



В. О. Табуненко



О. В. Іванченко



П. Б. Буряк



В. І. Кужелович

## МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АВТОБРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ ДЛЯ ОХОРОНИ ГРОМАДСЬКОГО ПОРЯДКУ В МИРНИЙ ЧАС

Обґрунтовано актуальність визначення показника ефективності використання автобронетанкової техніки підрозділами НГУ для охорони громадського порядку в мирний час. Для успішного виконання службово-бойових завдань необхідно максимально використовувати можливості автомобільного транспорту й оцінювати ефективність роботи військової автомобільної техніки. На цей час для такого обліку й оцінки роботи, технічного стану автомобільної техніки застосовуються спеціальні показники роботи автомобільного транспорту, які являють собою числовий вираз вимірників або їх відношення (це коефіцієнт технічної готовності, коефіцієнт використання автопарку, коефіцієнт використання робочого часу, коефіцієнт використання пробігу, коефіцієнт використання вантажопідймальності, швидкість руху, середньодобовий пробіг і продуктивність роботи автомобілів), що не дають можливості узагальнено оцінити рівень ефективності застосування військових машин під час патрулювання. Тому виникла потреба отримати узагальнений коефіцієнт ефективності здійснення патрулювання в охороні громадського порядку в мирний час. Запропоновано як показник ефективності застосування військової автомобільної техніки для охорони громадського порядку в мирний час використовувати комплексний показник – узагальнений коефіцієнт ефективності здійснення патрулювання.

**Ключові слова:** ефективність використання машин під час патрулювання, показники ефективності, коефіцієнт технічної готовності, коефіцієнт використання автопарку, коефіцієнт використання робочого часу, коефіцієнт використання пробігу, коефіцієнт використання вантажопідймальності, швидкість руху, середньодобовий пробіг і продуктивність роботи автомобілів.

**Постановка проблеми.** Станом на сьогодні військовослужбовці Національної гвардії України (НГУ) спільно з поліцейськими залучаються до патрулювання вулиць з метою охорони громадського порядку. Для виконання покладених на них завдань нацгвардійці відповідно до п. 1 ч. 1 ст. 13 Закону України “Про Національну гвардію України” [1] користуються повноваженнями із застосування превентивних поліцейських заходів (перевірка документів, поверхнева перевірка тощо) і заходів примусу (застосування фізичної сили, спецзасобів та вогнепальної зброї) у порядку, визначеному Законом України “Про Національну поліцію України” [2].

При цьому необхідно визначити ефективність використання військових машин НГУ, що характеризується і прямопропорційно роботі в одиниці часу або,

як прийнято називати, продуктивності роботи машин, розмір якої багато в чому залежить від практичної підготовленості особового складу автомобільних частин і підрозділів, а також осіб, що беруть участь у транспортному процесі.

Для оцінювання ефективності використання машин застосовуються відомі показники [7]: коефіцієнт технічної готовності, коефіцієнт використання автопарку, коефіцієнт використання робочого часу, коефіцієнт використання пробігу, коефіцієнт використання вантажопідймальності, а також швидкості руху, середньодобовий пробіг і продуктивність роботи автомобілів.

Коефіцієнт технічної готовності (КТГ) характеризує стан автомобільного транспорту частини і визначається на даний час і за визначений період. Коефіцієнт використання

автопарку (КВА) характеризує ступінь використання парку машин і визначається для всього автопарку за один день або для всього автопарку за будь-який період часу. Коефіцієнт використання робочого часу автомобіля (КВЧ) характеризує ступінь використання часу перебування автомобіля у наряді до всього часу перебування у наряді як для одного автомобіля за один день, так і для групи автомобілів за визначений період. Коефіцієнт використання пробігу (КВПр) характеризує, у якому ступені використаний пробіг автомобіля для корисної роботи з урахуванням статичного і динамічного коефіцієнтів використання вантажопідймальності. Ще може бути оцінена швидкість руху машин та середньодобовий пробіг, де розрізняють дві швидкості руху автомобілів: середню технічну і середню маршову (експлуатаційну). А продуктивність роботи машин оцінюється кількістю перевезеного вантажу в тоннах чи величиною транспортної роботи в тонно-кілометрах за одиницю часу. Однак наведені показники не дозволяють оцінити ефективність використання машин під час патрулювання підрозділами (нарядами) НГУ, а у відомій науково-технічній літературі бракує показників оцінювання ефективності здійснення патрулювання військовими автомобілями в охороні громадського порядку у мирний час.

Тому виникла проблема розроблення показника, який дасть змогу оцінити очікувану ефективність застосування автомобільної техніки в умовах патрулювання підрозділами (нарядами) НГУ на машинах для охорони громадського порядку у мирний час.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Із наукової літератури відомо, що ефективність – це найбільш загальна, визначальна властивість будь-якої цілеспрямованої діяльності, що розкривається через категорію мети й об'єктивно виражається ступенем її досягнення з урахуванням витрат ресурсів і часу [3].

Науковою основою досліджень оцінки рівня ефективності використання машин до виконання завдань є: теорія ефективності застосування військової техніки, технічна експлуатація машин, теорія надійності виробів техніки, теорія ймовірностей та математична статистика [4, 5, 6]. Основні залежності, які використовуються під час визначення рівня ефективності застосування машин, наведені у

працях [7, 8]. Пропозиції щодо оцінювання показників ефективності застосування та боєготовності сучасних виробів техніки наведені у [9]. У працях [7, 8] розроблені аналітичні залежності коефіцієнтів боєготовності озброєння та військової техніки військових формувань від вихідних параметрів технічного забезпечення. У працях [10, 11] проведено аналіз умов використання моделей ефективності систем, виділено особливості визначення показника ефективності військових перевезень автомобільними колонами [12] та наведено шляхи підвищення ефективності використання автобронетанкової техніки підрозділами Національної гвардії України [13].

Показники ефективності повинні забезпечувати: повноту інформації, що міститься в них; однозначність кількісного вираження; чутливість до експлуатаційних факторів; простоту використання і визначення з мінімальними витратами засобів та часу; наочність і ясний фізичний зміст [3, 6].

**Мета статті** – розробка методики визначення ефективності використання автобронетанкової техніки підрозділами (нарядами) НГУ на машинах для охорони громадського порядку в мирний час.

**Виклад основного матеріалу.** Головними факторами, що впливають на хід несення служби, є: бойові та експлуатаційні якості автобронетанкової техніки; протидія порушників громадського порядку; рівень підготовки водіїв (механіків та водіїв); стан дорожнього покриття на маршруті руху; погодні умови, час доби; організація всебічного ресурсозабезпечення перевезень.

З урахуванням розглянутого визначення та умов використання автобронетанкової техніки у підрозділах з охорони громадського порядку пропонується оцінювати ефективність використання автобронетанкової техніки в умовах протидії порушників громадського порядку комплексним показником – узагальненим коефіцієнтом ефективності здійснення патрулювання  $K_{\text{еф. патр}}$ , який визначається таким чином [3, 11, 12]:

$$K_{\text{еф. патр}} = P_{\text{патр}} \cdot K_{\text{опер}}(t) \cdot K_{\text{рес.заб}}, \quad (1)$$

де  $P_{\text{патр}}$  – імовірність виконання завдань з патрулювання;

$K_{\text{опер}}(t)$  – коефіцієнт оперативності виконання завдань з патрулювання;

$K_{\text{рес.заб}}$  – коефіцієнт ресурсозабезпечення перевезень.

Для забезпечення успішного виконання завдань з патрулювання силами особового складу НГУ військовими автомобілями для охорони громадського порядку у мирний час визначаємо, що ймовірність виконання завдань з патрулювання  $P_{\text{патр}}$  буде розраховуватися як

$$P_{\text{патр}} = K_{\text{ог}} \cdot P_{\text{марш}} \cdot P_{\text{вик.завд}} \quad (2)$$

де  $K_{\text{ог}}$  – коефіцієнт оперативної готовності машин;

$P_{\text{марш}}$  – імовірність подолання маршруту руху машинами;

$P_{\text{вик. завд}}$  – імовірність того, що завдання зі служби буде виконано.

Під коефіцієнтом оперативної готовності розуміємо ймовірність того, що машини перебувають у працездатному стані у будь-який момент часу, крім запланованих періодів, коли використання їх за призначенням не передбачається, і починаючи з цього моменту, будуть працювати безвідмовно протягом заданого періоду [9]:

$$K_{\text{ог}}(t) = \frac{T_0}{T_0 + T_B} e^{-\frac{t}{T_0}} \quad (3)$$

де  $T_0$  – середній час безвідмовної роботи машин;

$T_B$  – випадковий час відновлення машин;

$t$  – час використання машин.

Під імовірністю подолання маршруту руху розуміємо можливість того, що машини здійзнять перевезення в конкретних умовах і режимах руху.

Установлюємо, що ймовірність подолання маршруту руху залежить від: експлуатаційних якостей автобронетанкової техніки; рівня підготовки водіїв (механіків-водіїв); стану дорожнього полотна на маршруті руху; погодних умов, часу доби; пори року; організації всебічного забезпечення та ін.

Наближене значення ймовірності  $P_{\text{марш}}$  може бути визначено так:

$$P_{\text{марш}} = \frac{N - n}{N} \quad (4)$$

де  $N$  – загальна кількість машин у колоні;

$n$  – кількість машин, які не подолали маршрут.

Наближене значення ймовірності  $P_{\text{вик. завд}}$  може бути визначено як:

$$P_{\text{вик. завд}} = \frac{M - m}{M} \quad (5)$$

де  $M$  – загальна кількість правопорушень, що зафіксовані;

$m$  – кількість правопорушень без затримання порушників або складання протоколів.

Під коефіцієнтом оперативності здійснення перевезень розуміємо ймовірність доставки особового складу НГУ в заданий час, що можна визначити за допомогою виразів [11, 12]:

$$K_{\text{опер}}(t) = 1 \quad \text{при} \quad t_B \leq \tau \quad (6)$$

$$K_{\text{опер}}(t) = 1 - e^{-\frac{\tau}{t}} \quad \text{при} \quad t_B > \tau, \quad t = t_B - \tau \quad (7)$$

де  $t_B$  – випадковий час виїзду;

$\tau$  – заданий час виїзду.

Коефіцієнт ресурсозабезпечення несення служби [11, 12]:

$$K_{\text{рес. заб}}(C) = 1 \quad \text{при} \quad C_{\text{витр}} \leq C_{\text{запл}} \quad (8)$$

$$K_{\text{рес. заб}}(C) = 1 - e^{-\frac{C_{\text{запл}}}{C}} \quad \text{при}$$

$$C_{\text{витр}} > C_{\text{запл}}, \quad C = C_{\text{витр}} - C_{\text{запл}} \quad (9)$$

де  $C_{\text{запл}}$  – заплановані ресурси на здійснення доставки особового складу та патрулювання;

$C_{\text{витр}}$  – витрачені ресурси на здійснення доставки особового складу та патрулювання.

За допомогою формул (1)–(9) визначимо:

$$K_{\text{эф.патр}} = K_{\text{ог}} \cdot K_{\text{опер.пер}}(t) \cdot K_{\text{рес. заб}} \cdot P_{\text{марш}} \cdot P_{\text{вик.завд}} \quad (10)$$

*Приклад розрахунку.* У мирний час, у випадку відсутності протидії порушників громадського порядку, якщо коефіцієнт оперативної готовності машин  $K_{\text{ог}} = 1$ , а ймовірність того, що завдання по службі буде виконано,  $P_{\text{вик. завд}} = 1$ ; імовірність подолання маршруту руху машинами  $P_{\text{марш}} = 0,95$ ; коефіцієнт оперативності здійснення перевезень  $K_{\text{оп.пер}}(t) = 1$ , коефіцієнт ресурсозабезпечення перевезень

$$K_{\text{рес. заб}}(C) = 0,95.$$

Виходячи із цього можливо визначити шуканий показник:

$$K_{\text{эф. патр}} = P_{\text{патр}} \cdot K_{\text{опр. патр}}(t) \cdot K_{\text{рес. зб}} \cdot P_{\text{мрш}} = 1 \cdot 1,095 \cdot 0,95 \cdot 1 = 0,9$$

Таким чином, за допомогою залежності (10) можна визначити узагальнений коефіцієнт ефективності здійснення патрулювання  $K_{\text{эф. патр}}$  та виявити напрями підвищення ефективності застосування автобронетанкової техніки для охорони громадського порядку в мирний час.

### Висновки

1. Отриманий показник  $K_{\text{эф. патр}}$  дозволяє оцінити рівень ефективності застосування автобронетанкової техніки в умовах патрулювання підрозділами (нарядами) НГУ на машинах для охорони громадського порядку в мирний час.

2. Запропоновано методику оцінювання очікуваної ефективності застосування автобронетанкової техніки, що дає змогу визначити вплив на неї окремих показників і намітити шляхи забезпечення високого рівня ефективності застосування автобронетанкової техніки для охорони громадського порядку в мирний час підрозділами (нарядами) НГУ.

### Список використаних джерел

1. Про Національну гвардію України [Текст] : Закон України від 13.03.2014 р. № 876-VII // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2014. – № 17. – Ст. 594.

2. Про Національну поліцію України [Текст] : Закон України від 02.07.2015 р. № 580-VIII // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2015. – № 40, 41. – Ст. 379.

3. Надежность и эффективность в технике [Текст] : Справочник в 10 т. Т. 1. Методология. Организация. Терминология. – Москва : Машиностроение, 1986. – 224 с.

4. Ганин, М. П. Теория вероятностей и исследование операций в задачах эксплуатации и боевого применения вооружения и военной техники [Текст] / М. П. Ганин, Н. Г. Кузнецова. – Санкт-Петербург : ВМА, 1997. – Ч. 2. – 467 с.

5. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей [Текст] / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. – Москва : Наука, 1973. – 368 с.

6. Демидов, Б. А. Методические основы оценивания и прогнозирования уровня качества, сравнительного анализа эффективности применения образцов вооружения и военной техники при управлении их жизненными циклами [Текст] / Б. А. Демидов, О. А. Хмелевская // Радиоэлектронні і комп'ютерні системи. – 2006. – № 7 (19). – С. 72–76.

7. Автотехнічне забезпечення частин та підрозділів внутрішніх військ МВС України [Текст] : навч. посіб. / К. П. Макаруч, С. А. Соколовський, Г. М. Маренко, В. І. Кужелович та ін. – Харків : Акад. ВВ МВС України, 2012. – 235 с.

8. Дем'янчук, Б. О. Основи технічного забезпечення. Обґрунтування рішень [Текст] / Б. О. Дем'янчук, О. В. Малишкін. – Одеса : МО України, 2014. – 208 с.

9. Харченко, В. С. Теорія надійності та живучості елементів і систем літальних комплексів [Текст] / В. С. Харченко, А. П. Батуков, І. В. Лисенко. – Харків : ХВУ, 1997. – 403 с.

10. Чабаненко, П. П. Закономірності та особливості оцінювання ефективності систем у бойових діях за ймовірнісними моделями [Текст] / П. П. Чабаненко // Наука і оборона. – 2016. – Вип. 4. – С. 16–22.

11. Ковтун, А. В. Обґрунтування показника ефективності використання автомобільного транспорту при перевезеннях [Текст] / А. В. Ковтун, В. О. Табуненко // Збірник наукових праць Національної академії Національної гвардії України. – Харків : НАНГУ, 2018. – Вип. 1(31). – С. 80–84.

12. Ковтун, А. В. Определение показателя эффективности военных перевозок автомобильными колоннами [Текст] / А. В. Ковтун, В. О. Табуненко, А. П. Марценяк. – Вак : National security and military sciences. – 2017. – № 4. (Vol. 3). – С. 39–47.

13. Шаша, І. К. Шляхи підвищення ефективності використання автобронетанкової техніки підрозділами Національної гвардії України [Текст] / І. К. Шаша, С. А. Кудімов // Збірник наукових праць Національної академії Національної гвардії України. – Харків : НАНГУ, 2017. – Вип. 1(29). – С. 77–80.

*Стаття надійшла до редакції 16.11.2018 р.*

УДК 629.076:623.426

**В. А. Табуненко, О. В. Иванченко, П. Д. Буряк, В. И. Кужелович**

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОБРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ УКРАИНЫ ПРИ ОХРАНЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПОРЯДКА В МИРНОЕ ВРЕМЯ**

*Обоснована актуальність визначення показателя ефективності використання автобронетанкової техніки підрозділами НГУ при охороні громадського порядку в мирне время. Для успішного виконання службово-боевих задач необхідно максимально використовувати можливості автомобільного транспорту та оцінити ефективність роботи військової автомобільної техніки. В наслідок цього для такої оцінки роботи, технічного стану автомобільної техніки використовуються спеціальні показники роботи автомобільного транспорту, які представляють собою числове вираження ізмєрителів або їх відношення (це коефіцієнт технічної готовності, коефіцієнт використання автопарку, коефіцієнт використання робочого часу, коефіцієнт використання пробєга, коефіцієнт використання грузоподємності, швидкість руху, середньодобовий пробєг та продуктивність роботи автомобілів), що не дають можливості об'єктивно оцінити рівень ефективності використання військових машин при патрулюванні в мирне время. Тому виникла необхідність отримати усереднений коефіцієнт ефективності виконання патрулювання при охороні громадського порядку в мирне время. Предложено в якості показателя ефективності використання військової автомобільної техніки при охороні громадського порядку в мирне время застосовувати комплексний показник – об'єктивізований коефіцієнт ефективності виконання патрулювання та виявити напрямки підвищення ефективності використання автобронетанкової техніки.*

**Ключевые слова:** *ефективність використання машин при виконанні патрулювання, показники ефективності, коефіцієнт технічної готовності, коефіцієнт використання автопарку, коефіцієнт використання робочого часу, коефіцієнт використання пробєга, коефіцієнт використання грузоподємності, швидкість руху, середньодобовий пробєг та продуктивність роботи автомобілів.*

UDC 629.076:623.426

**V. O. Tabunenko, O. V. Ivanchenko, P. D. Buriak, V. I. Kuzhelovych**

**METHOD FOR EVALUATING THE EFFICIENCY OF AUTO-ARMORED VEHICLES BY THE UNITS OF THE NATIONAL GUARD OF UKRAINE DURING THE PROTECTION OF THE ORDER IN PEACETIME**

*The article substantiates the relevance of the determination of the efficiency of the use of auto-armored vehicles by units of the National Guard of Ukraine during the protection of public order in peacetime. For the successful solution of military and combat tasks, it is necessary to maximize the use of road transport capabilities and evaluate the effectiveness of military automotive equipment. In the next time, for such an account and evaluation of the work, the technical state of the automotive technology are apply special indicators of the work of motor transport, which are the numerical expression of the meters or their relation, are the coefficient of technical readiness; coefficient of use of the vehicle fleet; coefficient of use of working time; coefficient of running mileage; coefficient of use of load-carrying capacity; speed of movement; the average daily mileage and productivity of cars do not allow an overall assessment of the level of effectiveness of the use of military vehicles during patrolling. Therefore, there was a need to obtain a generalized coefficient of effectiveness of patrolling during the protection of public order in peacetime. Proposed as an indicator of the efficiency of the use of military automotive equipment, during the protection*

*of public order in peacetime, use a comprehensive indicator it's a generalized coefficient of effectiveness of patrolling, and determine the direction of increasing the efficiency of the use of auto-armored vehicles.*

**Keywords:** *efficiency of using machines in patrolling, performance indicators, technical readiness coefficient, vehicle fleet utilization rate, coefficient of use of working time, coefficient of running mileage, coefficient of use of load-carrying capacity, speed of movement, average daily mileage and productivity of cars.*

**Табуненко Володимир Олександрович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України  
<https://orcid.org/0000-0003-1347-5390>

**Іванченко Олег Васильович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри автобронетанкової техніки Національної академії Національної гвардії України  
<https://orcid.org/0000-0002-4973-0501>

**Буряк Петро Дмитрович** – старший викладач кафедри автобронетанкової техніки Національної академії Національної гвардії України  
<https://orcid.org/0000-0001-9438-8939>

**Кужелович Віктор Іванович** – старший викладач кафедри автобронетанкової техніки Національної академії Національної гвардії України  
<https://orcid.org/0000-0001-5361-8400>