

Практическое использование приведенных в статье сведений повысит качество служебных и экспертных исследований случаев повреждения застрахованных автотранспортных средств, а также будет способствовать повышению эффективности борьбы с мошенничеством при автостраховании.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** МОШЕННИЧЕСТВО ПРИ АВТОСТРАХОВАНИИ, ТРАНСПОРТНО-ТРАСОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, АВТОТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО, СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ.

УДК 656.052

## СПОСОБИ ОЦІНКИ БЕЗПЕКИ РУХУ ТА АВАРІЙНОСТІ НА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРОГАХ

Кішка С.П.

Постановка проблеми. Оцінка ступеня безпеки дорожнього руху з метою його підвищення є одним із головних завдань дорожньо-експлуатаційної служби. Вона необхідна для виявлення небезпечних ділянок і розробки заходів щодо поліпшення умов руху на них. На недавно збудованих дорогах, запроектованих за сучасними будівельними нормами і правилами, небезпечних ділянок не повинно бути. Вони можуть виникнути тільки в результаті порушення проектувальниками або будівельниками нормативних вимог до елементів дороги (план, поздовжній і поперечний профілі, розміщення і конструкція перехресть і примикань і т. ін.) або стають небезпечними в результаті перевищення водіями розрахункових швидкостей руху чи швидкостей, допустимих з умов коефіцієнта зчеплення шин з покриттям у конкретних погодних умовах.

Актуальність теми. При аналізі безпеки дорожнього руху слід мати на увазі відмінність між офіційними даними та фактичним станом аварійності на дорогах. Принаймні, слід враховувати, що кількість офіційно зареєстрованих ДТП може бути лише мінімальною оцінкою аварійності. Адже, що стосується, наприклад, ДТП лише з матеріальними збитками, то різниця між фактичною кількістю таких ДТП та офіційно зареєстрованою найбільша. Учасники цих ДТП часто надають перевагу самотшному з'ясуванню стосунків без втручання державних уповноважених. Таким чином слід детальніше розглянути способи оцінки безпеки руху та аварійності на дорогах.

Основна частина.

Практично усі методи виявлення й оцінки небезпечних ділянок засновані на даних статистики ДТП. Основними методами, що використовуються на практиці, є:

- метод оцінки доріг за допомогою балів;
- метод конфліктних ситуацій;
- метод коефіцієнтів безпеки, заснований на аналізі епюри швидкостей руху;
- метод коефіцієнтів аварійності, заснований на аналізі впливу, окремих елементів дороги за допомогою відповідних коефіцієнтів;
- метод аналізу статистичних даних на основі теорії ймовірності.

Комплексна оцінка доріг за допомогою балів є одним з найдавніших методів. За цим методом умови безпеки дорожнього руху оцінюються сумою балів, що враховують характеристики доріг: ширину покриття й узбіч, радіуси кривих у плані, видимість з умови обгону, близькість до дороги будівель на придорожній смузі, наявність автобусних зупинок, видимість перехресть в одному рівні, рівність покриття і т. ін. Для кожного з цих елементів розроблена шкала балів зі значеннями від 1 до 10. Причому значення бала 10 відповідає сприятливим умовам руху на обстежуваній ділянці дороги [1].

Комплексна оцінка доріг за допомогою балів, що враховують не завжди пов'язані один з одним вимоги до дороги, є умовною. У принципі неправильно їх об'єднувати в одному показнику, оскільки вони можуть суперечити один одному. Так, наприклад, підвищена міцність дорожнього одягу не може компенсувати наявність на дорозі небезпечних місць з умов видимості в плані. Практика показала, що поліпшення комфортності руху шляхом влаштування удосконаленого покриття на дорозі з несприятливими елементами плану траси або поздовжнього профілю дороги призводить, як правило, до збільшення кількості ДТП. Тому оцінка дороги з умов безпеки руху за допомогою балів, є коректною тільки щодо порівняння окремих, близьких за геометричними параметрами ділянок.

Метод конфліктних ситуацій найбільше підходить для порівняння варіантів перехресть автомобільних доріг. Він базується на передумові, що виникненню ДТП завжди передують

неодноразово виникаючі небезпечні ситуації, для запобігання яким один або обидва учасники дорожнього руху повинні змінити, як правило, різко режим або траєкторію руху автомобіля. Вважається, що конфліктною ситуацією є ситуація на дорозі, за якої автомобілі настільки зблизилися, що якщо їх подальший рух залишиться незмінним, ризик зіткнення різко зростає. Небезпека здійснення ДТП усувається водіями-шляхом здійснення різких маневрів або екстреного гальмування.

Розрізняють конфліктні ситуації трьох видів:

- легкі, коли виникнення небезпеки стає для водія ясным на досить великій відстані і він має можливість вчасно оцінити поведження інших учасників руху;
- середні, коли небезпека з'являється зненацька або за неправильної початкової оцінки ситуації, що складається;
- критичні, за яких водієві вдається запобігти події лише в результаті максимально швидкої реакції та здійснення відповідних дій на короткій ділянці дороги. Ступінь небезпечності ділянки дороги за цим методом оцінюється за значенням еквівалентної критичної конфліктної ситуації

$$K_{kc} = \sum q_i N_j, \quad (1)$$

де  $q_i$  - деякий коефіцієнт, що залежить від складності розв'язки на перехресті;

$N_j$  - інтенсивність руху на кожній із смуг, що підходять до конфліктної точки, авт/год.

Цей метод більше підходить для оцінки безпеки дорожнього руху на перехрестях під час порівняння проектних рішень. Менш ефективний він для оцінки умов руху на перехресті в процесі експлуатації дороги.

У даний час на практиці використовують інженерні методи, що дозволяють виявляти небезпечні ділянки на дорозі. Такими є методи так званих коефіцієнтів безпеки та коефіцієнтів аварійності [2].

Коефіцієнти відносної аварійності, або коефіцієнти пригод, покладені в основу одного з найпоширеніших на практиці методів оцінки безпеки руху на дорогах, що знаходяться в експлуатації.

Для довгих і однорідних за геометричними елементами ділянок коефіцієнт пригод визначається за формулою

$$K_{np} = 10^6 z / 365 L N, \quad (2)$$

де  $z$  - кількість ДТП за рік;

$N$  - середньорічна добова інтенсивність руху в обох напрямках;

$L$  - довжина ділянки дороги, км

Для коротких ділянок, що різко відрізняються за технічними параметрами від суміжних (мости, перехрестя і т.ін.) коефіцієнт пригод визначається кількістю ДТП на 1 млн. автомобілів

$$K_{np} = 10^6 z / 365 N, \quad (3)$$

Величини коефіцієнтів, що визначаються за формулами (2) та (3), можуть бути використані для оцінки результатів первинної обробки статистичних даних про аварійність на окремих ділянках. У разі аналізу відносної аварійності руху для отримання надійної оцінки потрібно мати дані не менше ніж за 3-5 років.

Попередити на дорогах ДТП повністю, на жаль, неможливо, оскільки вони трапляються не тільки внаслідок несприятливих дорожніх умов. Тому оцінювати безпеку руху слід шляхом порівняння показників аварійності  $K_{np}$  з  $K_{np}^{em}$  на реальній і так званій "еталонній" ділянці за таких характеристик останньої як:

- ширина проїжджої частини — 7,5 м
- поздовжній ухил — менше 5 ‰
- інтенсивність руху — 5000 авт./добу
- кількість смуг руху — 2
- довжина прямолінійної ділянки в плані і поздовжньому профілі — 3 км
- ширина укріплених узбіч — 3 м
- коефіцієнт зчеплення — 0,7
- рівність — 50 см/км
- частка вантажних автомобілів у транспортному потоці — 20%

Експериментально встановлено, що на таких ділянках значення коефіцієнта пригод  $K_{np}$  коливається в межах від 0,1 до 0,4 ДТП/млн.авт.км. Цей рівень аварійності можна вважати таким, що зменшення його шляхом удосконалення дорожніх умов практично неможливе.

Шкала оцінки безпеки руху за величинами коефіцієнтів пригод [3] наведена в табл. 1.

Таблиця 1. - Шкала оцінки безпеки руху за величиною коефіцієнта пригод

Значення $K_{np}$	Характеристика ділянки
$K_{np} < 0,4$	безпечна
$0,4 < K_{np} < 0,8$	малонебезпечна
$0,81 < K_{np} < 1,2$	небезпечна
$K_{np} > 1,2$	дуже небезпечна

Згадані вище значення  $K_{np}^{em}$  на "еталонній" ділянці справедливі не для всього можливого діапазону зміни складу транспортного потоку, а лише для такого, де частка вантажних автомобілів становить 20 %. Це є істотним недоліком, що заважає оцінювати безпеку дорожнього руху на ділянках доріг з реальним складом транспортного потоку. Існує залежність, що виключає цей недолік

$$K_{np}^{em} = 0,625 - 0,021q + 0,00059p^2, \quad (4)$$

де  $p$  - частка вантажних автомобілів у транспортному потоці, %.

Результати розрахунків за цією формулою наведеш в табл. 2.

Таблиця 2. - Залежність  $K_{np}^{em}$  від частки вантажних автомобілів у потоці

Частка вантажних автомобілів, %	20	40	60	80
$K_{np}^{em}$	0,44	0,73	1,49	2,72

Значним недоліком методу оцінки безпеки дорожнього руху, заснованого на використанні коефіцієнта пригод, є те, що при його обчисленні не враховується тяжкість наслідків ДТП: однакове значення, наприклад, він матиме тоді, коли на одній ділянці дороги трапляється три ДТП з людськими жертвами, а на іншій — три ДТП з матеріальними збитками. Проте цілком логічно, що в першому випадку ділянка потребує значно більшої уваги щодо ліквідації можливих причин ДТП, ніж у другому.

Слід відзначити, що ці способи виявлення аварійно небезпечних ділянок доріг хоча й прості, але не завжди коректні, оскільки не враховують інтенсивність руху транспортних засобів, пішоходів, протяжність ділянки.

Місцями концентрації ДТП вважаються перехрещення та примикання доріг в одному рівні, круті підйоми та спуски, криві в плані та профілі малого радіуса, наземні пішохідні переходи, охоронні та неохранні залізничні переїзди, штучні споруди, площадки для зупинок і стоянок автомобілів, місця дозволених розворотів автомобілів на дорогах, а також ліво-поворотні в'їзди транспорту на автомобільні дороги та з'їзди з них, інші елементи доріг або суміжні їх сполучення невеликої протяжності, що задовольняють умови:

$$m > 4 \text{ДТП}; K_{np} > 0,4; N_m \leq N_z; t = 3 \text{ роки}. \quad (5)$$

Значення граничної інтенсивності руху для різних рівнів концентрації ДТП наведені в табл. 4.

Таблиця 4. - Гранична інтенсивність руху для визначення ділянок і місць концентрації ДТП

Кількість ДТП $m$ , одиниць	Інтенсивність руху $I_z$ , авт./добу
4	9132
5	11416
6	13699
7	15982
8	18265
9	20548

У багатьох випадках оцінювати безпеку дорожнього руху доводиться в умовах відсутності фактичних даних про ДТП. Йдеться про нові ділянки доріг та про оцінку проектних рішень. Для цього використовують метод оцінки безпеки дорожнього руху за величиною так званого коефіцієнта

безпеки руху,  $K_{\text{без}}$  що визначається відношенням швидкостей автомобілів, на суміжних ділянках [2]. Шкала оцінки безпеки дорожнього руху за цим методом наведена в табл. 5.

Таблиця 5. - Шкала оцінки безпеки дорожнього руху за величиною коефіцієнта безпеки  $K_{\text{без}}$

Оцінка безпеки дорожнього руху	Значення $K_{\text{без}}$
Рух дуже небезпечний	$K_{\text{без}} < 0,4$
Рух небезпечний	$0,4 < K_{\text{без}} < 0,6$
Рух малонебезпечний	$0,6 < K_{\text{без}} < 0,8$
Рух практично безпечний	$K_{\text{без}} > 0,8$

Цей метод не визначає у явному вигляді причин пониження ступеня безпеки дорожнього руху. Він не показує, які саме дорожні умови зумовлюють зміну швидкості, а з тим і спричиняють небезпеку для руху транспортних засобів.

В останніх дослідженнях граничні значення  $K_{\text{без}}$  диференційовані для доріг різних категорій.

Досить значного поширення набув метод оцінки безпеки дорожнього руху за величиною підсумкового коефіцієнта аварійності.

Підсумковий коефіцієнт аварійності обчислюється як добуток часткових коефіцієнтів, кожний з яких відповідає тій чи іншій характеристиці дорожніх умов і є відношенням кількості ДТП на ділянці дороги, що має цю характеристику, до кількості ДТП на "еталонній" ділянці. Удосконалення методу відбувалося в напрямку врахування тяжкості ДТП, додавання сезонних коефіцієнтів аварійності, пристосування його для різних географічних регіонів, введення нових часткових коефіцієнтів аварійності, наприклад, та уточнення існуючих часткових коефіцієнтів аварійності.

Оцінка безпеки дорожнього руху на ділянках доріг за значенням коефіцієнта аварійності  $K_{\text{ав}}$  наведена в табл. 1.6.

Пряме призначення методу, заснованого на використанні коефіцієнтів аварійності — оцінка безпеки дорожнього руху в процесі проектування доріг. Він дає змогу порівняти варіанти проектних рішень, передбачати появу місць концентрації ДТП. На стадії експлуатації доріг необхідність використання цього методу зменшується внаслідок наявності фактичних даних про розподіл ДТП на дорозі.

Таблиця 6. - Оцінка безпеки дорожнього руху за значенням підсумкового коефіцієнта аварійності

Значення підсумкового коефіцієнта аварійності $K_{\text{ав}}$	Характеристика ділянок дороги
$K_{\text{ав}} < 10$	безпечна
$11 < K_{\text{ав}} < 20$	малонебезпечна
$21 < K_{\text{ав}} < 40$	небезпечна
$K_{\text{ав}} > 40$	дуже небезпечна

Деякі з наведених способів оцінки безпеки дорожнього руху, як складові частини, використовують для комплексних оцінок якості автомобільних доріг [1].

Найпоширеніший на практиці спосіб оцінки безпеки дорожнього руху заснований на порівнянні дорожніх умов з вимогами нормативних документів. Саме результати такого порівняння при складанні протоколів огляду ДТП та при періодичному обстеженні доріг часто беруться за основу кваліфікації дорожніх умов як незадовільних, що призводить до визнання їх причиною скоєння ДТП.

Досвід експлуатації магістральних доріг свідчить, що ДТП трапляються й на тих ділянках, що повністю задовольняють вимоги нормативних документів. Більше того, за покращення дорожніх умов виникає так званий ефект "ідеальної" дороги, який полягає в тому, що при зменшенні загальної кількості ДТП, їх наслідки стають значно тяжчими: число жертв в одній ДТП на автомагістралях в 3-3,5 разів більше, ніж на інших дорогах [4]. В таких умовах водії відвикають від небезпеки і розслабляються, у них з'являється відчуття уседозволеності.

Об'єктивність оцінки безпеки дорожнього руху, що заснована на порівнянні фактичних дорожніх умов з нормативними, залежить від обґрунтованості останніх.

Та ж сама практика показує, що невідповідність параметрів дороги вимогам нормативних документів чи незадовільна оцінка дорожніх умов (якщо виходити з цих же нормативних документів)

часто не тягне за собою збільшення кількості ДТП на ділянці дороги. Це пов'язано з так званим явищем "компенсації ризику". Учасники дорожнього руху в таких місцях загострюють увагу і вживають заходи запобіжного характеру. Проте в цих умовах повинно бути зроблене все можливе, щоб водіїв вчасно попередити про незадовільні дорожні умови.

З тим можна зазначити, що найоб'єктивніша оцінка безпеки руху на дорогах загального користування можлива на основі аналізу фактичного покілометрового розподілу кількості ДТП. Природа виникнення ДТП зумовлює необхідність застосування для їх аналізу ймовірнісно-статистичного підходу [4].

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Гончаренко Ф.П. Керування безпекою руху засобами дорожньої служби. — К., 1999. — 280с.
2. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения. — М. транспорт, 1974. — 184с.
3. Забишний А.С. Методика оценки дорожных условий и возможности ДТП на участках дорог. — К., 1999, 22с.
4. Зуб Г.М., Зильбербрандт А.М. Оценка участков дорог по вероятности ДТП\Автомобильные дороги, 1970. №7 — 22с.

#### РЕФЕРАТ

Кішка С.П. Способи оцінки безпеки руху та аварійності на автомобільних дорогах. / Світлана Петрівна Кішка // Вісник Національного транспортного університету – К.: НТУ, 2012. – Вип. 26.

У статті розглянуто та проаналізовано методи виявлення й оцінки небезпечних ділянок засновані на даних статистики ДТП.

Мета роботи – проаналізувати переваги та недоліки методів оцінки безпеки руху та аварійності на автомобільних дорогах.

Оцінка ступеня безпеки дорожнього руху необхідна для виявлення небезпечних ділянок і розробки заходів щодо поліпшення умов руху на них. Практично усі методи виявлення й оцінки небезпечних ділянок засновані на даних статистики ДТП.

У статті проаналізовано основні методи оцінки безпеки дорожнього руху: метод оцінки доріг за допомогою балів; метод конфліктних ситуацій; метод коефіцієнтів безпеки, заснований на аналізі епюри швидкостей руху; метод коефіцієнтів аварійності, заснований на аналізі впливу, окремих елементів дороги за допомогою відповідних коефіцієнтів; метод аналізу статистичних даних на основі теорії ймовірності. Виявлено недоліки методу оцінки безпеки дорожнього руху, заснованого на використанні коефіцієнта пригод, методу оцінки доріг за допомогою балів. Наведено формули для розрахунків коефіцієнтів аварійності, значення та межі коефіцієнтів безпеки та аварійності.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** БЕЗПЕКА ДОРОЖНЬОГО РУХУ, МЕТОД КОЕФІЦІЄНТІВ БЕЗПЕКИ, МЕТОД КОЕФІЦІЄНТІВ АВАРІЙНОСТІ, МЕТОД КОНФЛІКТНИХ СИТУАЦІЙ.

#### ABSTRACT

Kishka S.P. Methods for evaluation of safety and accidents on the roads. / Svetlana Petrovna Kishka // Bulletin of National Transport University - K. NTU, 2012. - Vol. 26.

The article reviews and analyzes methods for detection and assessment of hazardous areas based on data from Statistics accident.

Purpose - to analyze the advantages and disadvantages of methods for assessing the safety and accidents on the roads.

Evaluation of road safety is needed to identify danger - pechnyh areas and development of measures to improve the conditions of huing them. Virtually all methods of detection and assessment of hazardous areas based on data from Statistics accident.

The paper analyzes the main methods for evaluating road safety: a method of assessment of roads through points, the method of conflict situations, the method safety coefficient, based on the analysis diagrams speeds, accidents coefficient method, based on an analysis of the impact of individual elements of the road through responsibility - dnyh coefficients the method of statistical analysis based on the theory of probability - fidelity. Revealed shortcomings method for assessing road safety based on the use of the coefficient adventure valuation method roads through points. Formulae for calculating the coefficients of accidents, value and limits of safety factors and accident rate.

**KEY WORDS:** ROAD SAFETY, METHOD COEFFICIENT SAFETY, METHOD COEFFICIENT ACCIDENCE, METHOD OF THE CONFLICT SITUATIONS.

## РЕФЕРАТ

Кишка С.П. Способы оценки безопасности движения и аварийности на автомобильных дорогах. / Светлана Петровна Кишка // Вестник Национального транспортного университета - К.: НТУ, 2012. - Вып. 26.

В статье рассмотрены и проанализированы методы выявления и оценки опасных участков основаны на данных статистики ДТП.

Цель работы - проанализировать преимущества и недостатки методов оценки безопасности движения и аварийности на автомобильных дорогах.

Оценка степени безопасности дорожного движения необходима для выявления опасности для участков дорожного движения и разработки мероприятий по улучшению условий движения на них. Практически все методы выявления и оценки опасных участков основаны на данных статистики ДТП.

В статье проанализированы основные методы оценки безопасности дорожного движения: метод оценки дорог с помощью баллов, метод конфликтных ситуаций, метод коэффициентов безопасности, основанный на анализе эпюры скоростей движения, метод коэффициентов аварийности, основанный на анализе влияния, отдельных элементов дороги с помощью соответствующих коэффициентов, метод анализа статистических данных на основе теории вероятности. Выявлены недостатки метода оценки безопасности дорожного движения, основанного на использовании коэффициента приключений, метода оценки дорог с помощью баллов. Приведены формулы для расчетов коэффициентов аварийности, значение и границы коэффициентов безопасности и аварийности.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ, МЕТОД КОЭФФИЦИЕНТОВ БЕЗОПАСНОСТИ, МЕТОД КОЭФФИЦИЕНТОВ АВАРИЙНОСТИ, МЕТОД КОНФЛИКТНЫХ СИТУАЦИЙ.

УДК 656.13

## МЕХАНІЗМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЛОГІСТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ В ПРОЕКТАХ МАТЕРІАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ТА ОРГАНІЗАЦІЙ

Ковальчук С.О.

Основа діяльності будь-якого підприємства - різноманітні матеріально-технічні ресурси що в процесі виробництва перетворюються на продукцію (послуги) і підлягають постійному поповненню. З цією метою влаштовується матеріально-технічне забезпечення, що складається з: визначення потреби в матеріально-технічних ресурсах, їх пошук і купівля, організація доставки, зберігання й видача споживачам. Серед вимог, що встановлюються до постачання матеріально-технічних ресурсів є своєчасність, комплектність і з мінімальні витрати.

Управління проектом матеріального забезпечення - це діяльність, спрямована на реалізацію проекту при заданих обмеженнях за часом, ресурсам, з максимально можливою ефективністю при високій якості кінцевих результатів проектів.

Сутність управління запасами полягає у встановленні термінів і обсягів запасу на їх поновлення і розподілі нової партії, що прибуває на склад по нижчих ланках системи постачання. Стратегією управління запасами називають сукупність правил за якими приймаються рішення стосовно запасів. Певні витрати по доставці матеріальних засобів до споживачів тісно пов'язані з кожною такою стратегією. Стратегія, яка мінімізує ці витрати вважається оптимальною. Предметом теорії оптимального управління запасами є пошук оптимальної стратегії [1].

При порівнянні стратегії враховуються лише змінні, що складають функцію витрат, які залежать від вибору стратегії. Таким чином, у багатьох моделях управління запасами вдається ігнорувати більшу частину витрат на утримання управлінського апарату (крім витрат на оформлення доставки), а також пропорційну об'єму партії вартість виробництва матеріальних засобів, яка на досить довгому проміжку часу визначається сумарним попитом і не залежить від організації постачання.