

## Література

1. Закон України Про Збройні Сили України. № 1935, XII (1935-12) від 06.12.91, ВВР, 1992 [Електронний ре- сурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1934-12>.
2. Організація автотехнічного забезпечення військ: посібн. / О.І. Ландарь, О.Я Терещенко, О.Ф. Дорошенко. та ін. – К.: Видавництво НАОУ, 2004. – 224 с.
3. Лубенцова В.С. Математические модели и мето- ды в логистике: учеб. пособ. / В.С. Лубенцова; под ред. В.П. Радченко. – Самара. Самарский гос. техн. ун-т, 2008. –157 с.

Черкасов Сергій Олександрович, магістрант, Військова академія (м. Одеса)

### **ПРОГНОЗУВАННЯ ЗМІН ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ПІД ВПЛИВОМ ФАКТОРІВ ВИПАДКОВОГО ТИПУ**

Актуальність роботи визначається практичною і теоретичною необхідністю удосконалення управління експлуатацією і технічним станом військових автомобілів, перш за все, з метою забезпечення потрібного рівня їх готовності до застосування за призначенням на основі об'єктивної поточної та прогнозованої інформації.

Розв'язання задачі об'єктивного прогнозування динаміки зміни коефіцієнта технічної готовності зразка військової техніки за наслідками спостереження фактичної зміни цього параметра в дискретні моменти ретроспективного інтервалу часу експлуатації зазвичай пов'язане з відомими труднощами.

Невизначеності випадкового і антагоністичного характеру пов'язані з важко передбачуваним набором причин і чинників, які сприяють збереженню і збільшенню коефіцієнта готовності зразка військової техніки за часом експлуатації, і чинників, які перешкоджають цьому, тобто викликають зменшення цього показника.

Експериментальні оцінки вказаної динаміки вважаються проблемними через недоцільність адекватного відтворення ситуації з оцінкою середнього часу напрацювання на відмову і середнього часу відновлення зразка, що відмовив, в ситуації, що є типовою в реальності.

У відомій літературі найчастіше це завдання вирішується різними методами, а також за допомогою імітаційного моделювання. Проте, відсутність перевірених реальним досвідом початкових даних про розподіл параметрів випадкових процесів, що стосуються варіантів відмов і відновлення зразку військової техніки, направлених на збереження можливостей зразка в складній обстановці, – все це знижує цінність результатів такого моделювання.

Метод статистичного прогнозування динаміки змін (з часом експлуатації) коефіцієнта готовності зразка військової автомобільної техніки, що

пропонується, заснований, по-перше, на побудові імовірнісної моделі, яка є адекватною реальній ситуації, якщо діють узагальнені чинники, які сприяють, і чинники, які перешкоджають успішному збереженню або збільшенню параметра готовності зразка до застосування. По-друге, метод передбачає отримання і використання для подальшого прогнозування експериментальних даних про фактичне значення коефіцієнта готовності зразка в дискретні моменти часу, наприклад, за наслідками річних звітів по експлуатації озброєння, тобто на ретроспективному інтервалі часу. На цьому етапі виявляється експериментально закономірність зміни коефіцієнта технічної готовності зразка по обмеженій кількості реальних даних. По-третє, метод містить обчислення максимально правдоподібних оптимальних оцінок параметрів результуючого тренда залежності коефіцієнта готовності від часу експлуатації на перспективному інтервалі часу і обчислення дисперсії оптимальних оцінок параметрів цього тренду за результатами обробки сукупності всіх (без винятку) дискретних експериментальних даних також на ретроспективному інтервалі часу.

В якості функції, що апроксимує вказану сукупність експериментальних даних, доцільно обрати логістичну, так звану «криву розвитку», що адекватно описує процес одночасного протистояння чинників, в порівнянні з відомими функціями для тренду процесу, який досліджується за допомогою моделі.

Для побудови моделі необхідно урахувати, що процес зміни коефіцієнта готовності автомобільного зразка за часом,  $v$ , відображається залежністю швидкості  $dB/dv$  зміни коефіцієнта готовності,  $B(v)$  (який, по-суті, є ймовірністю перебування зразка в стані, готовому до застосування) від ймовірності готовності і ймовірності неготовності автомобіля,  $(1-B)$ . Вказана швидкість зміни  $B(v)$  безпосередньо залежить від добуток протилежних подій у виді  $B \cdot (1-B)$ . Фактори, що протилежно впливають на швидкість змін коефіцієнта готовності, діють одночасно, тому ймовірності необхідно перемножати, згідно до правила обчислення ймовірності одночасно діючих випадкових явищ.

Коефіцієнт пропорційності при цьому доцільно взяти у виді різниці інтенсивностей протидії чинників, що вказані вище. Розв'язання такого диференційного рівняння дає ймовірнісну модель (тренд) залежності ймовірності  $B$ , тобто коефіцієнта готовності зразка від часу його експлуатації.

Статистична оцінка параметрів прогнозного тренду з урахуванням помилок заснована на дискретних даних відліку за наслідками спостережень по роках вказаної ймовірності (частоти), тобто коефіцієнту, з урахуванням випадкових відхилень цього відліку від обраного тренду зміни ймовірності.

Отже, метою першого етапу розв'язання задачі є експериментальне виявлення закономірності зміни коефіцієнта готовності (ймовірність стану готовності зразка)  $B$  на попередніх ділянках часу його експлуатації  $v$ . Отже знаходимо спочатку  $B(v)$  по обмеженій кількості даних реальної експлуатації.

Коефіцієнтом пропорційності при цьому доцільно взяти так званий коефіцієнт  $\gamma \leq 0$  протидії чинників, що має сенс різниці інтенсивностей їх протидії. В результаті отримаємо диференційне рівняння, яке адекватне в найзагальнішому вигляді відображає особливості модельованого процесу зміни коефіцієнта готовності зразка за часом у вигляді  $dB(v)/dv = \gamma B(v) \cdot [1 - B(v)]$ .

Інтегруючи це рівняння за довільних початкових умов, наприклад, у виді  $B(v = v_{0,5}) = 0,5$ , де  $v_{0,5}$  – момент часу, при якому досягнутий рівень коефіцієнта готовності досягає половини його максимально можливого значення, отримаємо на даному етапі імовірнісну модель (тренд) залежності ймовірності  $B(v)$ , тобто коефіцієнта готовності зразка за часом, у виді  $B(v, \gamma) = 1/[1 + \exp[\gamma(v - v_{0,5})]]$ .

Параметри  $\gamma$  й  $v_{0,5}$  цієї кривої повинні далі оцінюватися для побудови прогнозного тренду за даними об'єктивних спостережень реального процесу на ретроспективному інтервалі експлуатації зразка автомобіля. Помилки цих оптимальних оцінок визначають рівень довірчого інтервалу рішення завдання.

Шаран Едуард Вікторович, магістрант, Військова академія (м.Одеса),  
[eddysan@mail.ru](mailto:eddysan@mail.ru)

## **ОЦІНКА ВПЛИВУ НЕКОМФОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ОСОБОВОГО СКЛАДУ НА РІВЕНЬ ЇХ ТРАНСПОРТНОЇ СТОМЛЮВАНОСТІ .**

Потреба в приміських перевезеннях виникає у 95% населення України, до якого відносяться і військовослужбовці а річний обсяг перевезень їх складає 15% від загального. Підвищення продуктивності праці є одним з найважливіших засобів досягнення високої ефективності виконання бойових задач. Одним із факторів, що впливає на продуктивність, є транспортна стомлюваність. Тривалість поїздки і ступінь її комфортності визначають транспортну стомлюваність особового складу. Основними показниками якості перевезень особового складу є: умови проїзду, що характеризуються ступенем наповнення автобуса, регулярність руху, час, витрачений на пересування, безпека руху, ступінь пересадки. Очікувати автобус також можна стоячи або сидячи. Ці особливості також впливають на рівень стомлюваності.

Оцінивши вплив кожного елемента пересування на рівень стомлюваності особового складу можна визначити параметри технології перевезень, які мінімізують рівень транспортної стомлюваності. При цьому, всі заходи по вдосконаленню процесу перевезення базуються на прогнозуванні пасажиропотоків. Методом, що враховує зазначені обставини є рівноважний розподіл. Вказані моделі у повному обсязі не враховують вплив умов пересування на вибір пасажиром шляху пересування.