

За умови збільшення вмісту епоксискладових з 5 % до 10 % та 20 % міцність за температури 20 °C зростає в 1,23 рази та 1,53 рази, а за температури 50 °C – в 1,23 рази та 1,59 рази.

Вміст епоксискладових в епоксифальтобетоні практично не впливає на його водостійкість.

### Висновки

Швидкість тверднення епоксифальтобетону залежить від температури довкілля. Зі збільшенням температури швидкість реакції між епоксидною смолою та затверджувачем зростає, що відображається в зрості міцності епоксифальтобетону за всіх температур випробування, більш інтенсивному випаровуванню розчинника і, як наслідок, зріст водонасичення та зниження середньої густини.

Витримування епоксифальтобетону за температури 60 °C впродовж 7 днів призводить практично до такої ж зміни його властивостей як витримування за температури 25 °C впродовж 14 діб.

За умови збільшення вмісту епоксискладових від 5,0 % до 20,0 % відбувається зріст міцності епоксифальтобетону за всіх температур. Середня густина епоксифальтобетону знижується за

умови одночасного зросту його водонасичення коефіцієнт водостійкості не залежить від вмісту в епоксискладових.

Впровадження епоксифальтобетонів дасть змогу підвищити якість та довговічність дорожнього покриття, а також значно скоротити витрати на ремонтні роботи.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Vyrozhemskyi, Valerii, Kopynets, Ivan, Kischynskyi Sergii and Bidnenko, Nataliia. Epoxy asphalt concrete is a perspective material for the construction of roads // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. – № 236. – 2017. – 012022.
2. Herrington, P., Alabaster, D. Epoxy Modified Open-graded Porous Asphalt // Road Materials and Pavement Design. – № 9 (3). – 2008. – P. 481–498.
3. Apostolidis, P., Liu, X., Zhang, M., M.F.C. van de Ven, Erkens, S., Scarpas, A. Chemical and Oxidative Age Hardening of Epoxy-modified Bitumen // In Transportation Research Board Annual Meeting. – National Research Council, Washington, D.C, 2018.

### REFERENCES

1. Vyrozhemskyi, Valerii, Kopynets, Ivan, Kischynskyi Sergii and Bidnenko, Nataliia. (2017). Epoxy asphalt concrete is a perspective material for the construction of roads. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 236, 012022.
2. Herrington, P., Alabaster, D. (2008). Epoxy Modified Open-graded Porous Asphalt. Road Materials and Pavement Design 9(3), 481–498.
3. Apostolidis, P., Liu, X., Zhang, M., M.F.C. van de Ven, Erkens, S., Scarpas, A. (2019). Chemical and Oxidative Age Hardening of Epoxy-modified Bitumen. In Transportation Research Board Annual Meeting, National Research Council, Washington, D.C.

УДК 625.7

DOI: 10.33868/0365-8392-2019-2-258-50-56

© Л. П. Нагребельна, молод. наук. співробітник  
(ДП «ДерждорНДІмен М. П. Шульгіна»)

© Nagrebelna Liydmila, Research Assistant,  
(the State Enterprise "M. P. Shulgin State Road Research Institute")

# ЛІНІЙНИЙ АНАЛІЗ – НАЙКРАЩИЙ МЕТОД ВИЯВЛЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ДІЛЯНОК ДОРІГ

## Linear analysis as the best method of detection dangerous road sections

**Анотація.** *Окреслено основні чинники, що впливають на безпеку дорожнього руху. Представлено методи аналізу дорожньо-транспортних пригод, які дають змогу чітко визначити ділянки підвищеної небезпеки. За допомогою розподілу дорожньо-транспортних пригод по довжині дороги з'являється можливість визначити такі ділянки, та ділянки, на яких дорожні умови мають домінуючий вплив на виникнення аварійності, що важливо при плануванні заходів з підвищення безпеки руху. Доведено, що ефективність результату, залежить від того, настільки чітко визначені ділянки, на яких насамперед необхідно впроваджувати заходи з підвищення безпеки дорожнього руху.*  
**Ключові слова:** безпека дорожнього руху, лінійний аналіз, методи аналізу.

**Аннотация.** *Определены основные факторы, влияющие на безопасность дорожного движения. Представлены основные методы анализа дорожно-транспортных происшествий, которые позволят точно определить участки повышенной опасности. С помощью распределения дорожно-транспортных происшествий по длине дороги появляется возможность определять такие участки, и участки, на которых дорожные условия имеют доминирующее влияние на возникновение аварийности, что важно при планировании мероприятий по повышению безопасности движения. Доказано, что эффективность результата, зависит от того, насколько точно определены участки на которых в первую очередь необходимо внедрять мероприятия по повышению безопасности дорожного движения.*  
**Ключевые слова:** безопасность дорожного движения, линейный анализ, методы анализа.

**Abstract.** The main factors affecting road safety are outlined. The main methods of road accident analysis are presented, which will allow accurate determination of areas of high danger. By distributing road traffic accidents along the length of the road, it is possible to identify such areas and areas where road conditions have a dominant influence on the emergence of accidents, which is important in planning measures to improve traffic safety. It is proved that the effectiveness of the result depends on the precisely defined areas where first of all it is necessary to implement measures to improve road safety.

It is completely impossible to predict the occurrence of traffic accidents because many different factors influence them. These factors relate both to traffic conditions on the motorway and to the impact of the traffic flow itself, a separate vehicle, a human factor, weather conditions etc. Therefore, there is a need for a comprehensive approach in solving a complex problem is increasing road safety.

The purpose of this article is to: reduce the number of accidents and their victims on the highways of Ukraine by means of the priority implementation of measures to improve road conditions and improve the organization of traffic on highway sections of high danger identified by the results of linear analysis of accidents.

Linear accident analysis provides an opportunity not only to effectively and reasonably plan events, but also to evaluate the outcome of their implementation.

Reducing the number of traffic accidents and their victims in highway sections of high danger identified by the results of linear accident analysis is the best method for creating safe traffic conditions.

Purposeful financing of measures aimed primarily at eliminating the most dangerous in terms of accident rate of road sections and the main risk factors of an accident will allow to reduce the number of accidents and the severity of their consequences.

**Keywords:** road safety, linear analysis, methods of analysis.

## Вступ

Протягом останніх років в Україні спостерігається зріст автомобільного парку, підвищення інтенсивності дорожнього руху, що призводить до збільшення дорожньо-транспортних пригод (далі – ДТП) та тяжкості їх наслідків [1].

Проведені дослідження щодо рівня аварійності на автомобільних дорогах України показують що, в порівнянні з Європейськими країнами, стан безпеки дорожнього руху в Україні є вкрай незадовільним через високий рівень смертності та дорожньо-транспортного травматизму. Відносна кількість загиблих в Україні у 7-10 разів більша, ніж у економічно-розвинених країнах Європейського союзу [2, 3].

Передбачити виникнення ДТП цілком неможливо, оскільки на це впливає багато різних чинників. Такі чинники стосуються як умов руху на автомобільній дорозі, так і впливу транспортного потоку, окремого автомобіля, людського фактору, погодних умов тощо.

Навіть ідеальний експлуатаційний стан автомобільної дороги сам по собі не усуває загрози виникнення ДТП, якщо нею рухатимуться автомобілі в незадовільному технічному стані або водії не дотримуватимуться правил дорожнього руху. Аналогічно, навіть найдосконаліший автомобіль в умовах надто погані дороги, або під час невмілого керування також має високу ймовірність потрапити в ДТП. Тому виникає потреба створення всебічного комплексного підходу у вирішенні складної проблеми – підвищення безпеки дорожнього руху.

Основне – забезпечити зниження аварійності та зменшення тяжкості наслідків від ДТП, а особливо звести до мінімуму смертельні випадки. Досягти цього можна завдяки детальному вивченню причин виникнення ДТП на автомобільних дорогах та вживши відповідні заходи для їх запобігання.

Ефективність результату залежить від того, настільки точно визначені ділянки, на яких насамперед необхідно впроваджувати заходи з підвищення безпеки дорожнього руху. Саме тому, аби чітко визначити ці ділянки необхідно провести лінійний аналіз аварійності на автомобільних дорогах.

Способи зниження ДТП описані у роботах багатьох науковців. У [1] було проведено глибокий аналіз обставин скоєння ДТП на автомобільних дорогах загального користування в Україні. Представлений аналіз показав, що багато ДТП сталися через недоліки в дорожніх умовах. Це зокрема призвело до помилок водіїв та ускладнення керування автомобілями.

У роботі [4] автор стверджує, що для досягнення зниження рівня аварійності доцільним є розробка програм розвитку автомобільних доріг загального користування на основі методики управління безпекою дорожнього руху в регіоні України.

У зазначених роботах описані фактори, які впливають на виникнення ДТП та методи досягнення зниження рівня аварійності, а про визначення ділянок, на яких варто першочергово впроваджувати заходи, нічого сказано. Однак, у роботі [5] стверджується, що для отримання позитивного результату зі зменшення кількості ДТП та їх наслідків необхідно вивчати причини виникнення аварійності, визначити ділянки її локалізації і вже потім обґрунтовано планувати заходи із ліквідації факторів, які збільшують вірогідність виникнення ДТП.

Отже, є вкрай важливим використання лінійного аналізу аварійності. Він дає змогу не лише ефективно і обґрунтовано спланувати заходи з підвищення безпеки руху, а оцінити результат їх впровадження на зниження аварійності. Статистичний аналіз розподілу ДТП по довжині

дороги дає можливість визначати ділянки, на яких дорожні умови мають домінуючий вплив на виникнення аварійності, що важливо під час планування заходів із підвищення безпеки руху, оскільки дорожні підприємства в системі «водій – автомобіль – дорога – середовище (ВАДС)», можуть впливати на безпеку руху лише через удосконалення дорожніх умов.

Метою цієї статті є зниження кількості ДТП та їх жертв на автомобільних дорогах України, шляхом пріоритетного впровадження заходів із покращення дорожніх умов та удосконалення організації дорожнього руху на ділянках автомобільних доріг підвищеної небезпеки, виявлених за результатами лінійного аналізу аварійності.

### Основна частина

Створена Галузева База даних обліку й аналізу ДТП на автомобільних дорогах України (Road Safety Management (RSM)). Вона дає змогу накопичити статистичні дані розподілу аварійності та визначити найбільш небезпечні регіони, дороги та їх окремі ділянки з високим рівнем ризику виникнення ДТП з метою пріоритетного планування і впровадження обґрунтованих заходів із підвищення безпеки руху на основі ранжування ділянок доріг за ступенем ризику виникнення аварійності та тяжкості наслідків ДТП.

Найперспективнішим методом виявлення причин скоєння ДТП, оцінки рівня аварійності та визначення ефективності заходів з підвищення безпеки дорожнього руху є аналіз статистичних даних про ДТП. Саме стан аварійності на тій чи тій ділянці дороги характеризує рівень безпеки, а вивчення причин її виникнення дає змогу встановити необхідні заходи для зменшення кількості аварій і жертв.

Відповідно до цілей і завдань аналізу розрізняють три його основні методи [1]:

- кількісний аналіз ДТП;
- якісний аналіз ДТП;
- топографічний аналіз ДТП.

Кількісний аналіз – характеризує рівень аварійності на місці (перехрестя, магістраль, місто, регіон, країна) і за терміном, протягом якого відбуваються пригоди (година, день, тиждень, місяць, рік).

Якісний аналіз – слугує для встановлення причин і факторів їх виникнення, а також ступеня впливу останніх на ДТП. Цей аналіз дає змогу виявити причини і фактори виникнення ДТП за кожною зі складових системи “водій – автомобіль – дорога – середовище”.

Топографічний аналіз – показує, на яких саме ділянках доріг з точною прив'язкою виникають ДТП, з позначенням місць їх скоєння на карті чи схемі. Такий аналіз наглядно визначає виникнення місць скупчення ДТП.

Усі згадані вище види аналізу аварійності можна об'єднати під одним терміном – лінійний аналіз. Лінійний аналіз аварійності – аналіз розподілу ДТП по довжині ділянки дороги з урахуванням дорожніх умов, дорожньої ситуації в місцях їх скоєння та показників аварійності на дорозі або її ділянці.

Лінійний аналіз аварійності на конкретній дорозі чи її ділянці, можна виконати у табличному або графічно-схематичному вигляді. Інформація про кожну ДТП подається у вигляді шифрів або умовних позначень, за місцем їх скоєння на кожному кілометрі з конкретною прив'язкою до кілометрового знака або вказується тільки загальна кількість ДТП, наприклад, за три роки на всьому кілометровому відрізку дороги.

Для прикладу взято автомобільні дороги державного значення Вінницької області. За середньозваженим коефіцієнтом аварійності та тяжкості наслідків від ДТП визначено найбільш аварійну автомобільну дорогу (табл. 1).

За середньозваженим коефіцієнтом аварійності та тяжкості наслідків від ДТП визначено, що найбільш аварійною є автомобільна дорога М-12 Стрий – Тернопіль – Кіровоград – Знамянка.

Отже, лінійний аналіз далі проведемо саме на цій дорозі.

За допомогою щокілометрового розподілу ДТП визначено найбільш аварійні ділянки дороги (рис. 1). Для описаного розподілу використано кількість ДТП з постраждалими за три роки.

*Примітка:* не враховано ті кілометри, де кількість ДТП за три роки менша 4 випадків.

Зі щокілометрового розподілу видно найбільш аварійні ділянки дороги, до яких належить км 377 та 402. Тому далі проводиться якісний та комплексний аналізи аварійності на цих ділянках дороги (табл. 2).

Ця таблична форма лінійного аналізу аварійності відображає:

- адресу ДТП (кілометр плюс метри);
- дата та час скоєння;
- вид пригоди;
- кількість людей, що загинули та були поранені;
- причини та обставини виникнення ДТП (порушення ПДР);

- недоліки в експлуатаційному утриманні ділянки дороги, зафіксовані в місці скоєння ДТП.

Такий метод лінійного аналізу аварійності містить більше інформації і відображає чітку прив'язку місць скоєння ДТП (км+м) за довжиною дороги. Це дає змогу визначити точні межі ділянок концентрації ДТП. Додаткова інформація про ДТП допомагає попередньо встановити причини виникнення ДТП та розробити пропозиції з підвищення безпеки дорожнього руху.

На автомобільній дорозі державного значення М-12 Стрий – Тернопіль – Кіровоград – Знам'янка, яка пролягає у Вінницькій області, найбільша

кількість ДТП з постраждалими сталася на км 377. Найчастішим видом пригод на цьому кілометрі є зіткнення та наїзд на пішохода. ДТП траплялися переважно у вечірній та нічний час. Найчастішим порушенням правил дорожнього руху є недодержання дистанції та порушення правил проїзду пішохідних переходів.

Отже, використання лінійного аналізу аварійності дало змогу чітко визначити аварійно-небезпечні ділянки, на яких насамперед необхідно вжити заходів із безпеки дорожнього руху. Це допоможе знизити кількість ДТП та їх жертв на автомобільних дорогах України.

Таблиця 1

**Показники небезпеки дорожнього руху на мережі доріг державного значення Вінницької області**

Дорога	Середня кількість ДТП на 1 км	Коефіцієнти рівня аварійності	Середня кількість ДТП на 1 км з постраждалими	Коефіцієнти рівня аварійності з постраждалими	Кількість загиблих на 100 ДТП	Коефіцієнти тяжкості наслідків від ДТП	Середньозважений коефіцієнт аварійності та тяжкості наслідків від ДТП
М-12 Стрий – Тернопіль – Кіровоград – Знам'янка	3,6883	8,1672	1,4071	7,2794	29,2969	0,956	5,4675
М-12-03 Під'їзди до м. Вінниці	0,7143	1,5817	0,7143	3,6953	100	3,2626	2,8465
М-21 Житомир – Могилів-Подільський (через м. Вінницю)	2,0465	4,5317	0,7917	4,0957	36,7347	1,1984	3,2753
Р-08 Немирів – Ямпіль	0,7421	1,6433	0,3373	1,745	25	0,8157	1,4013
Р-17 Біла Церква – Тетіїв – Липовець – Гуменне (М-12)	0,2773	0,614	0,1173	0,6068	18,1818	0,5931	0,6046
Р-31 Бердичів – Хмільник – Літин /М-12/	0,9707	2,1495	0,3576	1,85	33,3333	1,0874	1,6956
Р-32 Кременець – Біла Церква – Ржищів	0,3995	0,8846	0,1554	0,8039	85,7143	2,7964	1,495
Р-33 Вінниця – Турбів – Гайсин – Балта – Велика Михайлівка /М-16/	0,2011	0,4453	0,1005	0,5199	38,0952	1,2431	0,7361
Р-36 Немирів – Могилів – Подільський	0,2709	0,5999	0,1121	0,5799	0	0	0,3933
Т-02-01 Вінниця – Турбів – Гайсин – В.Михайлівка	0,0096	0,0213	0,0096	0,0497	0	0	0,0237
Т-02-02 Могилів-Подільський – Ямпіль – Бершадь – Умань	0,1688	0,3738	0,0397	0,2054	50	1,6313	0,7368
Т-02-03 Турбів – Погребище – Сквиря	0,2435	0,5392	0,1674	0,866	36,3636	1,1863	0,8638
Т-02-04 Південний обхід м. Вінниці	0,3109	0,6884	0,1036	0,536	0	0	0,4081

Т-02-05 (М-12) Куна – Кунка (Р-33)	0,2382	0,5275	0,1191	0,6161	0	0	0,3812
Т-02-09 Краснопілка – Теплик – Бершадь – Саврань	0,0093	0,0206	0,0093	0,0481	0	0	0,0229
Т-02-11 Вербовець – Новодністровськ /Р-63/	0,5143	1,1388	0,1714	0,8867	0	0	0,6752
Т-02-12 Вінниця – Шпиків – Комаргород	0,7211	1,5968	0,2141	1,1076	15,7895	0,5152	1,0732
Т-02-14 М-12 Біликівці	0,1623	0,3594	0,0649	0,3357	100	3,2626	1,3192
Т-02-15 Ямпіль – Велика Кісниця	0,0935	0,207	0	0	0	0	0,069
Т-02-16 Вінниця – Гнівань – Тиврів	0,5064	1,1213	0,3575	1,8495	16,6667	0,5439	1,1716
Т-02-17 Муровані Курилівці – Горай	0,2966	0,6568	0	0	0	0	0,2189
Т-02-18 Лука Барська – Біликівці – Жмеринка – Ямпіль	0,2257	0,4998	0,1019	0,5272	21,4286	0,6992	0,5754
Т-02-19 Стара Гута – Калинівка – Турбів	0,1611	0,3567	0,0732	0,3787	20	0,6525	0,4626
Т-02-20 Вендичани – Чернівці – Томашпіль	0,0489	0,1083	0,0326	0,1686	50	1,6313	0,6361
Т-02-22 Шпиків – Тульчин – Тростянець – Бершадь	0,3696	0,8184	0,163	0,8432	53,3333	1,74	1,1339
Т-02-25 КПП “Болган” – Піщанка – Чечельник	0,0586	0,1298	0,0391	0,2023	150	4,894	1,742
Т-02-26 Гайсин – Теплик	0,1645	0,3643	0,0987	0,5106	0	0	0,2916
Т-02-29 Бар – Шаргород – Чапаєве	0,2782	0,616	0,1146	0,5929	28,5714	0,9321	0,7137
Т-02-30 Тиврів – Шаргород	0,1233	0,273	0,0411	0,2126	33,3333	1,0874	0,5243
Т-02-33 Вапнярка – Крижопіль – Піщанка – КПП “Загнитків”	0,1644	0,364	0,0411	0,2126	50	1,6313	0,736
Т-06-06 Бердичів – Погребище – Іллінці	0,1383	0,3062	0,0415	0,2147	0	0	0,1736
Т-06-10 Любар – Хмельник – Лука Барська – Нова Ушиця	0,3437	0,7611	0,1519	0,7858	21,0526	0,6868	0,7446
Т-23-08 Гуків – Дунаївці – Могилів-Подільський	0,2426	0,5372	0,1306	0,6756	0	0	0,4043
Всього	0,4516	1	0,1933	1	30,6525	1	1



Рис. 1. Щокілометровий розподіл ДТП з постраждалими на ділянці автомобільної дороги М-12 Стрий – Тернопіль – Кіровоград – Знам'янка, яка пролягає у Вінницькій області

Таблиця 2

Лінійний аналіз аварійності на км 377 автомобільної дороги М-12, яка пролягає у Вінницькій області

№ з/п	Номер картки	км	м	Дата та час скоєння	Загинуло	Поранено	Вид пригоди	Порушення ПДР	Недоліки
1	3,22E+11	376	0	16.11.2018 18:56	0	0	Зіткнення	Недодержання дистанції	
2	4,34E+10	376	55	11.02.2018 0:01	0	0	Зіткнення	Недодержання дистанції	
3	97643183	376	100	18.10.2016 18:10	0	1	Наїзд на пішохода	Порушення правил проїзду пішохідних переходів	
4	97662374	376	130	08.11.2017 17:56	0	1	Наїзд на пішохода		
5	97661528	376	136	23.10.2017 11:10	0	3	Зіткнення		
6	97658116	376	136	16.08.2017 10:10	0	1	Наїзд на пішохода		
7	96373713	376	140	21.07.2016 20:15	0	1	Зіткнення	Порушення правил маневрування	
8	97640066	376	152	12.08.2016 19:15	0	0	Зіткнення	Перевищення безпечної швидкості	Слизьке покриття
9	97643760	376	200	30.10.2016 19:20	0	0	Наїзд на перешкоду	Перевищення безпечної швидкості	
10	97658952	376	200	01.09.2017 16:05	0	0	Зіткнення	Недодержання дистанції	
11	97658101	376	400	16.08.2017 10:05	0	0	Зіткнення	Недодержання дистанції	

12	94672987	376	500	23.06.2016 15:20	0	0	Зіткнення	
13	97659231	376	600	07.09.2017 8:01	0	4	Зіткнення	
14	84056962	376	740	18.01.2016 23:00	0	1	Наїзд на пішохода	Перехід у невстановленому місці
15	97662270	376	800	06.11.2017 21:59	0	2	Наїзд на пішохода	
16	89067444	376	850	05.04.2016 18:20	0	1	Наїзд на пішохода	Порушення правил проїзду пішохідних переходів

### Висновки

Найперспективнішим методом вияву причин скоєння ДТП, оцінки рівня аварійності та визначення ефективності заходів із підвищення безпеки дорожнього руху є аналіз статистичних даних про ДТП.

Лінійний аналіз аварійності дає змогу не лише ефективно і обґрунтовано планувати заходи, а й оцінити результат їх впровадження.

Отже, зниження кількості ДТП та їх жертв на автомобільних дорогах України, шляхом пріоритетного впровадження заходів із покращення дорожніх умов та удосконалення організації дорожнього руху на ділянках автомобільних доріг підвищеної небезпеки, виявлених за результатами лінійного аналізу аварійності, на думку автора, є найкращим методом для створення безпечних умов дорожнього руху.

Цілеспрямоване фінансування заходів, направлених передусім на ліквідацію найбільш небезпечних за рівнем аварійності ділянок доріг та основних факторів ризику виникнення ДТП, дасть змогу вплинути на зменшення кількості ДТП та тяжкості їх наслідків.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Поліщук, В. П., Нагребельна, Л. П. Аналіз факторів, що спричиняють ДТП на автомобільних дорогах загального користування та пропозиції по їх ліквідації // *Дороги і мости*. – Вип. 16. – Київ, 2016. – С. 82–85.
2. Резолюція Генеральної Асамблеї ООН 58/289 від 14.04.2004 "Повищення безпеки дорожнього руху у всьому світі"

// База даних ООН. – Режим доступу: <https://undocs.org/ru/A/RES/58/289>

3. Кужель, В. П. Оцінка дальності видимості дорожніх об'єктів у темну пору доби при експертизі ДТП за допомогою нечіткої логіки // *Вестник Харьковського національного автомобільно-дорожного університету*. – Вип. 41. – Харків, 2008. – С. 91–95.
4. Поліщук, В. П., Кутузов, А. Є. До питання управління безпекою руху на автомобільних дорогах загального користування регіону // *Вісник НТУ*. – Вип. 28. – Київ, 2013. – С. 380–385.
5. Бондар, Т. В. Аналіз причин виникнення аварійності – шлях до обґрунтованого планування заходів із підвищення безпеки руху // *Автошляховик України*. – № 4 (216). – Київ, 2010. – С. 45–46.

### REFERENCES

1. Polishchuk, V. P., Nahrebelna, L. P. (2016). Analiz faktoriv, shcho sprychyniaiuT DTP na avtomobilnykh dorohakh zahalnoho korystuvannia ta propozytsii po yikh likvidatsii. [Analysis of the factors causing accidents on public roads and proposals for their elimination]. Kyiv, Dorohy i mosty, 16, 82–85.
2. UN General Assembly. (2004). Rezolyutsiya General'noy Assamblei ООН 58/289 від 14.04.2004 "Povysheniye bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya vo vsem mire". [UN General Assembly resolution 58/289 of April 14, 2004 «Improving global road safety»]. Retrieved from <https://undocs.org/ru/A/RES/58/289>.
3. Kuzhel, V. P. (2008). Otsinka dal'nosti vydyimosti dorozhnykh ob'ektiv u temnu poru doby pry ekspertyzi DTP za dopomohoyu nechitkoyi lohiky. [Estimation of the range of visibility of road objects in the dark time of day in the examination of an accident with the help of fuzzy logic]. Kharkiv, Vestnik Khar'kovskogo natsional'nogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta, 41, 91–95.
4. Polishchuk, V. P., Kutuzov, A. Ye. (2013). Do pytannia upravlinnia bezpekoiu rukhu na avtomobilnykh dorohakh zahalnoho korystuvannia rehionu/ [On the issue of management of traffic safety on the highways of the general use of the region]. Bulletin of the NTU, Kyiv, 380 – 385.
5. Bondar, T. V. (2010). Analiz prychnyn vynyknennya avariynosti – shlyakh do obgruntovanoho planuvannya zakhodiv iz pidvyshchennya bezpeky rukhu. [The analysis of the causes of accidents is a way to reasonably plan the measures to improve traffic safety]. Avtošlyachovyk Ukraïny, 4, 216, 45–46.