

Oleksiy Stepanov

doctor of technical sciences, professor of the department of organization and traffic safety
Kharkiv National Automobile and Road University; Kharkiv, Ukraine
ORCID: 0000-0003-4954-2532
E-mail: cc_7@ukr.net

Albina Venger

postgraduate student of the department of organization and traffic safety
Kharkiv National Automobile and Road University; Kharkiv, Ukraine
E-mail: venger91@ukr.net

PSYCHOPHYSIOLOGICAL COMPONENT OF ROAD SAFETY

Abstract: the article studies the psychophysiological features of drivers and their impact on road safety. The levels of psychophysiological “danger” and psychological characteristics of drivers are studied based on the analysis of their professional activity. The individual psychological features of drivers caused by disorders of mental regulation of their behavior are determined. The authors propose to improve the system of psychological training of drivers, taking into account the factors of “dangerous driving”.

Key words: psychophysiology, driver, vehicles, traffic safety, road traffic accidents.

Олексій Степанов

доктор технічних наук, професор кафедри організації і безпеки дорожнього руху
Харківського національного автомобільно - дорожнього університету;
Харків, Україна
E-mail: cc_7@ukr.net

Альбіна Венгер

аспірант кафедри організації і безпеки дорожнього руху Харківського
національного автомобільно - дорожнього
університету; Харків, Україна
E-mail: venger91@ukr.net

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИЙ КОМПОНЕНТ БЕЗПЕКИ ДОРІГ

Анотація: у статті висвітлюються психофізіологічні особливості водіїв та їх вплив на безпеку дорожнього руху. Рівні психофізіологічної “небезпеки” та психологічні характеристики водіїв вивчаються на основі аналізу їх професійної діяльності. Визначені індивідуально-психологічні особливості водіїв, виразних порушень психічної регуляції свого походження. Автори пропонують удосконалити систему психологічної підготовки водіїв з навчальними факторами “небезпечного водіння”.

© Oleksiy Stepanov, Albina Venger, 2021

Ключові слова: піхофізіологія, водій, транспортні засоби, безпека руху транспорту, дорожньо - транспортні походження.

Алексей Степанов, Альбина Венгер

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ ДОРОЖНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация: в статье исследуются психофизиологические особенности водителей и их влияние на безопасность дорожного движения. Уровни психофизиологической “опасности” и психологические характеристики водителей изучаются на основе анализа их профессиональной деятельности. Определены индивидуально-психологические особенности водителей, вызванные нарушениями психической регуляции своего поведения. Авторы предлагают усовершенствовать систему психологической подготовки водителей с учетом факторов “опасного вождения”.

Ключевые слова: пихофизиология, водитель, транспортные средства, безопасность движения, дорожно - транспортные происшествия.

Олексій Степанов, Альбіна Венгер

Розширена анотація для ознайомлення з цією темою:
“Психофізіологічна складова безпеки дорожнього руху”

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок важливими науковими чи практичними завданнями. Автомобілізація привела до необхідності розглядати питання безпеки дорожнього руху (БДР) як соціальну проблему в сфері суспільного життя. У той же час питання відносин учасників дорожнього руху до БДР вимагають загальної уваги, виховання, управління і особливої культури. Зокрема, необхідно розвивати новий напрямок забезпечення дорожнього руху - психологію БДР та пропаганду культури БДР. У зв'язку з цим БДР вимагає підвищеної уваги до людського фактору водія автотранспортного засобу (АТС), до його психофізіологічного стану під час дорожнього руху.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких перші дослідження з вивчення людського фактору (Людські фактори, Інженерна справа людини, Інженерна психологія) провели зарубіжні вчені А. Чапаніс, С. Морган, Р. Слайт, П. Фітс, Г. Міллер, Е. Мак. Кормік (40-50pp. XX ст.). Пізніше процес сприйняття водієм безпеч-

них умов дорожнього руху, заснований на аналізі дорожньо-транспортних пригод через “небезпечне водіння”, був вивчений дослідниками (Перкінс, Дж. Гарріс, Х. Хайден, Т. Форбс) через з'єднання між поведінкою водіїв та потенційною небезпечкою дорожньо-транспортної пригод.

На сучасному етапі поняття “безпека” розглядається, насамперед, як стан захисту від певних небезпек, зокрема і безпеки дорожнього руху. Розглядаючи питання безпеки дорожнього руху, дослідники виділяють область дорожнього руху, де людина є основним та активним учасником. Слід зазначити, що в різноманітних нормативних документах в Україні, які стосуються безпеки дорожнього руху, немає визначення поняття безпеки дорожнього руху. У зв'язку з цим вивчення можливості гарантування безпеки дорожнього руху з урахуванням фактору “людина” є важливим та актуальним.

Формування цілей статті (постановка завдання). Метою дослідження є розробити концепцію психології безпеки

дорожнього руху та визначити індивідуально - психологічні особливості водіїв з урахуванням факторів "небезпечного водіння", що впливають на безпеку дорожнього руху.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Відомо, що психофізіологічна "небезпека" водіїв АТС виходить із аналізу їхньої діяльності, високої емоціональної напруги, що часто є причиною транспортних конфліктів. Що реалізується через: відмову поступитися дорогою АТС; порушення правил обгону АТС; недотримання безпечної дистанції АТС; перевищення безпечної швидкості руху АТС; недотримання бокового інтервалу; різке гальмування АТС без причини; перешкоджання обгону АТС; порушення правил проїзду перехресть; порушення правил проїзду пішохідних переходів; управління АТС у нетверезому стані - як найгрубіше порушення БДР. У ряді випадків це позбавляє інших учасників дорожнього руху (УДД) можливості спрогнозувати подальшу поведінку "небезпечного" водія, що створює ймовірність ДТП.

Відзначено, поки людина не є водієм АТС у неї існують тільки потенційні можливості щодо управління АТС, які є властивостями її особистості. Як тільки вона починає керувати АТС, її потенційні можливості стають актуальними здібностями, що формуються під час навчання. Зокрема, формується "психологічна готовність" до управління АТС як "особливий психічний стан". При цьому психічні стани є фоном, на якому відбуваються психічні процеси.

Регулювання водієм АТС своєї діяльності на основі прогнозування можливого розвитку подій є однією з основних функцій психіки. Професійна майстерність водія включає в себе вміння передбачати поведінку інших УДД, прогнозувати можливість виникнення аварійної ситуації і вживати заходів для її запобігання.

Розглядаючи взаємозв'язок психофізіологічного стану водія з БДР, відзначимо, що одним із основних джерел

інформації про дорожню (навколишню) ситуацію під час руху є його зоровий аналізатор. Погіршення обрисів веде до збільшення кількості ДТП. Незважаючи на зниження інтенсивності руху в темну пору доби, кількість ДТП збільшується. У зв'язку з цим водії повинні враховувати фізіологічні особливості "поля зору" при виборі режиму руху і в сутінках, і при штучному освітленні дороги.

Серед психологічних характеристик, безпосередньо пов'язаних з БДР, відзначено ще одну особливість психіки водія АТС - неправильне сприйняття оточуючих об'єктів, ілюзія. На відміну від галюцинації, при ілюзії об'єкт завжди існує, але спотворено сприймається. Співвідношення пропорцій навколишніх предметів спотворюється тим більше, чим більше швидкість руху АТС. При здійсненні обгону водієві дорога здається більш вузькою, ніж вона є насправді, через що він може зміщуватися в бік від осрової лінії руху. Причинами спотвореного сприйняття можуть бути контрастність навколишнього оточення, що змінюється, рельєф місцевості й ін. Незначне перекручування у сприйнятті дійсності небезпечно для БДР і може стати причиною ДТП. Сприятливим ґрунтом для виникнення ілюзорного сприйняття є перевтома, алкогольний або наркотичний стан, ослаблення уваги, негативні емоції тощо.

Наступним за значимістю психічним процесом є стомлення, яке виникає в результаті виконання будь-якої роботи і переживається як почуття втоми. За умови втоми для виконання звичних дій водієві АТС потрібно докласти додаткових зусиль, підвищена увага і напруга. В діях водія можливі помилки, які ведуть до серйозних наслідків. У водія знижується здатність до екстрених заходів, погіршується координація і зорові функції, знижується увага, що підвищує ймовірність ДТП.

Досліджуючи БДР і оцінюючи психологію поведінки УДД, дослідники оперують поняттям "віктимність", що означає схильність ставати жертвою

нещасного випадку або причиною нещасного випадку, що стався з іншою людиною. При цьому поняття “надійність водія” розглядається як здатність дотримуватися БДР.

Висновки з даного дослідження та перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Недосконалість підготовки та системи допуску водіїв до керування автотранспортом створює загрозу безпеці дорожнього руху. Відповідно до цього, як стратегічний напрямок підвищення безпеки дорожнього руху, необхідно запровадити спеціальну психофізіологічну підготовку

Problem setting. The Strategy for improving road safety in Ukraine for the period up to 2024, which was adopted by the Government of Ukraine on October 21, 2020, notes that “Road safety today is a key element in the development of society... In Ukraine, the level of deaths and injuries as a result of road accidents are quite high, and the level of organization of road safety remains extremely low...” [1].

Due to the unsatisfactory state of road safety (RS), 168,107 road accidents (RA) were committed in 2020, in which 3,541 people died and 31,947 people were injured. It should be noted that more than 75% of road accidents are related to the human factor.

The Strategy states that “according to the calculations of the World Bank experts, the socio-economic losses of Ukraine from road traffic injuries are estimated at UAH 68.6 billion per year, which is about 1.91 percent of the gross domestic product ...” [1].

In connection with the above, road safety requires increased attention to the human factor of the motor vehicle (MV) driver, to his psychophysiological state during road traffic.

Recent research and publications analysis. The first studies on the study of human factor (Human Factors, Human engineering, Engineering psychology) were made by foreign scientists A. Chapanis, S. Morgan, R. Slight, P. Fitts, G. Miller, E. Cormic (40–50ss of the 20th century.

водіїв у автошколах.

Крім того, вивчення факторів потенційного “небезпечного водіння”, спричиненого порушеннями психічної регуляції поведінки водіїв, має бути введено до плану навчання та систему допуску водіїв до керування транспортними засобами.

В даний час не існує уніфікованих медичних критеріїв для оцінки психофізіологічного стану водія автомобіля або учасника дорожнього руху. Не існує єдності характеристики психології водія з точки зору безпеки дорожнього руху, що є темою для подальшого дослідження.

Later, the process of the driver’s perception of safe road traffic conditions, based on the analysis of road accidents due to “dangerous driving”, was discovered by researchers (Perkins, J. Harris, H. Hayden, T. Forbes) through the connection between the behavior of drivers and the potential danger of the road accident [14].

In the study of mental tension and the reaction of the driver while driving a car S. Halbert (1957) determined that in most cases, the change in this reaction is associated with traffic situations. D. Taylor (1962-1964) experimentally proved that there is a direct connection between the fluctuations of the driver’s reaction and the places of concentration of the accident.

At the end of the 20th century definitions of the reliability of the professional activity of a vehicle driver were made by the following researchers: B. Lomov, H. Nikiforov, B. Nebylitsyn, V. Ponomarenk, M. Kotyk, A. Yemelyanov, V. Bodrov, V. Orlov, etc.

At the present stage of the concept of “safety of vehicles and traffic” researchers M. Hovorushchenko, V. Pushkin, H. Sytnyk, M. Afanasyev, A. Bazhinov, M. Dolgopolov, V. Mishurin, M. Podrihalo, A. Salmanov, V. Stepanov, etc. are considered mainly as a state of protection from certain dangers. At the same time, the influence of the human factor on traffic safety has not been studied.

When considering road safety issues, researchers distinguish the area of road traffic,

where a person is the main and active participant. It should be noted that with a variety of regulatory documents in Ukraine that relate to road safety, there is no definition of the concept of road safety in them. In this regard, the study of road safety provision taking into account the human factor is important and relevant.

Paper objective. To develop the concept of the psychology of road safety and determine the individual psychological characteristics of drivers, taking into account the factors of “dangerous driving” that affect road safety.

Paper main body. Studying the role of the human factor in road safety, R. McFarland (1954) drew attention to the dangerous actions of drivers while driving the motor vehicle [8]. Subsequently, these actions were called “dangerous driving”, “near collision” [13]. It has been proven that “dangerous driving” [11] is characterized by the increased danger to road traffic due to the psychophysiological state of a person [8]. Subsequently C. Dula and E. Geller (2003) proposed the term “dangerous driving” to describe three main classes of potentially dangerous driving behavior: “intentional acts of aggression on the road, negative cognitions and emotions, and risky behavior of drivers...” [7].

It is known that the psychophysiological “danger” of the motor vehicle drivers comes from the analysis of its activities, high neuro-emotional stress, which often leads to transport conflicts (TC). This is expressed through: refusal to give way to the motor vehicle; violation of the rules for overtaking motor vehicles; non-compliance with the safe distance of the motor vehicle; exceeding the safe speed of the motor vehicle; non-observance of the lateral interval; sharp braking of the motor vehicle for no reason; obstruction of overtaking the motor vehicles; violation of the rules for crossing intersections; violation of the rules of passage of pedestrian crossings; driving a vehicle while intoxicated as the most flagrant violation of road safety [5, 9]. In some cases, this deprives other road users (RU) of the

opportunity to predict the further behavior of the “dangerous” driver, which creates the likelihood of the road accident [11, 12].

Considering the problems of ensuring road safety, we use a systematic approach, which involves taking into account the maximum possible number of factors affecting the occurrence of the road accident. At the same time, we will take human activities aimed at preventing the causes of road accidents and reducing the severity of their consequences for ensuring road safety.

First of all, let us single out two groups of “dangerous driving” factors that influence the behavior of the motor vehicle driver. Firstly, external factors: road conditions; weather; traffic flow; vehicle design; distractions and others. Secondly, internal (human) factors: overspeeding when driving motor vehicle; the age of the motor vehicle driver; general state; the use of drugs, alcohol and drugs by the driver; personality styles; neurological and cognitive disorders and others [6, 14, 10].

While driving, the driver of the motor vehicle perceives a large amount of information: about the state of units and assemblies of the motor vehicle; about the nature of the movement of the road user; on the condition of the carriageway; on the environment; on the means of traffic regulation; on ensuring road safety, etc. These mandatory functions of the driver of the vehicle are provided by the complex of psychophysiological factors [2]. Emotional stability, sensorimotor coordination, strength of the nervous system, attention, distribution of attention, abilities can be distinguished as psychophysiological features of drivers of motor vehicles [13].

Note that while a person is not the driver of the motor vehicle, he has only potential abilities to control the motor vehicle, which are the properties of his personality. As soon as he begins to drive the motor vehicle, his potential abilities become actual abilities that are formed in the learning process. In particular, “psychological readiness” to drive the motor vehicle as a “special mental state” is formed [3]. In this case, mental states are

the background on which mental processes take place.

The regulation by the driver of the automatic telephone exchange of his activities on the basis of predicting the possible development of events is one of the main functions of the psyche. The professional skill of the driver includes the ability to predict the behavior of other road users, predict the possibility of the accident and take measures to prevent it [7].

During the road traffic, the driver of the vehicle is constantly in the extreme situation. At the same time, the individual psychological characteristics of the driver are in direct proportion to his professional actions, subjective perception of the road situation. In this regard, an increase in the number of vehicles on the roads, increase in the level of road accidents indicate the need to change the requirements for the psychological training program for the motor vehicle drivers.

Considering the relationship between the psychophysiological state of the driver and the road safety, we note that one of the main sources of information about the road (environment) situation in the process of movement is his visual analyzer. The decrease in visibility leads to the increase in the number of accidents. Despite the decrease in traffic intensity in the dark, the number of accidents is increasing. In this regard, drivers must take into account the physiological characteristics of the so-called "field of view" when choosing the driving mode both at dusk and with artificial road lighting [5].

Drivers with insufficient field of view may experience errors when driving the motor vehicle, due to the inability to see the object outside of their field of view. It can be the vehicle been overtaken or overtaking vehicle, the pedestrian or other object on the side of the road or at the intersection. It is possible to determine the distance to the object in the field of view by simultaneously fixing both eyes on this object. The perception of object size is based on the relationship between the distance to the object and its angular

magnitude in the field of view. The farther the object is from the observer, the smaller its size appears to the observer.

Among the psychological characteristics directly related to road safety, it is necessary to note another feature of the psyche of the driver of the motor vehicle - the wrong perception of surrounding objects, illusion. Unlike the hallucination, with the illusion, the object always exists, but is perceived distorted. The ratio of the proportions of surrounding objects is distorted the more, the greater the speed of the vehicle. When overtaking to the driver, the road seems narrower than it actually is, because of which he may shift away from the center line of movement. The reasons for the distorted perception may be the contrast of the environment, changing terrain, etc. The slight distortion in the perception of reality is dangerous for road safety and can lead to the road accidents. Overwork, alcohol or drug states, weakening of attention, negative emotions, etc. are fertile ground for the emergence of illusory perception. The next most important mental process is fatigue, which occurs as a result of performing any work and is felt as a feeling of fatigue. In case of fatigue, the driver of the vehicle needs to spend additional efforts, attention and stress to perform the usual actions. In the actions of the driver, erroneous actions are possible which lead to serious consequences. The driver's ability to take emergency actions decreases, coordination and visual functions deteriorate, attention decreases, which increases the likelihood of the road accident.

It should be noted that the ability of the driver to safely drive vehicles under various road and weather conditions during working hours determines the so-called "driver reliability". At the same time, the driver's reliability depends on his individual characteristics and is determined by the complex of interrelated medicobiological, psychophysiological and external factors.

In particular, the individual features of the driver include: psychophysiological features (temperament, reaction time, features

of perception, threshold data of sensations, attention, memory, features of thinking, etc.); personal qualities (character, motivation, attitudes); level of professional training, physical data and state of health, etc.

Investigating road safety and assessing the psychological behavior of the road user, researchers operate with the concept of “victimity”, which implies the predisposition to become a victim of the accident or the cause of the accident that happened to another person [4]. G. Scientists, R. Goetig, M. Gasser, B. Wolfgang, G. Mendelssohn, G. Schultz, Ellenberger, etc. call victim behavior “social disease” and associate it with various forms of antisocial behavior. Thus the person allows various deviations from social norms. But the problems of the genesis of victim behavior of vehicle drivers, the system of factors determining its occurrence, the features of the manifestation of victimogenic situations of road users and their influence on road accidents turned out to be poorly understood. In this case, the concept of “driver reliability” is considered as the ability to comply with road safety.

Conclusions of the research. The study allows us to draw the following conclusions. Motorization has led to the need to consider the issue of road safety as a social problem in the sphere of society. In accordance with this, as a strategic direction

for increasing road safety, it is necessary to introduce special psychophysiological training of drivers in driving schools.

It should be borne in mind that the main individual psychological characteristics of drivers include: the level of cognitive processes; the ability to foresee the development of the situation on the road, to predict actions; taking into account the peculiarities of communicative qualities, control of behavior; reliability of professional activity; properties of the nervous system; psychological inertia; ability and readiness for activity; complex of psychophysiological characteristics and moral and ethical qualities, traffic culture, etc.

In addition, the study of the factors of potential “dangerous driving” caused by violations of the mental regulation of the behavior of drivers should be introduced into the plan of training and the system for admitting drivers to drive vehicles.

It should be noted that currently there are no single medical criteria to assess the psychophysiological “reliability” of the driver and other road users. There is no unity in terms that characterize the “reliability” of the driver from the standpoint of road safety, which is a socially significant and relevant task for further research.

Список літератури:

1. Про схвалення стратегії підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2024 року / Розпорядження КМУ № 1360 від 21.10.2020

2. Булигіна В. Г., Васильченко Д. С., Калінкін Д. С., Шпорт С. В., Клініко – психологічні фактори високо ризикового повстання в участі дорожнього руху / В.Г Булигіна, Д.С. Васильченко, Калінкін Д.С., Шпорт С. В. // Медико - біологічні та соціально-психологічні проблеми безпеки в небезпечних ситуаціях. – № 4. – 2017. – С.83–99

3. Митраков В. М. Утомление и монотония воды за рулём: приёмы профилактики / В. М. Митраков // Этнопсихологические и социокультурные процессы в современном обществе: Материалы Международной научной конференции, 18–20.09.2003. – Изд-во: Николаев. – 2003. – С. 98–106

4. Степанов О. В. Виктимогенные ситуации участников дорожнього руху / О. В. Степанов // Збірник наукових практик Херсонського національного технічного університету – Херсон. – 2014. – Вип. 1 (12). – Т-1. – С. 90–93. Аллен Б., Шин Б., Купер П. Дж. Анализ дорожных

конфліктів та зіткнень / Б. Аллен // Департамент цивільного будівництва, Університет Макмастера, Гамільтон

6. Dul, C., Martin, B., Fox, R., Leonard, R. (2011), "Can you hear me now? Relationship between conversation types and dangerous driving", *Accident Analysis and Prevention*, vol. 43(1), pp. 187–193

7. Dul, C. S., Geller, E. S. (2003), "Risky, aggressive, or emotional driving: Addressing the need for consistent communication in research", *Journal of Safety Research*, vol. 34., pp. 559–566

8. McFarland, R. A., Moseley, A. L. (1954), "Human Factors in Highway Transport Safety", Harvard School of Public Health. Boston. Mass.

9. Horst, A.R.A. (1990), van der. "A Time-based analysis of road user behaviour in normal and critical encounters", Delft University of Technology, p.183

10. Martin, R. C., Ragan, K., Kuhlman, M. M. (2005), "Driving anger, sensation seeking, impulsiveness, and boredom proneness in the prediction of unsafe driving", *Accident Analysis and Prevention*, vol. 37(2), pp. 341–348

11. Perkins, S. R. (1968), "Traffic Conflict Characteristics – Accident 7. Potential at Intersections", *HRB Rec. 225. – Highway Res. Bd.*, pp. 35–44

12. Williams, M. J. (1981), "Validity of the traffic conflicts technique", *Accid. Anal. & Prec.*, vol. 13, pp. 133–145

13. Withaar, F. K., Brouwer, W. H., van Zomeren, A. H. (2000), "Fitness to drive in older drivers with cognitive impairment", *Journal of the International Neuropsychological Society*, vol. 6, pp. 480–490

14. Forbes, T. W. (1957), "Analysis of near-accident reports. HRB Bull. 152", *Transportation Res. Bd.*, pp. 23–35

References:

1. On approval of the strategy to increase the level of road safety in Ukraine for the period up to 2024, Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine № 1360 dated 21.10.2020

2. Bulygina, V. G., Shport S. V., Vasilchenko A. S., Kalinkin D. S. (2017), "Clinical and psychological factors of high-risk behavior of road sections", *Medical and biological safety problems and socio-psychological*, 4 – p, pp. 83–99

3. Mitrakov, V. M. (2003), "Fatigue and monotony of water while driving: methods of prevention", *Ethnopsychological and socio-cultural processes in the modern world, in society: Materials of the International Scientific Conference*, 18–20.10.2003, Publishing house: Nikolaev, p. 98–106

4. Stepanov, O. V. (2014), "Victimogenic situations of students road ruch", *Zbirnik scientific practice of the Kherson National Technical University*, Kherson, vip. 1 (12)., Т - 1., Pp. 90–93.5

Allen, B. L., Shin, B. T., Cooper, P. J. "Traffic Conflict and Collision Analysis", Department of Civil Engineering, McMaster University, Hamilton

6. Dul, C., Martin, B., Fox, R., Leonard, R. (2011), "Can you hear me now? Relationship between conversation types and dangerous driving", *Accident Analysis and Prevention*, vol. 43(1), pp. 187–193

7. Dul, C. S., Geller, E. S. (2003), "Risky, aggressive, or emotional driving: Addressing the need for consistent communication in research", *Journal of Safety Research*, vol. 34., pp. 559–566

8. McFarland, R. A., Moseley, A. L. (1954), "Human Factors in Highway Transport Safety", Harvard School of Public Health. Boston. Mass.

9. Horst, A.R.A. (1990), van der. "A Time-based analysis of road user behaviour in normal and critical encounters", Delft University of Technology, p.183

10. Martin, R. C., Ragan, K., Kuhlman, M. M. (2005), "Driving anger, sensation seeking, impulsiveness, and boredom proneness in the prediction of unsafe driving", *Accident Analysis and Prevention*, vol. 37(2), pp. 341–348

11. Perkins, S. R. (1968), "Traffic Conflict Characteristics – Accident 7. Potential at Intersections", HRB Rec. 225. – Highway Res. Bd., pp. 35–44
12. Williams, M. J. (1981), "Validity of the traffic conflicts technique", Accid. Anal. & Prec., vol. 13, pp. 133–145
13. Withaar, F. K., Brouwer, W. H., van Zomeren, A.H. (2000), "Fitness to drive in older drivers with cognitive impairment", Journal of the International Neuropsychological Society, vol. 6, pp.480–490
14. Forbes, T.W. (1957), "Analysis of near-accident reports", HRB Bull. 152, Transportation Res. Bd., pp. 23–35

Стаття надійшла до редколегії 25.02.2021