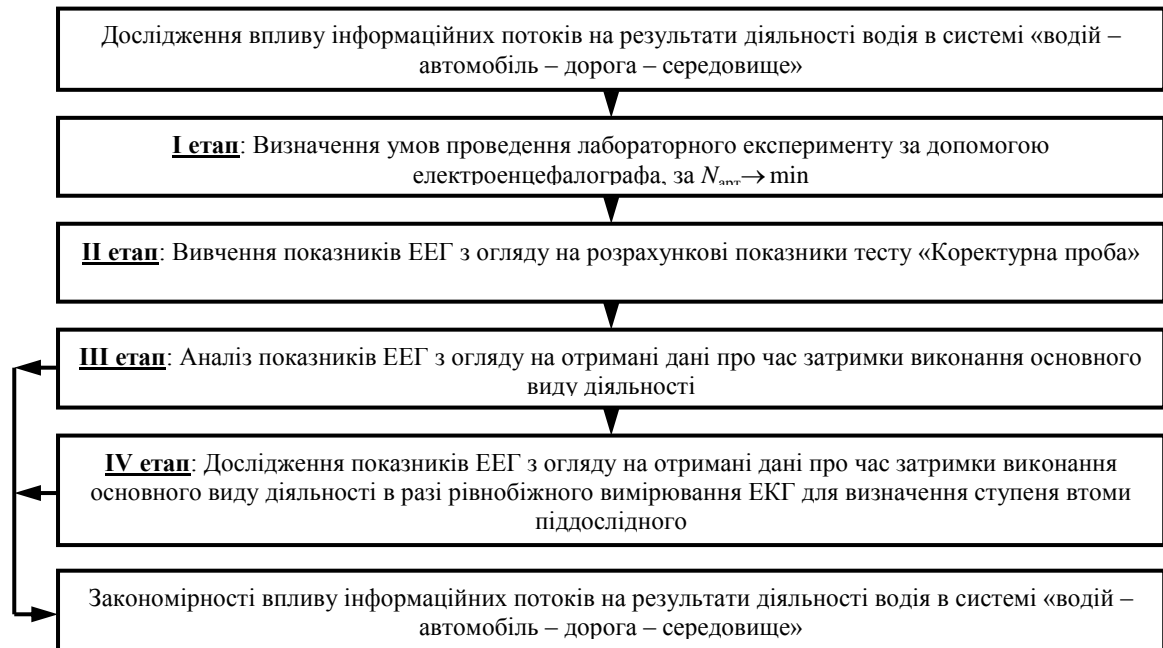


Рис. 3. Етапи проведення дослідження

©І.А.Афанасьєва

В результаті проведення дослідження були отримані моделі: модель впливу інформаційних потоків на час відволікання водія від основної діяльності зважаючи на показники ЕЕГ (1); модель впливу інформаційних потоків беручи до уваги показники ЕЕГ і ЕКГ на час відволікання від виконання водіями їхньої основної діяльності (2).

$$\Delta\tau_{M1} = 2,733 + 0,0423 \cdot \delta + 0,0295 \cdot \theta - 0,039 \cdot \beta - 0,018 \cdot \gamma, \quad (1)$$

де $\Delta\tau_{M1}$ – час відволікання від виконання водіями їхньої основної діяльності, відображуваний показниками ЕЕГ.

δ – питома вага дельта-ритму, що відбиває гальмівні процеси в корі головного мозку;

θ – питома вага тета-ритму, що характеризує гальмівні процеси в корі головного мозку;

β – питома вага бета-ритму, що відбиває збуджувальні процеси в корі головного мозку;

γ – питома вага гамма-ритму, що відбиває збуджувальні процеси в корі головного мозку.

$$\Delta\tau_{M2} = (5,302 + 0,0899 \cdot \delta + 0,052 \cdot \theta - 0,0721 \cdot \beta - 0,055 \cdot \gamma) \left(\frac{P_r}{P_n} \right)^{P_r \left(1 - \frac{P_r}{P_n} \right)}, \quad (2)$$

де $\Delta\tau_{M2}$ – час відволікання від виконання водіями їхньої основної діяльності, відображуваний показниками ЕЕГ і ЕКГ;

P_r – значення показника активності регуляторних систем у розрахунковий період;

P_n – значення показника активності регуляторних систем фонові проби.

Статистична оцінка отриманих моделей свідчить про їхню адекватність і можливість упровадження на практиці.

Із метою проведення експериментальних досліджень у натурних умовах використовували апаратно-програмний комплекс для поглибленого вивчення електричної активності мозку «Нейроком» і апаратно-програмний комплекс «Кардіосенс», призначений для тривалої реєстрації ЕКГ-сигналу.

У дослідженнях брали участь 10 водіїв віком від 24 до 45 років зі стажем кермування від 6 до 12 років, незважаючи на тип темпераменту та стать.

У лабораторних умовах на випробовуваному фіксували електроди холтера «Кардіосенс» [5], кріплення електродів електроенцефалографа «Нейроком» [8] чіпляли в автомобілі, який було припарковано в дозволеному місці на початку ділянки обраного маршруту.

Під час проведення дослідження впливу інформаційних потоків на результати діяльності водія розглядали обов'язкові й додаткові джерела інформації. У межах дослідження під час руху головне джерело одержання інформації водієм уважали дорожню обстановку: дорога, знаки, транспортні засоби, дошка приладів, пішоходи. Впливом інформації на водія з додаткових джерел вважали телефонну розмову, придорожню рекламу (табл. 1).

Таблиця 1

Джерела впливу інформації на водія

Додаткові джерела інформації	Основні джерела інформації
<ul style="list-style-type: none"> – телефонна розмова; – придорожня реклама 	<ul style="list-style-type: none"> – дорога; – знаки; – транспортні засоби; – дошка приладів; – пішоходи

Експерименти проводили в натурних умовах на різних ділянках дороги в межах м. Харкова, а також на дорогах при в'їзді до Харків в місцях із великою щільністю придорожньої реклами (білбордів). Досліджували вплив додаткових джерел інформації (білбордів, телефонних розмов за допомогою системи BLUETOOTH HANDS FREE, музики й радіопередач у салоні автомобіля) на водія з визначенням часу затримки одержання інформації з основного джерела (дорожня обстановка).

Випробовуваних водіїв перед виїздом на маршрут було зорієнтовано на дослідження й на експериментальний автомобіль. Випробовувані водії в межах цього дослідження управляли автомобілем, обладнаним двома камерами: для знімання переднього огляду та знімання обличчя випробовуваного.

Із метою аналізу було отримано дані 45 дослідів, у яких взяли участь 10 випробовуваних водіїв на 10 ділянках із загальним часом збирання даних, що дорівнює приблизно 15 год. Велику кількість даних було втрачено через перешкоди в записі ЕЕГ- і ЕЕК-сигналів унаслідок появи м'язових артефактів, а також артефактів, викликаних сильною вібрацією автомобіля під час проїзду неякісним дорожнім покриттям. Загалом було проаналізовано 90 відеозаписів і визначено 121 випадок виявлення впливу додаткових джерел на водія.

Користуючись моделлю впливу інформаційних потоків на час відволікання від виконання водіями їхньої основної діяльності (2), було побудовано залежність, наведену на рис. 4.

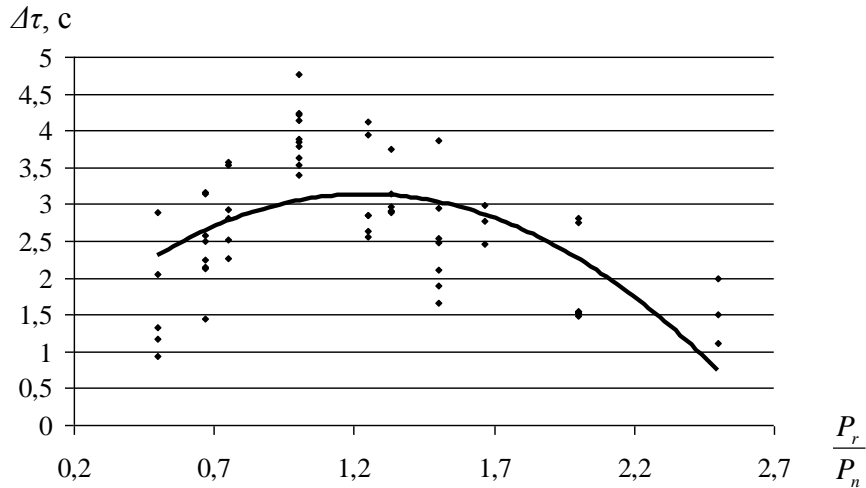


Рис. 4. Залежність зміни часу відволікання водія від виконання основної діяльності залежно від його функціонального стану під час телефонної розмови

Отримана залежність свідчить про те, що після початку виконання основної діяльності водієм і збільшення втому час затримки, або час відволікання на додаткові джерела інформації, у цьому разі телефонна розмова, зменшується. Це є наслідком того, що водій зосереджений на переробленні основної інформації від дороги та середовища.

Користуючись моделлю впливу інформаційних потоків на час відволікання від виконання водіями їхньої основної діяльності (2), було побудовано залежність, наведену на рис. 5.

Отримана залежність (рис. 5) свідчить про те, що після початку виконання основної діяльності водієм і збільшення втому час затримки, або час відволікання на додаткові джерела інформації, у цьому випадку позашляхова реклама, зменшується. Це є наслідком того, що водій зосереджений на переробленні основної інформації від дороги та середовища.

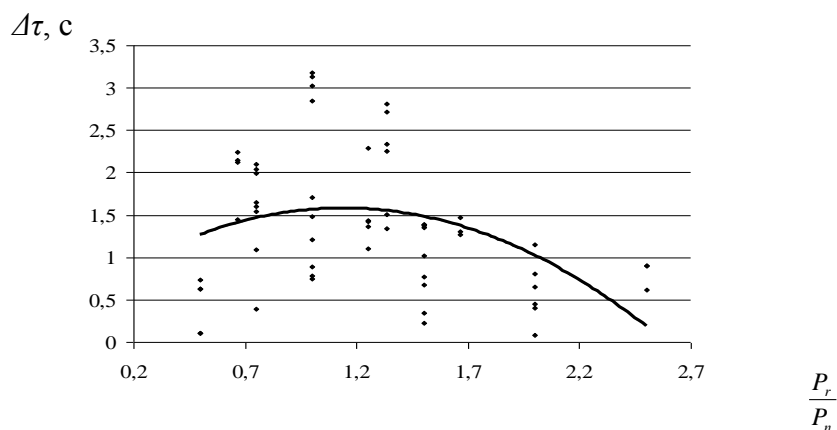


Рис. 5. Залежність зміни часу відволікання водія від виконання основної діяльності з огляду на його функціональний стан під час отримання інформації з придорожньої реклами

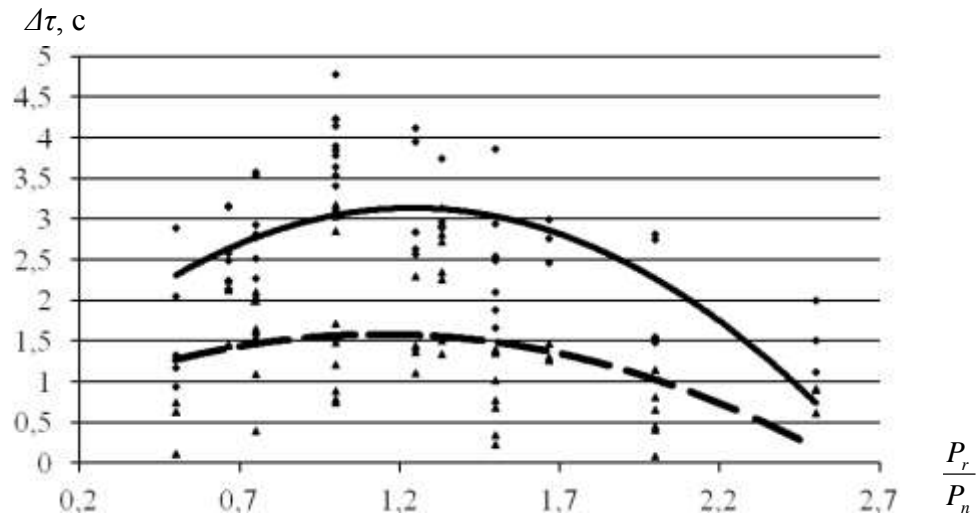


Рис. 6. Залежності зміни часу відволікання водія від виконання основної діяльності залежно від його функціонального стану під час надходження інформації, отриманої з телефонної розмови та придорожньої реклами:

- вплив телефонної розмови;
- вплив позашляхової реклами.

Як видно з рис. 6, додаткова інформація, отримана з телефонної розмови під час виконання водієм основної діяльності відволікає його вдвічі більше, ніж інформація, яку водій одержує від перегляду придорожньої реклами.

Висновки

Інформаційні потоки від розмови водія телефоном за допомогою системи BLUETOOTH HANDS FREE під час управління транспортним засобом відволікає його від виконання основної діяльності значною мірою. Так, час відволікання водія від виконання основної діяльності може сягати від 0,94 с до 4,77 с.

Інформаційні потоки, що виникають від розташування в полі зору водія помітної реклами під час управління транспортним засобом, відволікають його від виконання основної діяльності та мають вагоме значення. Так, час відволікання водія від виконання основної діяльності може сягати від 0,23 с до 2,81 с.

1. Бабков В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения: учеб. для вузов / В.Ф. Бабков. – М. : Транспорт, 1993. – 271 с.
2. Бегма И. В. Учет психофизиологии водителей при проектировании автомобильных дорог / И. В. Бегма, Э. В. Гаврилов, Я. А. Калужский. – М. : Транспорт, 1976. – 88 с.
3. «Билайн» исследовал влияние мобильного телефона на вождение автомобиля [Электронный ресурс] . – 2007. – Режим доступа : <http://www.procontent.ru/news/5153.html>.
4. «Билайн» призывает не отвлекаться за рулем <http://www.procontent.ru/news/14844.html> [Электронный ресурс] . – 2009. – Режим доступа : <http://www.procontent.ru/news/14844.html>.
5. Жарінов О.Й. Холтерівське та фрагментарне моніторування ЕКГ: навч. посіб. / О. Й. Жарінов, В. О. Куць, М. С.Сороківський, У. П.Черняга-Ройко. – К. : НАПО МОЗ України, 2010. – 128 с.
6. Исследование влияния наружной рекламы на водителей [Электронный ресурс] . – 2006. – Режим доступа : www.akarussia.ru/files/docs/issledovanie_vliyaniya_naruzhnoy_reklamy_na_voditeley.ppt.
7. Коноплянко В. И. Информация в дорожном движении / В. И. Коноплянко. – М.: МАДИ, 1987. – 65 с.
8. Компьютерная система электроэнцефалографии НейроКом : инструкция по эксплуатации. – Х. : НФУ «ХАИ», 2008. – 171 с.
9. Лобанов Е. М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя / Е. М. Лобанов. – М. : Транспорт, 1980. – 311 с.
10. Сюзан Е. Ли Влияние наличия или отсутствия рекламных щитов на характеристики вождения [Электронный ресурс] / Е. Ли Сюзан, Е.-С. В. Олсен, С. М. ДеХарт. // Центр причин аварий и человеческого фактора. – Виржиния : Институт транспорта. – 2004. – Режим доступа : <http://choanri.ru/articles/articles/outer/24/>

Стаття надійшла до редакції 06.04.2014