

## АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ

УДК 656.13.08

DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2019.87.0.109

МЕТОДИКА РОБОТИ ВОДІЯ АВТОТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ  
ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХПолтавський Е.М.<sup>1</sup>, Кужелович В.І.<sup>1</sup>, Петрукович Д.Є.<sup>2</sup><sup>1</sup>Національна академія Національної гвардії України<sup>2</sup>Харківський національний автомобільно-дорожній університет

*Анотація.* У статті розглянуто алгоритм діяльності водія з управління автотранспортним засобом з використанням методу логіко-ймовірнісного моделювання. Використання методів алгоритмічного аналізу на автомобільному транспорті є науково обґрунтованим способом розгляду робочих процесів з введенням їх кількісних характеристик, що мають певний психофізіологічний зміст. Сутність цього методу полягає в розкладанні робочого процесу на якісно різні елементарні складники. Діяльність водія автотранспортного засобу представлена як логічна діяльність, що складається із сукупності дій і оперативних одиниць інформації. Розглянуто приклади застосування алгоритму й оцінки діяльності водія з управління транспортним засобом.

*Ключові слова:* алгоритм, система «автомобіль-водій-дорога», керувальні дії, оперативна одиниця інформації, інформаційне завантаження.

**Вступ**

Найважливішою умовою швидкого маневрування, успішного виконання завдань, збереження машин та їх безаварійної експлуатації є правильне водіння автотранспортного засобу. Воно забезпечується:

- високою індивідуальною підготовкою водіїв до керування машинами, твердим знанням і чітким виконанням ними правил керування та Правил дорожнього руху;

- глибоким знанням водіями будови та правил експлуатації машин і умінням діяти у складних обставинах; постійним утриманням машин у справному технічному стані [1].

Водій повинен сприймати великі обсяги інформації про учасників руху, засоби регулювання, стан дороги й навколишнього середовища, а також про роботу систем й агрегатів автомобіля. Крім того, йому необхідно безупинно аналізувати цю інформацію й приймати відповідні рішення, часто в умовах дефіциту часу.

**Аналіз публікацій**

Аналіз публікацій показує, що тривала й інтенсивна праця за кермом автотранспортного засобу призводить до перенапруження нервової системи водія, потребує постійної зібраності й уважності, що помітно позначається на психофізіологічних якостях водія. У роботах [2, 7] показано, що причиною дорожньо-транспортних подій (ДТП) може бу-

ти зниження психофізіологічного стану – оптимального психічного й фізичного стану водія під час руху автотранспортного засобу. Вивчення людського чинника в дорожньому русі й виявлення його значення в забезпеченні безпеки руху показано в роботах [8–11]. Значною мірою відповідь на питання про причини зниження надійності роботи водія запропонована в дослідженнях [12–17], присвячених виявленню ролі дорожніх умов у виникненні ДТП.

**Мета і постановка завдання**

Оцінка діяльності водія методом логіко-ймовірнісного моделювання, його дій з управління може стати складовою частиною комплексної ергономічної оцінки транспортного засобу. Особливе місце в цьому займає опис процесу взаємодії водія та автотранспортного засобу в системі «АВТОМОБІЛЬ-ВОДІЙ-ДОРОГА» (А-В-Д) [18]. Одним з підходів до оцінки керувальних дій водія є розроблення логіко-ймовірнісної моделі, яка описує процес керування транспортним засобом із застосуванням теорії алгоритмів, теорії ймовірності та математичної логіки.

Алгоритмічний метод дозволяє проаналізувати дії водія транспортного засобу, якісно оцінити рівень фізичної тяжкості й нервово-психологічної напруженості праці водія, порівняти та оцінити різні варіанти структурно-компонувальних рішень панелі приладів та

органів управління автотранспортним засобом, указати найбільш важливі напрями автоматизації робочих процесів управління.

Робота водія транспортного засобу може бути представлена як логічна діяльність, що складається із сукупності дій і оперативних одиниць інформації. До аналізу діяльності водія може бути застосовна методика, яка використовується для оцінки діяльності операторів систем «ЛЮДИНА-МАШИНА» [20]. Так як виокремлення елементарних складників діяльності водія ускладнено через неможливість їх фіксування, алгоритмічне описання процесу управління можна здійснювати на рівні типових дій (ТД) та логічних умов (ЛУ) [19]. У такому підході під логічними умовами розуміється сигнал, що сприймається ззовні або відтворений у поданні, що визначає вибір того чи іншого порядку дій. Для алгоритмічного опису водія автомобіля КраЗ–6322 розроблена система спеціальних символів (табл. 1).

Мета статті – розроблення алгоритму діяльності водія з управління автомобілем з використанням методу логіко-ймовірнісного моделювання.

#### Викладення основного матеріалу

Використання алгоритмічного аналізу дозволяє кількісно оцінити роботу водія в різних умовах руху. Для цього використовуються такі показники.

1. Число членів алгоритму:

$$N = N_L + N_D. \quad (1)$$

де  $N_L$  – число логічних умов;  $N_D$  – число типових дій.

2. Коефіцієнт логічної складності:

$$L = \frac{1}{N^l} \times \sum \frac{m_{L_i}^2}{m_i}. \quad (2)$$

де  $L$  – нормований коефіцієнт логічної складності;  $N^l$  – загальна кількість членів алгоритму; починаючи з першої групи логічних умов:  $m_{L_i}$  – кількість логічних умов в  $i$ -й групі;  $m_i$  – кількість членів в  $i$ -й комплексній групі;  $n_L$  – кількість груп логічних умов.

У логічну групу входять логічні умови та типові дії, які послідували за ними.

3. Коефіцієнт стереотипності визначається виразом:

$$Z = \frac{1}{N^l} \times \sum_{j=1}^{n_p} \frac{m_{D_j}^2}{m_j}. \quad (3)$$

де  $Z$  – нормований коефіцієнт стереотипності;  $N^l$  – загальна кількість членів алгоритму, починаючи з першої групи логічних умов:  $n_D$  – кількість груп типових дій;  $m_{D_j}$  – кількість типових дій в  $j$ -й групі;  $m_j$  – кількість членів в  $j$ -й групі.

Таблиця 1 – Опис членів алгоритму діяльності водія з управління транспортним засобом

Опис члена алгоритму	Умовне позначення	Психофізіологічний зміст
Типові дії		
Вплив на педаль подачі палива:		
натискання	$P_H^{(E)}$	Прості рухи правою ногою (від себе, на себе). Статична робота з утриманням положення педалі та контролем її положення
утримання	$P_Y^{(E)}$	
відпускання	$P_O^{(E)}$	
Вплив на педаль зчеплення:		
натискання	$C_H^{(E)}$	Прості рухи лівою ногою (від себе, на себе). Статична робота з утриманням положення педалі.
утримання	$C_Y^{(E)}$	
відпускання	$C_O^{(E)}$	
Вплив на педаль гальма:		
натискання	$T_H^{(E)}$	Прості рухи правою ногою (від себе, на себе). Статична робота з утриманням положення педалі.
утримання	$T_Y^{(E)}$	
відпускання	$T_O^{(E)}$	
Вплив на важіль перемикачів передач КП	$K^{(E)}$	Складний координований рух правою рукою

Закінчення табл. 1

Опис члена алгоритму	Умове позначення	Психофізіологічний зміст
Вплив на важіль включення дільника КП	$D^{(E)}$	Простий рух великого пальця правої руки (угору, униз)
Вплив на рульове колесо:		
поворот ліворуч	$R_{\Lambda}^{(E)}$	Роздільні або спільні рухи лівої і (або) правою рукою по круговій траєкторії
утримання для повороту ліворуч	$R_{\Lambda V}^{(E)}$	
поворот праворуч	$R_{\Pi}^{(E)}$	
утримання для повороту праворуч	$R_{\Pi V}^{(E)}$	
утримання в середньому положенні	$R_{Y}^{(E)}$	
Вплив на важіль тумблер-покажчика поворотів	$Y^{(E)}$	Прості дії правою рукою
Перенесення рук або ніг з одного органу управління на інший:		
правою рукою	$A_{\Pi P}$	Простий або складний координований рух з контролем руху
правою ногою	$B_{\Pi P}$	
лівою рукою	$A_{\Lambda}$	
лівою ногою	$A_{\Pi P}$	
Спостереження за швидкісним режимом роботи автомобіля та двигуна	$v^{(W)} N^{(W)}$	Контроль режиму роботи через зоровий, слуховий або тактильний аналізатори
Логічні умови:		
чи набрав двигун необхідну кількість обертів	$N$	Зорова та слухова інформація
Чи досяг автомобіль заданої швидкості	$V$	Зорова й тактильна інформація
Чи є відхилення від заданого напрямку руху (праворуч, ліворуч)	$t_{\Pi P}, t_{\Lambda}$	Зорова інформація
Чи є перешкода попереду автомобіля	$P$	Зорова інформація
Чи є перешкода на зустрічній смузі	$P_{\Pi P}$	Зорова інформація
Чи є безпечна дистанція між автомобілями:		
попереду	$d_{\Pi P}$	Зорова інформація
ззаду	$d_{C3}$	
Несподіване виникнення перешкоди попереду автомобіля		Зорова інформація
Сигналізація світлофора:		
червоний	$S_{\text{КР}}$	Зорова інформація
зелений	$S_{\text{ЗЛ}}$	
жовтий	$S_{\text{ЖЛ}}$	
Завжди помилкова логічна умова	$\omega$	

Показник стереотипності оцінюється за наявності в алгоритмі безперервних послідовностей типових дій без логічних умов, а також тривалості цих послідовностей. Показник стереотипності досягає максимальних значень, коли в алгоритмі немає логічних умов, тобто послідовність дій однозначні та не залежать від жодних умов. Мінімальне значення показника стереотипності дорівнює одиниці, це досягається в разі, коли після кожної типової дії слідує логічна умова.

4. Сумарна динамічна інтенсивність процесу управління визначається за формулою:

$$V_D = \frac{N}{t}. \quad (4)$$

де  $V_D$  – сумарна динамічна інтенсивність процесу управління;  $N$  – загальна кількість членів алгоритму;  $t$  – час виконання алгоритму.

Сумарна динамічна інтенсивність характеризується числом членів алгоритму, що виконує водій за одиницю часу. Цей показник визначає темп роботи водія, від якого залежить точність дій і вчасність виконання завдань.

Для характеристики ступеня невизначеності появи в алгоритмі того чи іншого ТД або ЛУ слугує ентропія появи  $i$ -ої логічної умови (ЛУ) або  $j$ -го ТД, що істотно залежить від числа та номенклатури елементів діяльності й визначається виразом:

$$H_i^L = -P_i \times \log_2 P_i, \tag{5}$$

$$H_j^D = -P_j \times \log_2 P_j. \tag{6}$$

де  $H_i^L$  – ентропія появи  $i$ -ої логічної умови (ЛУ);  $H_j^D$  – ентропія появи  $j$ -ої типової дії (ТД);  $P_i$  – частота появи даного ЛУ в алгоритмі;  $P_j$  – частота появи даного ТД в алгоритмі.

Для загальної оцінки алгоритму можна використовувати показники середньої швидкості переробки інформації  $S$  (біт/с), яка визначається виразом:

$$S = \left( \sum_{i=1}^{N_L} H_i^L + \sum_{j=1}^{N_D} H_j^D \right) / t. \tag{7}$$

Використовуючи також показник загальної складності виконання алгоритму, який дорівнює:

$$S_D = \frac{V_D \times S \times Z}{L}. \tag{8}$$

Розглянемо, наприклад, алгоритм дії водія під час обгону з виїздом на зустрічну смугу.

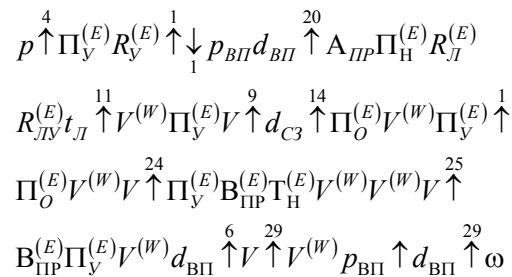
Необхідність у виконанні обгону виникає в разі появи перешкоди для руху в зустрічному напрямку, у моделі ця перешкода надає за допомогою моделювання транспортного потоку, цей транспортний засіб зі швидкістю руху 50 км/год. Водій автомобіля по зоровому каналу сприймає цю перешкоду й оцінює можливість обгону з ходу.

Для цього необхідно, щоб відстань до автомобіля, який рухається зустрічною смугою, була достатньою для здійснення обгону з ходу. Якщо така можливість є, водій переносить ліву руку на перемикач покажчика поворотів, повертає кермове колесо ліворуч і натискає на педаль газу. Перемикає лівою рукою поворот і руку знову переносить на рульове колесо та, контролюючи стан і швидкість автомобіля, починає обгін.

Вивівши свій автомобіль на лінію обгону, повертає рульове колесо в положення прямолінійного руху, переносить ліву руку на важіль перемикач поворотів і вимикає лівий поворот. Правою ногою дотискає педаль газу, виводить автомобіль на необхідний швидкісний режим (85 км/год) і утримує педаль газу. Утримуючи педаль газу, водій візуально відстежує ситуацію на зустрічній смузі та положення свого автомобіля щодо машини, яка здійснює обгін.

У момент достатнього випередження автомобіля, що обганяє, для повернення на свою смугу руху водій переносить руку з рульового колеса на перемикач покажчика поворотів, вмикає правий поворот, переносить руку на рульове колесо й повертає його праворуч та утримує до моменту повернення на свою смугу руху. Повертає рульове колесо в нейтральне положення, переносить руку на важіль покажчика поворотів і вимикає правий поворот. Алгоритм наведений нижче.

Стрілка  $\uparrow$  вказує на перехід у разі виконання логічної умови, а стрілка  $\downarrow$  вказує на місце в алгоритмі, куди перехід здійснюється. Якщо логічна умова не виконується, то в цьому випадку виконується наступна за умовою типова дія. Розглянутий алгоритм передбачає дві можливі реалізації: 1 – обгін з ходу, коли на зустрічній смузі немає автомобіля; 2 – уповільнення й слідування за «лідером», коли на зустрічній смузі рухається автомобіль, що заважає здійснювати обгін.



Оцінюючи якісні показники діяльності водія, слід зазначити, що коефіцієнти логічної складності та стереотипності не дають змоги всебічно оцінити діяльність водія з керування автомобілем, оскільки не враховують її інтенсивність для управління в русі. У табл. 2 наведені показники діяльності водія, які не залежать від часу виконання алгоритму.

Таблиця 2 – Показники оцінки алгоритму діяльності водія

Варіант алгоритму	$N_L$	$N_D$	$N$	$L$	$D$
1	9	19	27	0,118	0,53
2	6	6	12	0,205	0,313

Динамічну оцінку діяльності водія можна виконати за показниками динамічної інтенсивності процесу управління  $V_D$ , середньої швидкості переробки інформації  $S_L$  і загальної складності виконання алгоритму  $S_D$ .

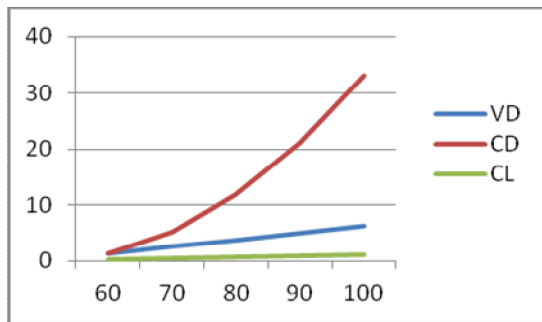


Рис. 1. Залежність показників оцінки динамічної інтенсивності діяльності водія в режимі обгін «лідера» з ходу

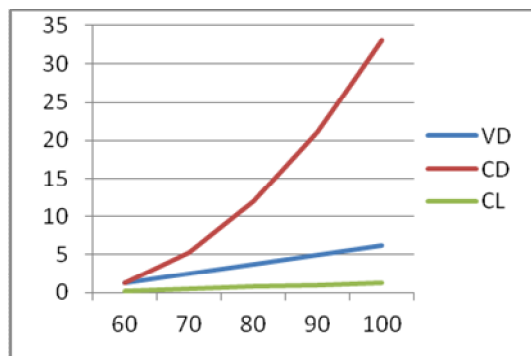


Рис. 2. Залежність показників оцінки динамічної інтенсивності діяльності водія за умови переходу в режим руху за «лідером»

У табл. 3 наведені якісні показники діяльності водія у випадку різної швидкості руху автомобіля та швидкості руху «лідера» 50 км/год.

Таблиця 3 – Показники оцінки динамічної інтенсивності діяльності водія

Швидкість автомобіля км/год	Обгін «лідера» з ходу			Перехід у режим руху за «лідером»		
	$V_D$ , $c^{-1}$	$S_L$ , біт/с	$S_D$ , біт/с	$V_D$ , $c^{-1}$	$S_L$ , біт/с	$S_D$ , біт/с
60	1,25	0,235	1,32	2,22	0,88	2,97
70	2,5	0,471	5,28	4,44	1,76	11,77
80	3,75	0,705	11,89	6,67	2,64	25,77
90	5	0,94	21,1	8,89	3,52	47,56
100	6,25	1,183	33,1	11,1	4,39	74,07

### Висновки

Запропонована методика дозволяє скласти алгоритм діяльності водія з керування автомобілем і оцінити складність роботи водія. Наведені розрахунки дозволяють зробити порівняльну оцінку інформаційного завантаження водія в різних умовах руху.

### Література

1. Наказ КНГУ № 900 від 27.12.2016 «Про затвердження Порядку організації та експлуатації автомобільної техніки, іншого майна номенклатури автомобільної служби Національної гвардії України».
2. Моніторинг умов праці: підручник / В.І. Голінько, С.І. Чеберячко, М.В. Шибка, О.О. Яворська; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – 2-е вид. – Дніпро: НГУ, 2014. – 230 с.
3. Європейське агентство охорони здоров'я та праці, автомобільного транспорту: довідник. – Люксембург, 2011.
4. Безпека дорожнього руху та деякі правові аспекти: навч. посіб. / В.А. Кишун, Р.М. Кузнєцов, І.С. Мурований, О.В. Лаба. – Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2010. – 226 с.
5. Журнал «Я – водитель». – 2011. – Вып. 1–10.
6. Піндус Б.І., Гончаренко В.В. Проектування автомобільних доріг: навч. посіб. – Горлівка: АДІ ДВНЗ ДонНТУ, 2013 – 168 с.
7. Безпека та ризик дорожнього руху вибрані проблеми / Ж. Лукашик, А. Шиманек // Транспортні проблеми. – 2012. – Т. 7. – Вип. 2. – 83 с.
8. Загальна психологія: навч. посіб. / О.П. Сергєєнкова, О.А. Столярчук, О.П. Коханова, О.В. Пасєка. – Київ: Центр навчальної літератури, 2012. – 296 с.
9. Проблеми підготовки кадрів автомобільної галузі та шляхи їх вирішення: збірник матеріалів Міжнародної науково-методичної конференції, 7–8 листопада 2013 р. – Харків: ХНАДУ, 2013. – 252 с.
10. Любич О.Й., Будник А.Ф. Експериментальне забезпечення наукових досліджень: навч. посіб. – Суми: СумДУ, 2009. – 186 с.
11. Катрич С.И., Косинов А.Г., Пономарев В.Д. Способы и методики измерения пассажиропотоков // Маркетинговые исследования в Украине. – 2009. – № 3 (34).
12. Кокун О.М. Психофізіологія: навч. посіб. – Київ: 2009. – 184 с.
13. Гульчак Ю.П., Северин Л.І. Основи інженерної психології: навч. посіб. – Вінниця: ВНТУ, 2014. – Ч. 1. – 105 с.
14. Кашканов А.А., Кужель В.П., Грисюк О.Г. Інформаційні комп'ютерні системи автомобільного транспорту: навч. посіб. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 230 с.
15. Лях М.А., Дем'янюк О.С., Бешун О.А. Основи керування автомобілем та безпека дорожнього руху: навч. посіб. для ВНЗ. – Київ: ВІКНУ, 2011. – 368 с.
16. Коваль О. Тематичний словник-довідник з психології та педагогіки: навч. посіб. – Вид. 2-ге, допов. та перероб. – Тернопіль: ТНЕУ, 2013. – 138 с.

## References

1. Nakaz KNHU № 900 vid 27. 12. 2016 «Pro zatverdzhennya Poryadku orhanizatsiyi ta ekspluatatsiyi avtomobil'noyi tekhniki, inshoho mayna nomenklatury avtomobil'noyi sluzhby Natsional'noyi».
2. Monitorynh umov pratsi: pidruchnyk / V.I. Holin'ko, S.I. Cheberyachko, M.V. Shybka, O.O. Yavors'ka; M-vo osvity i nauky Ukrainy; Nats. him. un-t. – 2-he vyd. – Dnipro: NHU, 2014. – 230 s.
3. Yevropeys'ke ahent'stvo okhorony zdorov'ya ta pratsi, avtomobil'noho transport: dovidnyk. – Lyuksemburh, 2011.
4. Bezpeka Dorozhn'oho rukhu ta deyaki pravovi aspekty: Navch. posib. / V.A. Kyshchun, R.M. Kuznyetsov, I.S. Murovanyy, O.V. Laba. – Luts'k: RVV LNTU, 2010. – 226 s.
5. Zhurnal «YA – voditel'». – 2011. – Vyp. 1–10.
6. Pindus B.I., Honcharenko V.V. Proektuvannya avtomobil'nykh dorih: navch. posib. – Horlivka: ADI DVNZ DonNTU, 2013. – 168 s.
7. Bezpeka ta ryzyk dorozhn'oho rukhu vybrani problem / Zh. Lukashyuk, A. Shymanek // Transportni problem. – 2012. – T. 7. – Vyp. 2. – 83 s.
8. Zahal'na psykholohiya: navch. posib. / O.P. Serhyeyenkova, O.A. Stolyarchuk, O.P. Kokhanova, O.V. Pasyeka. – Kijiv: Tsentr uchbovoyi literatury, 2012. – 296 s.
9. Problemy pidgotovky kadriv avtomobil'noyi haluzi ta shlyakhy yikh vyryshennya: zbirnyk materialiv Mizhnarodnoyi naukovo-metodychnoyi konferentsiyi, 7–8 lystopada 2013 r. – Kharkiv: KHNADU, 2013. – 252 s.
10. Lyubych O.Y., Budnyk A.F. Eksperymental'ne zabezpechennya naukovykh doslidzhen': navch. posib. – Sumy: Vyd-vo SumDU, 2009. – 186 s.
11. Katrich S.I., Kosinov A.G., Ponomarev V.D. Sposoby i metodiki izmereniya passazhiropotokov // Marketingovyye issledova-niya v Ukraine. – 2009. – № 3 (34).
12. Kokun O.M. Psykhofiziolojiya: navch. posib. – Kijiv: 2009. – 184 s.
13. Hul'chak Yu.P., Severyn L.I. Osnovy inzhenernoyi psykholohiyi: Navch. posib. – Vinnytsya: VNTU, 2014. – Ch. 1. – 105 s.
14. Kashkanov A.A., Kuzhel' V.P., Hrysyuk O.H. Informatsiyi komp'yuterni systemy avtomobil'noho transportu: navch. posib. – Vinnytsya: VNTU, 2010. – 230 s.
15. Lyakh M.A., Dem'yanyuk O.S., Beshun O.A. Osnovy keruvannya avtomobilem ta bezpeka dorozhn'oho rukhu: navch. posib. dlya VNZ. – Kijiv: VIKNU, 2011. – 368 s.
16. Koval O. Tematychnyy slovnyk-dovidnyk z psykholohiyi ta pedahohiky: navch. posib. – Vyd. 2-he., dopov. ta pererob. – Ternopil: TNEU, 2013. – 138 s.

**Полтавський Едуард Михайлович<sup>1</sup>**, к.ю.н., старший викладач кафедри автобронетанкової техніки, [edvard8067@ukr.net](mailto:edvard8067@ukr.net), тел. +38- 067-579-91-05,

**Кужелович Віктор Іванович<sup>2</sup>**, старший викладач кафедри автобронетанкової техніки, [vikto54@bk.ruorcid](mailto:vikto54@bk.ruorcid), тел. +38-095-816-09-62, **Петрукович Дмитро Євгенович<sup>3</sup>**, к.т.н., доц. кафедри метрології та БЖД, [petrukov110@ukr.net](mailto:petrukov110@ukr.net), тел. +380504018146.

<sup>1</sup>Національна академія Національної гвардії України, 61000, Україна, м. Харків, майдан Захисників України, 3.

<sup>2</sup>Національна академія Національної гвардії України, 61000, Україна, м. Харків, майдан Захисників України, 3.

<sup>3</sup>Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 61002, Україна, м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25.

### Методика работы водителя автотранспортного средства при выполнении заданий в критических ситуациях

**Аннотация.** В статье рассмотрен алгоритм деятельности водителя по управлению автомобилем с использованием метода логико-вероятностного моделирования.

Использование методов алгоритмического анализа на автомобильном транспорте является научно обоснованным способом, анализа рабочих процессов с введением их количественных характеристик, имеющих определенное психофизиологическое содержание. Сущность данного метода заключается в разложении рабочего процесса на качественно различные элементарные составляющие. Работа водителя автомобиля представлена как логическая деятельность, состоящая из совокупности действий и оперативных единиц информации. Рассмотрены примеры использования алгоритма и оценки деятельности водителя по управлению транспортным средством.

**Ключевые слова:** алгоритм, система «автомобиль-водитель-дорога», управляющие действия, оперативная единица информации.

**Полтавський Едуард Михайлович<sup>1</sup>**, к.ю.н., старший преподаватель кафедры автобронетанковой техники, [edvard8067@ukr.net](mailto:edvard8067@ukr.net), тел. +38- 067-579-91-05,

**Кужелович Виктор Иванович<sup>2</sup>**, старший преподаватель кафедры автобронетанковой техники, [vikto54@bk.ruorcid](mailto:vikto54@bk.ruorcid), тел. +38-095-816-09-62, **Петрукович Дмитрий Евгеньевич<sup>3</sup>**, доц. кафедры метрологии и БЖД, [petrukov110@ukr.net](mailto:petrukov110@ukr.net), тел. +380504018146.

<sup>1</sup>Национальная академия Национальной гвардии Украины, 61000, Украина, г. Харьков, площадь Защитников Украины, 3.

<sup>2</sup>Национальная академия Национальной гвардии Украины, 61000, Украина, г. Харьков, площадь Защитников Украины, 3.

<sup>3</sup>Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, 61002, Украина, г. Харьков, ул. Ярослава Мудрова, 25.

## Methods of the driver's activity when fulfilling the tasks in emergency

**Abstract.** The article deals with the algorithm of the vehicle driver control activity using the method of logic-probabilistic modeling. When performing military automobile transporting in conditions of intense traffic flow, in conditions of performance of military-combat tasks the driver undergoes a significant amount of visual and auditory influences, the frequency of which increases significantly in situations that can cause incidents of traffic accidents. The driver is the operator of the system «driver-car-road-environment», the service processes are mainly reduced to the reception and analysis of operational information, decision-making that controls the actions and control of their implementation. Lack of time and necessary information, intense and uneven information load while driving the vehicle leads to the development of the driver psychological stress. At the same time, the important psycho-physiological characteristics of the driver deteriorate substantially, such as a complicated motor reaction, characterized by the average duration of response time, emotional stability and stability of attention. The factors that determine the possibility of traffic accidents, among others, include driver's level of qualification, his physical and psycho-physiological characteristics. In this case, the term of the reaction of the driver, which is an integral indicator of the visual-motor system, is of great importance. A long reaction time increases the risk of road traffic accidents which can cause both material and human losses. The car is the object of management in the «driver-car-road-environment» system. In recent years there is a continuous increase in the number of cars and improving their speed characteristics. In this regard, the safe operation of a modern car requires the use of modern pedagogical tools and training methods for drivers. In these conditions, not the knowledge of its design is essential for the effective operation of the car, but the knowledge of its properties as an object of management, understanding the role of automatic systems, the ability to perform operations with the control of these systems, the ideas about changing the properties of the car in the case of the failure of such systems. The safety of the vehicle driving depends on the psychological characteristics of drivers, the ability to perceive unexpected information quickly and respond to it adequately. Vision, hearing and touch are the most important channels of perception of information. The level of safe driving depends on the characteristics of mental processes, such as: attention, memory, thinking, psychomotor, sensation and perception, since they play an important role in the vehicle driving. Estimation of the driver's activity in terms of the degree of complexity of the driving of motor vehicles of standard sizes and the nature of the route must be complex, taking into account the design features of the control of vehicles and conditions of movement on the route. It must be carried out in different ways and take into account its various components. During the work the driver performs a large

number of actions which seem to be quite simple such as pedaling, pressing the levers, turning on and off the toggle switches, turning the steering wheel. All these driving actions are carried out in a certain order, depending on typical traffic situations. During the operation, the driver performs a large number of motor activities, and the amount of effort applied to the control of the car, is quite large and different. Therefore, it is advisable not just to take into account the typical actions of the driver, but to estimate them by the amount of the efforts applied to the control of the car. A significant disadvantage of this method is the disregard for technical factors that affect the complexity of the driver activity of vehicle management (overall length, gross vehicle weight, type of gearbox design). It should also be noted that the nature of the connection between the complexity of the official driver activity and fuel consumption can be different. For example, considering the movement of a vehicle with a variable longitudinal profile of the traffic route, it can be noted that fuel consumption is greater when moving on the rise, and the difficulty, on the contrary, when driving on the descent. Comparison of fuel consumption and complexity of vehicle control processes, equipped with a hydro mechanical gearbox and conventional mechanical gear shows that fuel economy is less, and the complexity of the driving is lower. The use of methods of algorithmic analysis in road transport is a scientifically grounded method, an analysis of working processes with the introduction of their quantitative characteristics, having a certain psycho physiological content. The principle of this method is to decompose the work process into qualitatively different elemental components. The work of the car driver is presented as a logical activity, consisting of a set of actions and operational units of information. Examples of application of the algorithm and evaluation of the driver's activity on the control of the vehicle are considered.

**Key words:** algorithm, car-driver-road system, control actions, operational unit of information, information load.

**Eduard Poltavski**<sup>1</sup>, PhD, Asst. Prof. of the Department of motor-armoured vehicles,

[edvard8067@ukr.net](mailto:edvard8067@ukr.net), tel. +38- 067-579-91-05,

**Viktor Kuzhelovych**<sup>2</sup>, Asst. Prof. of the Department of motor-armoured vehicles

[vikto54@bk.ruorcid](mailto:vikto54@bk.ruorcid), tel. +38-095-816-09-62,

**Petrukovich Dmitry**<sup>3</sup>, Assoc. Prof., Department of metrology and life safety

[petrukov110@ukr.net](mailto:petrukov110@ukr.net), tel. +380504018146.

<sup>1</sup>National Academy of National Guard of Ukraine, 61000, Ukraine, Kharkiv, Zashchitnikov Ukrainy square, 3.

<sup>2</sup>National Academy of National Guard of Ukraine, 61000, Ukraine, Kharkiv, Zashchitnikov Ukrainy square, 3.

<sup>3</sup>Kharkov National Automobile and Highway University, 25, Yaroslava Mudrogo str., Kharkiv, 61002, Ukraine.