

# Удосконалення методики визначення рівня безпеки на автомобільних дорогах

Геннадій Птиця

Кафедра організації та безпеки дорожнього руху,  
Харківський національний автомобільно-дорожній  
університет, УКРАЇНА, м. Харків, вул. Петровського, 25,  
E-mail: gennadij.ptitsa@yandex.ua

*Abstract – Identification and analysis of road safety is the first step in the management of safety and is crucial in the development of measures directed to prevent and reduce the number of road traffic accidents. The given study substantiates the need for improving the determination of safety level indexes of traffic on public roads, and the peculiarities as well as limitations concerning practical application of the existing methods used for determining the basic safety parameters are specified. An approach to improving the existing techniques using the methods of multivariate statistical analysis, the methods of cluster analysis, and the factor analysis methods for streamlining and reduction of parameters taken into account by the existing methods is proposed. The scheme of improvement phases according to the selected criteria is drawn up, and each criterion is consistently described. The results of theoretical research on reducing the number of parameters that are investigated at the expense of switching from individual accident coefficient to latent ones are offered.*

Ключові слова – безпека дорожнього руху, рівень безпеки, удосконалення, підсумковий коефіцієнт аварійності, латентні фактори.

## I. Вступ

Рівень безпеки дорожнього руху (ДР) є характеристикою ступеню захищеності учасників руху від ДТП та їх наслідків. Це є один з найважливіших критеріїв оцінки ефективності функціонування системи управління безпекою дорожнього руху до якої відносять наступні етапи: оцінка і аналіз стану безпеки, розробка заходів, реалізація заходів. Від показника безпеки також залежить першочерговість та оперативність заходів щодо підвищення безпеки ДР.

Сучасний стан аварійності на автошляхах України (Україна займає 4 місце по смертності населення від ДТП в Європі [1]) ще більш підсилює необхідність в розробці нових чи удосконаленні існуючих методик визначення рівня безпеки дорожнього руху.

## II. Удосконалення методики визначення рівня БДР

Детальний аналіз методик визначення рівня аварійності [2] дозволив виділити методику визначення підсумкового коефіцієнта аварійності, запропонованого проф. Бабковим В.Ф. [3], як методику, що отримала найбільше практичне застосування та є основою нормативної документації України [4].

Аналіз праць вітчизняних та закордонних вчених щодо удосконалення методики проф. Бабкова В.Ф. [5] надав можливості вибору напрямку удосконалення. Вчені Російської Федерації удосконалювали методику

за рахунок визначення значень коефіцієнтів аварійності, які враховують вплив окремих елементів автомобільної дороги, для сучасних транспортно-експлуатаційних якостей дорожньої мережі та стану транспортного потоку, при цьому кількість окремих коефіцієнтів аварійності не змінювалася. Закордонні вчені проводили упорядкування параметрів інфраструктури дороги методами багатомірного статистичного аналізу для визначення «Коефіцієнту інфраструктури», який є аналогом підсумкового коефіцієнта аварійності. Таким чином проблема удосконалення методики визначення підсумкового коефіцієнта аварійності, як основного показника безпеки ДР, актуальна.

На основі проведених досліджень, автором запропонована послідовність удосконалення діючої методики (Рис. 1) яка оснований на припущенні існування тісного взаємозв'язку окремих коефіцієнтів аварійності і сумісного їх впливу на підсумковий коефіцієнт аварійності.

Представлену послідовність умовно можна поділити на 4 етапи: 1) Визначення особливостей; 2) Упорядкування; 3) Визначення взаємного впливу окремих коефіцієнтів аварійності; 4) Оцінка отриманих результатів.

Розглянемо кожен з етапів окремо.

На першому етапі встановлюються особливості та обмеження практичного застосування існуючої методики. В процесі дослідження [2] автором встановлено, що: окремі коефіцієнти аварійності не дозволяють враховувати зміни параметрів дорожніх умов і схем організації руху; оцінка і визначення великої кількості параметрів дорожніх умов потребують значних трудових і часових витрат; фахівці дорожніх організацій оцінюють різні параметри дорожніх умов окремими коефіцієнтами аварійності на інженерно-інтуїтивному рівні.

Другим етапом пропонується проведення упорядкування коефіцієнтів аварійності, які враховують вплив окремих елементів автомобільної дороги. Упорядкування можливо проводити різними методами: експертних оцінок [6] або групуванням окремих коефіцієнтів за однорідними ознаками методами кластерного аналізу [5]. Обидва підходи ґрунтуються на методах багатомірного статистичного аналізу, однак групування за однорідними ознаками має перевагу, оскільки при упорядкуванні виключається вплив людського фактору.

Третій етап ґрунтується на методах факторного аналізу і є вирішальним в удосконаленні існуючої методики визначення рівня безпеки ДР [7]. Метод головних компонент дозволив, на основі виявлення ряду латентних факторів, що описують взаємний вплив окремих коефіцієнтів аварійності на рівень безпеки ДР, здійснити перехід від окремих коефіцієнтів аварійності (1) до латентних факторів (2), при умові що кількість факторів набагато менше кількості коефіцієнтів аварійності (3) [8].

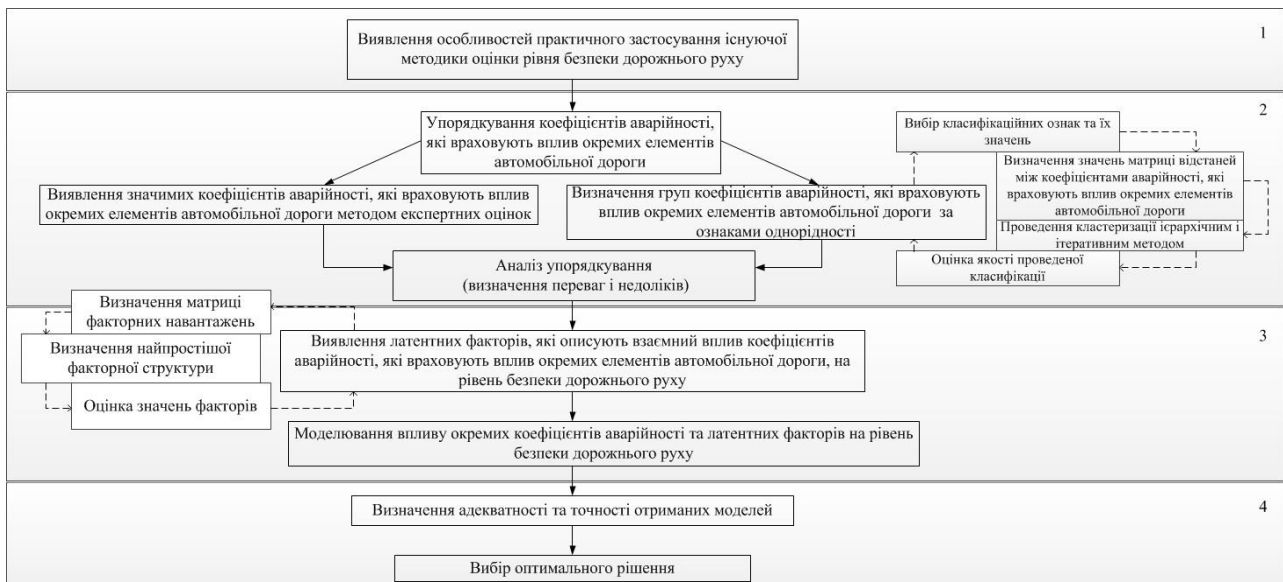


Рис. 1. Схема удосконалення методики оцінки рівня безпеки дорожнього руху

$$A_j = (K_{j1}, K_{j2}, \dots, K_{ji}, \dots, K_{jn}) \quad (1)$$

$$A_j = (F_{j1}, F_{j2}, \dots, F_{jf}, \dots, F_{jp}) \quad (2)$$

$$p \ll n \quad (3)$$

де  $A_j$  – дорожньо-транспортна ситуація с точки зору безпеки дорожнього руху ( $j = \overline{1, m}$ );  $m$  – кількість можливих дорожньо-транспортних ситуацій;  $K_{ji}$  – значення  $i$ -го окремого коефіцієнта аварійності для  $j$ -ї дорожньо-транспортної ситуації ( $i = \overline{1, n}$ );  $n$  – кількість окремих коефіцієнтів аварійності;  $F_{jf}$  –  $f$ -й латентний фактор для  $j$ -ї дорожньо-транспортної ситуації ( $f = \overline{1, p}$ );  $p$  – кількість латентних факторів.

Останній, четвертий етап удосконалення забезпечує підтвердження або відхилення проведеного удосконалення за рахунок визначення адекватності і точності моделей залежності абсолютних або відносних показників аварійності від значень підсумкового коефіцієнта аварійності, що отриманий за існуючою та удосконаленою методикою.

## ВИСНОВОК

За результатами проведених досліджень планується розробка рекомендацій щодо практичного застосування запропонованої методики визначення рівня аварійності на автомобільних дорогах загального користування, як науковцями, так і фахівцями галузі.

## References

- [1] Vsemirnyj doklad o preduprezhdenii dorozhno-transportnogo travmatizma: rezjume (World report on road traffic injury prevention) Available: <http://www.who.int/publications/list/9241562609/ru/>.
- [2] L. Abramova, G. Ptitsa, "Classification of methods of determination of indicators of road safety on the roads" Materials of the International Scientific and Practical Conference "Modernization and research in the transport sector", Apr. 25-27, 2013, Perm, Russian Federation. Perm: Izdatel'stvo Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politehnicheskogo universiteta., 2013. vol 2, pp. 8–16.
- [3] V.F. Babkov, Dorozhnye uslovija i bezopasnost' dvizhenija: Uchebnik dlja vuzov [Road conditions and traffic safety: The textbook for higher education institutions]. Moscow: Transport, 1993. – 271 p.
- [4] М 218-03450778-652:2008. Metodyka otsinky rivniv bezpeky rukhu na avtomobilnykh dorohakh Ukrainy [Methods of assessing levels of safety on the roads of Ukraine]. January 01, 2008. Kiyiv: DerzhdorNDI, 2008.
- [5] L.S. Abramova and G.G. Ptitsa, "Metod klassifikacii chastnih koefficientov avariynosti dlya avtomobilnih dorog razlichnih tehniceskikh kategorij" ["Method of classification of private factors of breakdown rate for highways of various technical categories"] Visnyk NTU "HPI" – Bulletin NTU «KPI», no. 44 (950), pp. 41-55, Sept. 2012.
- [6] L.S. Abramova and G.G. Ptitsa, "Doslidzhennia pokaznykiv bezpeky rukhu na dorohakh" ["Research of indicators of road safety on the roads"] Visnyk DIAT: naukovyi zhurnal – Bulletin DIAT, no 1, pp. 20-26, March 2009.
- [7] L.S. Abramova, G.G. Ptitsa. "Viyavlenie latentnih faktorov chastnih koefficientov avariynosti" ["Determination of latent factors of particular accidents coefficients"] Skhidno-yevropejskyi zhurnal peredovykh tekhnolohii – Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, vol. 5/4 (59), pp. 32-37, Oct. 2012.
- [8] G.G. Ptitsa, "The formalization of the interaction of individual coefficients accident rate" Materials of the III International Scientific and Practical Conference "The problem of improving the safety, comfort and culture road traffic", April 25-27, 2013, Kharkiv, Ukraine. Kharkiv: Izdatel'stvo FOP Popov O.S., 2013. pp. 81–85.