

УДК 656.13

О.Д. Нескоромний, О.О. Лобашов, О.В. Прасоленко, Д.Л. Бурко

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Харків

## ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІНИ РІВНЯ АВАРІЙНОСТІ У ТРАНСПОРТНІЙ МЕРЕЖІ МІСТА ХАРКОВА

У статті розглянуто кількісний метод аналізу ДТП. Представлені статистичні дані про кількість загиблих у ДТП, рівень автомобілізації за останні роки. На основі даних отримані математичні моделі, що описують залежності показників кількості загиблих у ДТП від рівня автомобілізації та часу. Отримані математичні моделі можуть бути використані для прогнозування показників аварійності у м. Харкові на перспективу.

**Ключові слова:** аналіз аварійності, кількісний метод, показники аварійності, математична модель.

### Постановка проблеми

Проблема аварійності є однією з найбільш значущих на автомобільному транспорті. Згідно із статистичними даними саме дорожньо-транспортні (ДТП) займають перше місце за кількістю загиблих і травмованих. Автомобілі мають значно більші показники за цими параметрами, ніж залізничний, водний та авіаційний транспорт.

Важливою складовою всієї роботи з організації та забезпечення безпеки дорожнього руху є аналіз даних про ДТП, а також методи, які використовуються при аналізі ДТП.

Аналіз ДТП проводиться з метою оцінки стану аварійності на певній адміністративній території, визначення тенденцій зміни аварійності, установлення причин і факторів виникнення ДТП.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

На сьогоднішній день для проведення аналізу ДТП використовуються три основні методи: кількісний, якісний, топографічний. Класифікацію та характеристику методів аналізу дорожньо-транспортних пригод розглянуто в роботах [1,2]. Кількісний аналіз характеризує рівень аварійності на місці (перехрестя, магістраль, місто, регіон, країна) і за терміном, протягом якого відбуваються пригоди (година, день, тиждень, місяць, рік).

Розрізняють:

– абсолютні показники (загальна кількість ДТП, кількість поранених та тих що загинули, сумарні втрати від пригод)[3];

– питомі показники, що являють собою відношення одного абсолютного показника аварійності до іншого (питома доля ДТП, здійснених у стані сп'яніння, до загальної кількості ДТП, питома доля зіткнень, перекидань і т. д. у загальній кількості ДТП, питома доля потерпілих

водіїв, пішоходів, дітей у загальній кількості потерпілих)[3];

– відносні показники (кількість ДТП, що припадає на 100 тисяч жителів, на 1000 транспортних засобів, на 1000 водіїв, на 1 мільйон кілометрів пробігу й інші) [3].

Абсолютні показники відіграють виняткову роль в аналізі аварійності через поширеність і частоту застосування в кількісному аналізі. Така роль абсолютних показників пояснюється тим, що тільки вони дозволяють досить повно охарактеризувати стан аварійності в будь-який період часу, кількісно оцінити розміри втрат, які несе суспільство від дорожньо-транспортних пригод.

Друга обставина, яка обумовлює їх широке поширення, полягає в тому, що абсолютні показники є вихідними для розрахунку всіх інших показників - питомих, відносних і т. д [4].

При виборі абсолютних показників, які рекомендується використовувати при аналізі аварійності, слід враховувати наступні положення [Волошин]:

1. При аналізі аварійності на верхніх рівнях управління (країна, регіон, область) найбільше застосування знаходять показники аварійності з вини окремих категорій учасників дорожнього руху. У той же час тут рідко використовуються відомості про розподіл числа ДТП за годинами і днями тижня, за місцем проживання потерпілих і т. п. Ці відомості більше необхідні для розробки заходів, які реалізуються на рівні міст і районів.

2. Показники повинні достатньо повно характеризувати той чи інший аспект діяльності в системі ОБДР. "Важливість" того чи іншого показника для характеристики системи ОБДР можна визначати або на основі практики проведення аналізу аварійності, або експертним опитуванням фахівців щодо значущості того чи іншого показника для характеристики системи ОБДР.

3. Показники не повинні дублювати один одного і повинні мати різні значення для порівняння об'єктів. Під дублюванням тут розуміється взаємозамінність показників, хоча і різних за своїм змістом, але тих, що відображають один і той же аспект проблеми ОБДР [4].

Абсолютні показники дають загальне уявлення про рівень аварійності, дозволяють проводити порівняльний аналіз у часі для конкретного регіону і показують тенденцію зміни цього рівня.

Натомість більш ефективними є відносні показники, які розраховуються діленням одного абсолютного показника на інший. І використовуються для проведення порівняльного аналізу рівня аварійності різних країн, регіонів, міст, магістралей тощо.

Відносні показники дозволяють більш об'єктивно проводити зіставлення даних різних країн, міст, регіонів, областей, оскільки при розрахунку цих показників варто враховувати дію найбільш важливих факторів, що характеризують умови діяльності щодо забезпечення безпеки дорожнього руху [4].

Ця важлива властивість відносних показників обумовлює їх широке застосування в практиці аналітичної роботи. На сьогодні існують і пропонуються все нові і нові відносні показники для характеристики процесу автомобілізації, стану аварійності, ризику потрапляння в дорожньо-транспортну пригоду і т. д.

Питомі показники утворюються, як і відносні, діленням одного показника на інший. Питомі показники за своїм семантичним значенням повинні задавати частку (як правило, виражену у відсотках) одного показника від іншого. Тому два показника, які діляться один на одного при розрахунку питомого показника, повинні мати однаковий фізичний зміст (розмірність). Набір питомих показників аварійності характеризує їх структуру і дозволяє порівнювати різні регіони між собою [4].

Питомі показники являють собою відсоткову частку одного абсолютного показника аварійності від іншого. Найбільш часто використовують:

- питома вага ДТП, скоєних нетверезими водіями, в загальній кількості ДТП з вини водіїв;
- питома вага ДТП з вини водіїв транспортних засобів окремих типів;
- питома вага ДТП окремих видів в загальній кількості ДТП;
- питома вага ДТП в містах, інших населених пунктах, на автомобільних дорогах в загальній кількості ДТП;
- питома вага ДТП через певного виду порушень ПДР в загальній кількості ДТП;

- питома вага постраждалих (загиблих, поранених) різних категорій учасників дорожнього руху в загальній кількості потерпілих (загиблих, поранених) і ін.

У зв'язку з різним ступенем тяжкості наслідків дорожньо-транспортних пригод для можливості їх порівняння і аналізу застосовують такі показники, як кількість загиблих в ДТП на 100 поранених та кількість загиблих на 100 пригод [5].

Питання стосовно організації збору даних про дорожньо-транспортні пригоди та їх аналіз в різних ланках системи забезпечення безпеки дорожнього руху розглянуто в роботах [6,7].

Проблему впливу рівня автомобілізації на кількість ДТП, на параметри транспортних потоків; перспективу зростання автомобільного парку в містах розглянуто в роботах [8-10].

У роботі [11] проведено дослідження аварійності з використанням графічного лінійного аналізу (топографічний метод). Аналіз аварійності у містах з використанням кількісного і якісного методів досліджено у роботах [12,13].

Аналіз аварійності, визначення тенденцій зміни кількості ДТП проводилися у багатьох містах. У м. Харкові дослідження з використанням методів аналізу ДТП не проводилися, тому актуальність даної роботи полягає в тому, що вона містить в собі результати проведеного аналізу ДТП.

### Формулювання мети статті

Метою цієї статті є аналіз дорожньо-транспортних пригод у м. Харкові за допомогою кількісного методу, розробка математичних моделей залежностей абсолютних показників ДТП.

### Виклад основного матеріалу

Була розроблена методика дослідження, що представляє собою порядок дій до виконання аналізу аварійності. У загальному вигляді методика представлена на рис. 1.

Першим етапом дослідження є вибір методів аналізу. У даній роботі проводиться аналіз аварійності з використанням кількісного методу, на основі якого, згідно із статистичними даними про кількість постраждалих у ДТП, рівень автомобілізації за 10 років, розроблені математичні моделі.

Одним з ключових початкових етапів є також збір звітних даних про рівень автомобілізації, рівень аварійності за останні роки у місті.

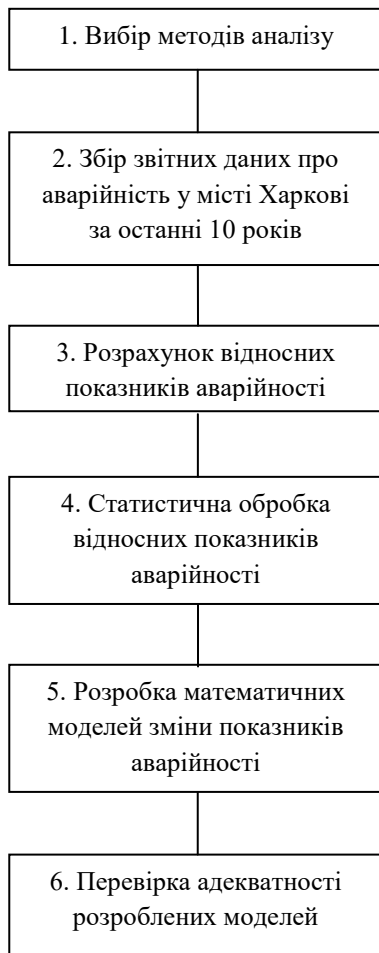


Рисунок 1 – Структурна схема дослідження

Було проведено аналіз кількості загиблих у ДТП за 2006-2015 роки у м. Харків, рівня автомобілізації за 2006-2015 роки у м. Харків.

На рис. 2 представлені дані про кількість загиблих і постраждалих у ДТП:

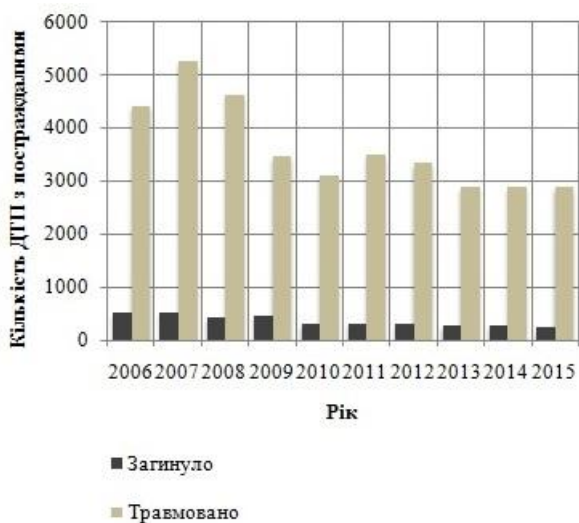


Рисунок 2 - Графік зміни ДТП з постраждалими у м. Харків з 2006 по 2015 роки

Виходячи з графіку, представлено на рис.2, бачимо тенденцію підвищення рівня ДТП у 2007 році порівняно з іншими роками. Починаючи з 2008 року кількість ДТП зменшується і зберігає цю тенденцію до 2015 року. Виключенням є 2011-2012 роки. У ці роки спостерігаємо незначне збільшення кількості ДТП.

На рис. 3 представлені дані про рівень автомобілізації

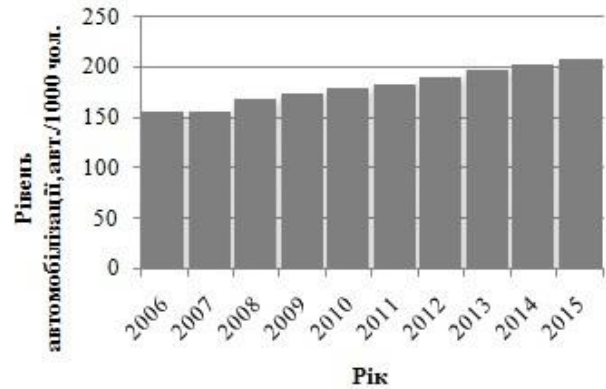


Рисунок 3 - Рівень автомобілізації у м. Харкові з 2006 по 2015 роки

Виходячи з графіку, представлено на рис. 3, бачимо тенденцію щорічного зростання рівня автомобілізації з 2006 по 2015 роки.

За допомогою методів математичної статистики можливе визначення залежностей кількості загиблих у ДТП від часу, кількості загиблих від рівня автомобілізації. В даній роботі використано програму STATGRAPHICS. За допомогою цієї програми можливе проведення регресійного аналізу і побудова простої лінійної регресії, тобто виявлення взаємозв'язку між залежною та незалежною перемінними.

На рис. 4 представлено графік залежності кількості загиблих у ДТП від часу. Залежна змінна:  $dtp\_zag$  (загиблі у ДТП), незалежна змінна:  $T$  (роки)

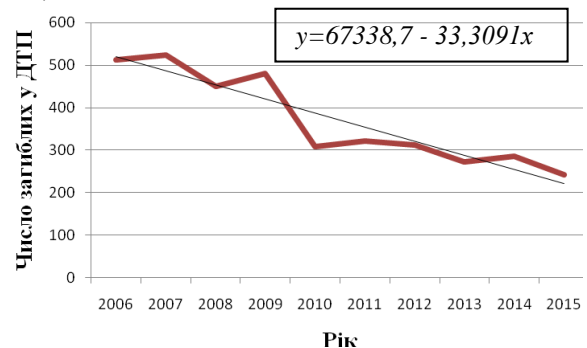


Рисунок 4 – Графік залежності кількості загиблих у ДТП від часу

На рис. 5 представлено графік залежності кількості загиблих від рівня автомобілізації. Залежна змінна: DTP\_заг (загиблі у ДТП), незалежна змінна: k\_avt (кількість автомобілів).

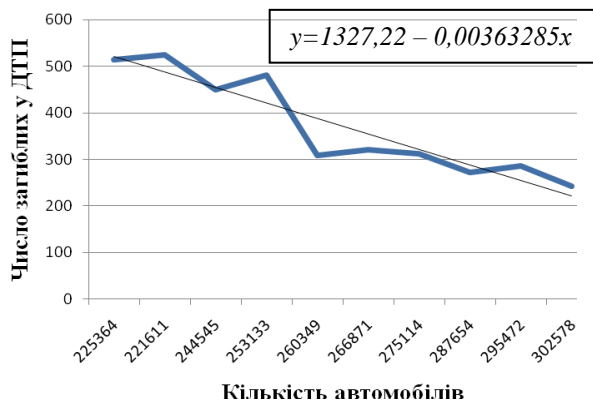


Рисунок 5 – Графік залежності кількості загиблих від рівня автомобілізації

### Висновки

В результаті проведеного кількісного аналізу за допомогою методів математичної статистики було визначено залежності кількості загиблих у ДТП від часу і кількості загиблих від рівня автомобілізації. Незважаючи на ріст рівня автомобілізації в м. Харкові кількість дорожньо-транспортних пригод зменшується. Це зумовлено технологічним прогресом, благоустроєм міста і змінами в його інфраструктурі.

### Література

1. Волошин Г.Я. *Анализ дорожно-транспортных происшествий* М.: Транспорт, 1987. – 240 с.
2. Ф.В. Козак, Т.В. Дикун, Б.В. Долишній, В.І. Гук *Аналіз аварійності на автотранспорті в Україні м. Івано-Франківськ*. 2012. № 3(44)
3. Кищун В.А., Кузнецов Р.М., Мурованій І.С., Лаба О.В. *Безпека дорожнього руху // Луцький національний технічний університет, Луцьк 2010.*
4. *Анализ дорожно-транспортных происшествий / Г. Я. Волошин, В. П. Мартынов, А. Г. Романов.* - М.: Транспорт, 1987.- 240 с.
5. Абрамов В.А., Белов П.П., Булатов С.А., Евлампієва М.Н., Ібраєв К.А., Касьянова І.Т., Коровушкіна Н.А., Крутова Т.Н., Лебедінец О.Л., Матанцева О.Л., Минаєв С.Н., Платонов С.Н., Титов А.Е., Ширяєва Е.С., Чебышев А.Е., Чуков В.І., Юров А.П. «Методическое пособие по курсу подготовки специалистов по безопасности дорожного движения на автомобильном транспорте», Москва 2000. Под общ. редакцией директора Государственного научно-исследовательского института автомобильного транспорта Венгерова И.А.
6. Кисляков Ю.Д., Кузнецов О.Г., Жанабаєв Т.М. *Справочно-информационные данные для анализа дорожно-транспортных происшествий (ДТП) Методические рекомендации.* – Алматы: Республиканский межведомственный научно-исследовательский центр безопасности дорожного движения, 1998. – 108 с.: ил.

7. Кривицкий А.М. (ред.) *Использование специальных познаний в расследовании ДТП (методическое пособие)* Научно-исследовательский институт проблем криминологии, криминалистики и судебной экспертизы. - Минск: Харвест, 2004. – 132 с.
8. Лобашов О.О. *Про перспективи зростання автомобільного парку в містах / В.К. Доля, О.О. Лобашов, В.В. Канцедал // Восточно-европейский журнал передовых технологий.* - 2011. - Вып.2/4 (50). - С.20-22.
9. Лобашов А.О. *Влияние уровня автомобилизации на параметры транспортных потоков / А.О. Лобашов, Д.Л. Бурко // Технологический аудит и резервы производства.* - 2013. - №5/1(13). - С.16-19.
10. Лобашов О.О. *Про напрямки зниження завантаження дорожнім рухом транспортних мереж міст / С.Б. Дульфан, О.О. Лобашов // Технологический аудит и резервы производства.* - 2013. - №6/1(14). - С.35-38.
11. Фирсова К.И. *Применение графического линейного анализа для исследования аварийности, Алтайский государственный университет Россия, г. Барнаул.*
12. Маткеримов Т.Б., Джетенова С.Н. *Анализ аварийности на дорогах города Бишкек, Кыргызско - Российской Славянский университет.* – 2014. Вып.32. – 171-176с.
13. Е.А. Солодов, А.В. Звягинцева *Анализ рисков дорожно-транспортных происшествий на примере опасных участков дороги города Воронежа // Гелиогеофизические исследования Выпуск 8, 2014, 72-75с.*

### References

1. Voloshin G.Y. *Analiz dorozhno-transportnyh proisshestvij* M.: Transport, 1987. – 240 s.
2. F.V. Kozak, T.V. Dikun, B.V. Dolishnij, V.I. Guk *Analiz аварійності на автотранспорті в Україні м. Івано-Франківськ*. 2012. № 3(44)
3. Kishchun V.A., Kuznecov R.M., Murovanij I.S., Laba O.V. *Bezpeka dorozhn'ogo ruhu // Luc'kij nacional'nij tekhnichnij universitet, Luc'k 2010.*
4. *Analiz dorozhno-transportnyh proisshestvij / G. YA. Voloshin, V. P. Martynov, A. G. Romanov.*- M.: Transport, 1987.- 240 s.
5. Abramov V.A., Belov P.P., Bulatov S.A., Evlampi-eva M.N., Ibraev K.A., Kas'yanova I.T., Korovushkina N.A., Krutova T.N., Lebedinec O.L., Matanceva O.L., Minaev S.N., Platonov S.N., Titov A.E., SHiryayeva E.S., Chebyshev A.E., Chukov V.I., Yurov A.P. «Metodicheskoe posobie po kursu podgotovki specialistov po bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya na avtomobil'nom transporte», Moskva 2000. Pod obshchej redakciej direktora Gosudarstvennogo nauchno-issledovatel'skogo instituta avtomobil'nogo transporta Vengerova I.A.
6. Kislyakov YU.D., Kuznecov O.G., Zhanabaev T.M. *Spravочно-информационные данные для анализа дорожно-транспортных происшествий (ДТП) Методические рекомендации.* – Алматы: Республиканский межведомственный научно-исследовательский центр безопасности дорожного движения, 1998. – 108 с.: ил.
7. Krivickij A.M. (red.) *Ispol'zovanie special'nyh poznanij v rassledovanii DTP (metodicheskoe posobie)* Nauchno-issledovatel'skij institut pro-blem kriminologii, kriminalistiki i sudebnoj ehkspertizy. - Minsk: Harvest, 2004. – 132 s.
8. Lobashov O.O. *Pro perspektivi zrostannya avto-mobil'nogo parku v mistah / V.K. Dolya, O.O. Loba-shov, V.V. Kancedal // Vostochno-evropejskij zhurnal peredovyh tekhnologij.* - 2011. - Vyp.2/4 (50). - S.20-22.
9. Lobashov A.O. *Vliyanie urovnya avtomobilizacii na parametry transportnyh potokov / A.O. Loba-shov, D.L.*

- Burko // Tekhnologicheskij audit i rezervy proizvodstva. - 2013. - №5/1(13). - S.16-19.
10. Lobashov O.O. Pro napryamki znizhennya zavantazhennya dorozhnim ruhom transportnih meshch mist / S.B. Dul'fan, O.O. Lobashov // Tekhnologicheskij audit i rezervy proizvodstva. - 2013. - №6/1(14). - S.35-38.
11. Firsova K.I. Primenenie graficheskogo linejnogo analiza dlya issledovaniya avarijnosti, Altajskij gosudarstvennyj universitet Rossiya, g. Barnaul.
12. Matkerimov T.Y., Dzhetenova S.N Analiz avarijnosti na dorogah goroda Bishkek, Kyrgyzsko - Rossijskij Slavyanskij universitet. – 2014. Vip.32. – 171-176s.
13. E.A. Solodov, A.V. Zvyaginceva Analiz riskov dorozhno-transportnyh proisshestvij na primere opasnyh uchastkov dorogi goroda Voronezha // Geliogeofizicheskie issledovaniya Vypusk 8,2014,72-75s.

**Автор:** НЕСКОРОМНИЙ Олександр Дмитрович  
Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, Харків, студент.  
E-mail – alexgrace93@rambler.ru

**Автор:** ЛОБАШОВ Олексій Олегович  
Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, Харків, д-р техн. наук, професор.  
E-mail - lobashov61@mail.ru

**Автор:** ПРАСОЛЕНКО Олексій Володимирович  
Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, Харків, кандидат технічних наук, доцент.  
E-mail - Pravlad@mail.ru

**Автор:** БУРКО Дмитро Леонідович  
Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, Харків, кандидат технічних наук, доцент.

### ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ АВАРИЙНОСТИ В ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ГОРОДА ХАРЬКОВА

О.Д. Нескоромный, А.О. Лобашов, А.В. Прасоленко, Д.Л. Бурко  
Харьковский национальный университет городского хозяйства им. О.М. Бекетова, Харьков

*В статье рассмотрен количественный метод анализа ДТП. Представлены статистические данные о количестве погибших в ДТП, уровне автомобилизации в последние годы. На основе данных получены математические модели, описывающие зависимости показателей количества погибших в ДТП от уровня автомобилизации и времени. Полученные математические модели могут быть использованы для прогнозирования показателей аварийности в г. Харькове на перспективу.*

**Ключевые слова:** анализ аварийности, количественный метод, показатели аварийности, математическая модель.

### TRENDS LEVEL OF ACCIDENTS IN THE TRANSPORT NETWORK OF KHARKIV

O. Neskoromnyi, O. Lobashov, O. Prasolenko, D. Burko  
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

*The article describes a quantitative method for the analysis of road traffic accidents (RTA) and the major accident indicators used in the framework of the method. Statistical data are presented about the amount of lost in ДТП, level of motorization the last years.. Methodology of research of accident rate is worked out. On the basis of data obtained mathematical models describing the dependences of the number of deaths in road accidents on the level of motorization and time. These mathematical models can be used to predict the accident rates in Kharkiv for the future.*

**Keywords:** accident analysis, quantitative method, the accident figures, the mathematical model.