

В.В. Овчаренко

Національна академія Національної гвардії України, Харків

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗ РІВНЯ СКЛАДНОСТІ ОПЕРАТИВНОЇ ОБСТАНОВКИ В ЗОНІ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ

Із застосуванням апарату багатofакторного дисперсійного аналізу і багатopараметричної екстраполяції в штучно сформованому n -вимірному евклідовому просторі ознак району відповідальності побудована модель регресійного передбачення вектора значень кожного типового правопорушення. Модель дозволяє більш точно прогнозувати значення інтегрального показника рівня складності оперативної обстановки – загального очікуваного числа правопорушень з одночасною індикацією найбільш актуальних об'єктів району відповідальності по кожному типовому правопорушенню.

Ключові слова: модель, правопорушення, охорона громадського порядку, Евклідов простір, регресія.

Вступ

Постановка проблеми. Однією з функцій підрозділів, частин і з'єднань (далі - військових частин) Національної гвардії України (НГУ) є охорона громадського порядку, а також участь в операціях по ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та відновлення правопорядку [1]. В умовах мирного часу військові частини охорони громадського порядку (ОГП), а в ряді випадків і військові частини оперативного призначення (ОП) виділяють частину особового складу для виконання службово-бойових завдань з охорони громадського порядку в формі патрулювання. Кількість виділеного особового складу визначається директивними документами і експертно.

Попередні оцінки очікуваної складності оперативної обстановки, ступеня концентрації правопорушень різних типів в різних об'єктах району відповідальності, а також ефективність очікуваного результату виконання завдань, як правило, не проводяться [2] у зв'язку з відсутністю необхідних показників, моделей і методик їх розрахунків.

В результаті стає актуальною проблема розробки моделі для оцінки і прогнозу рівня складності оперативної обстановки в зоні відповідальності військових частин Національної гвардії України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У відомих публікаціях [3–6] розглядаються різні елементи і аспекти протестних дій численних, як правило, не озброєних груп людей в межах міських кварталів, також протиставляються їм дії органів правопорядку. Однак кількісні оцінки рівня складності оперативної обстановки, яка виникає, а також можливостей органів правопорядку з підтримання порядку в відомих роботах не наводяться в силу великої кількості ситуацій та ознак, що вимагають формалізації і врахування.

Так, в [7] представлена модель і комп'ютерна програма “Natovp1”, що дозволяє проводити експертний вибір тактичних прийомів протидії натовпу з фіксованого набору прийомів і з фіксованим набором ознак типових ситуацій. Кількісні оцінки корисності прийняття рішення і його адекватності поточної обстановки – не наводяться. Завдання прогнозу параметрів обстановки не розглядається. В [8] при розгляді завдання перегрупування військових частин з метою забезпечення правопорядку акцент робиться на транспортні витрати без аргументації необхідної кількості особового складу для виконання завдань в кожному районі оперативних дій. В [9] в суспільно-політичній обстановці виділяється політичний аспект, суб'єкти обстановки, їх цілі та взаємовідносини і інші не формалізовані елементи, декларується наявність динаміки цих елементів. Кількісні характеристики і способи їх прогнозування не наводяться. В [10] запропоновані три способи застосування військових частин НГУ в умовах масових заворушень – превентивний; ситуативний; комплексний. Питання кількісної оцінки умов оперативної обстановки, прогнозу її параметрів і ефективності дій частин НГУ не розглянуто.

Мета статті – розробка моделі для оцінки і прогнозу рівня складності оперативної обстановки в зоні відповідальності військових частин Національної гвардії України.

Виклад основного матеріалу

У кожному регіоні відповідальності військові частини ОГП регулярно виділяють директивно встановлену частину особового складу для виконання службово-бойових завдань з охорони громадського порядку. Інтегральним статистичним показником ступеня складності оперативної обстановки в регіоні може служити поточна кількість правопору-

шень ($N_{оп.об.}^{поруш}$). Зростання числа правопорушень визначає необхідність збільшення кількості особового складу військовослужбовців НГУ, які патрулюють райони в регіоні відповідальності.

Таким чином, процес охорони громадського порядку умовно можна розглядати, як протидію двох, головних груп учасників – правопорушників і військовослужбовців НГУ, які патрулюють райони в регіоні відповідальності спільно з представниками органів внутрішніх справ з метою охорони громадського порядку. Такий склад учасників дозволяє ввести три рівні складності оперативної обстановки в районі відповідальності відповідно до можливостей військових частин НГУ по виділенню особового складу для ОГП (1) – “нормальний”, “підвищений”, “критичний”.

$$L = \begin{cases} \text{"нормальний"} & \text{if } N_{оп.об.}^{поруш} \leq N_{оп.об.}^{зр.нр} \\ \text{"підвищений"} & \text{if } N_{оп.об.}^{зр.нр} \leq N_{оп.об.}^{поруш} \\ \text{"критичний"} & \text{if } N_{оп.об.}^{зр.нр} \leq N_{оп.об.}^{поруш} \end{cases} \quad (1)$$

Рівень “нормальний” може відповідати ситуації, в якій кількість правопорушень $N_{оп.об.}^{поруш}$ в районі відповідальності не перевищує граничної кількості ($N_{оп.об.}^{поруш} \leq N_{оп.об.}^{зр.нр}$), для відпрацювання якого існує і є достатнім встановлений і відомий з досвіду роботи в цьому районі, мінімальний відсоток $N_{\min}^{о.с}$ [%] виділення особового складу.

При підвищеному рівні зростає кількість правопорушень, що дозволяє виконати завдання ОГП силами всього особового складу $N_{\frac{о.с}{8/4}}$ військових частин в районі відповідальності (в межах доби), або, при більшій тривалості підвищеного рівня складності обстановки, з використанням організації змінної роботи військовослужбовців.

При критичному рівні, наявних сил військових частин НГУ для виконання завдань ОГП в районі відповідальності вже не досить і потрібне залучення сил НГУ з інших регіонів ($N_{оп.об.}^{зр.нр} \leq N_{оп.об.}^{поруш}$).

Завдання оцінки рівня складності оперативної обстановки полягає в побудові моделі для передбачення загальної кількості і вектора можливих типових правопорушень на черговий період планування ОГП.

Для побудови моделі прогнозу кількості правопорушень кожного з q типів (розбої, грабежі, крадіжки, вбивства та ін.) на наступний період t , використовуємо апарат багатofакторного дисперсійного аналізу і ідею багатопараметричної екстраполяції в штучно сформованому n -вимірному евклідовому просторі ознак.

Вектор n ознак u_i (2), пов'язаних з проявом правопорушень в районі відповідальності, може вклю-

чати: загальну площу, кількість населення, кількість вулиць, супермаркетів, церков, вокзалів, осіб, звільнених з місць позбавлення волі, середню кількість осіб на ринках, в кінотеатрах і ін.

Значення ознак за попередні m періодів представимо у вигляді U_{nm} матриці (3).

$$\vec{U} = (u_1, u_2, \dots, u_n), \quad (2)$$

$$U_{nm} = \begin{pmatrix} u_{11} & u_{12} & \dots & u_{1m} \\ u_{21} & u_{22} & \dots & u_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ u_{n1} & u_{n2} & \dots & u_{nm} \end{pmatrix}. \quad (3)$$

Вектор q типів z_i правопорушень (4) може включати: крадіжки, хуліганства, грабежі, вбивства та ін. Значення кількості компонент вектора за попередні m періодів представимо у вигляді Z_{qm} матриці (5).

$$\vec{Z} = (z_1, z_2, \dots, z_q). \quad (4)$$

$$Z_{qm} = \begin{pmatrix} z_{11} & z_{12} & \dots & z_{1m} \\ z_{21} & z_{22} & \dots & z_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{q1} & z_{q2} & \dots & z_{qm} \end{pmatrix}. \quad (5)$$

Евклідовий простір стає метричним, тобто придатним для розрахунків і має метрику (6):

$$\rho(x, y) = \|x - y\| = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_k - y_k)^2}, \quad (6)$$

тільки в разі використання нормованих безрозмірних значень ознак. В даному випадку, ознак з нульовим математичним сподіванням і одиничною дисперсією, отриманих за рахунок перетворень $u_{ij} \rightarrow x_{ij}$ (7), $z_{ij} \rightarrow y_{ij}$ (8):

$$x_{ij} = \frac{u_{ij} - \bar{u}_i}{\sigma_{ui}}, \quad i = \overline{1, n}; \quad j = \overline{1, m}, \quad (7)$$

$$y_{kj} = \frac{z_{kj} - \bar{z}_k}{\sigma_{zk}}, \quad k = \overline{1, q}; \quad j = \overline{1, m}, \quad (8)$$

з одночасним перерахунком початкових матриць (3; 5) в матриці нормованих ознак (9; 10):

$$X_{nm} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{pmatrix}, \quad (9)$$

$$Y_{qm} = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1m} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_{q1} & y_{q2} & \dots & y_{qm} \end{pmatrix}. \quad (10)$$

В евклідовому просторі знаходимо матрицю (12) коефіцієнтів кореляції (11) між ознаками (x_i)

району відповідальності військових частин НГУ і кількістю типових правопорушень (y_i):

$$r_{ki} = \frac{\overline{y_i}}{m} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m x_{ij} \times y_{kj}, \quad (11)$$

$$R_{qn} = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{q1} & r_{q2} & \dots & r_{qn} \end{pmatrix}, \quad (12)$$

а також рівняння багатопараметричної регресії для кількості типових правопорушень (13–14):

$$y_k = r_{k1}x_{1k} + \dots + r_{kn}x_{nk} + a_k = \left(\begin{matrix} \rightarrow \\ r_{ki}, x_{ik} \end{matrix} \right) + a_k, \quad (13)$$

$$a_k = \overline{y_k} - r_{k1}\overline{x_{1k}} - r_{k2}\overline{x_{2k}} - \dots - r_{kn}\overline{x_{nk}}. \quad (14)$$

Ці вирази дозволяють отримати вектор (15) регресійних залежностей правопорушень в евклідовому просторі:

$$\vec{Y}_q = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_q \end{pmatrix} = (r_{ij})_{qn} \times (x_{ij})_{nm} + \begin{pmatrix} \rightarrow \\ a_k \end{pmatrix}_q. \quad (15)$$

В евклідовому просторі рівняння прийняло вид скалярного добутку рядків кореляційної матриці (12) і стовпців матриці ознак району відповідальності (9).

Ранг рівня соціальної небезпеки кожної ознаки (об'єкта району відповідальності) з точки зору j -го типу правопорушень збігається з його коефіцієнтом кореляції в j -му стовпці кореляційної матриці R (12) і може бути використаний при розподілі кількості патрулів по об'єктах району під час вирішення завдання ОГП.

Повернення до абсолютних значень кількості правопорушень може бути виконано шляхом зворотного для (8) перетворення (16) для всіх типів правопорушень (17):

$$z_k = y_k \sigma_{zk} + \overline{z_k}, \quad k = \overline{1, q}; \quad (16)$$

$$\vec{Z}_q = \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \\ \dots \\ z_q \end{pmatrix} = (r_{ij})_{qn} \times (x_{ij})_{nm} \times (\sigma_z)_q + \vec{ZM}_q \quad (17)$$

з урахуванням вектора-рядка стандартних відхилень (18) і вектор-стовпця оцінок математичних сподівань (19) кількості типових правопорушень:

$$(\sigma_z)_q = (\sigma_{z1}, \sigma_{z2}, \dots, \sigma_{zq}), \quad (18)$$

$$\vec{ZM}_q = \begin{pmatrix} \overline{z_1} \\ \overline{z_2} \\ \dots \\ \overline{z_q} \end{pmatrix}. \quad (19)$$

Загальна кількість правопорушень в кожній вибірці ($i=1, \dots, m$), отриманої в момент часу (t_i) можна знайти як модуль вектора-рядка (20) матриці правопорушень (5) і побудувати регресійну модель для прогнозу кількості правопорушень в наступний ($m+1$)-й період (21).

$$N_{t_i}^{nopyuu} = \left| \begin{matrix} \rightarrow \\ z_{ij} \end{matrix} \right|, \quad i = 1, \dots, m, \quad (20)$$

$$N_{t_{m+1}}^{nopyuu} = a_0 + a_1 t_{m+1}. \quad (21)$$

Однак при цьому індивідуальні кореляційні залежності (12) кількості типових правопорушень від ознак району відповідальності (наприклад, мегаполісу) – в рівності (21) не враховуються, що не дозволяє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки числа правопорушень і може призводити до суттєвих помилок при розподілі нарядів особового складу по об'єктах району та при виконанні прогнозу числа правопорушень.

Більш точним і позбавленим зазначених недоліків може бути попередній прогноз змін кожної ознаки (22–23) району відповідальності (мегаполісу) з подальшим його перерахуванням (24):

$$u_{i,t} = a_{0i} + a_{1i}t + a_{2i}t^2, \quad (22)$$

$$\vec{U}_t = (u_{1,t}, u_{2,t}, \dots, u_{n,t}), \quad (23)$$

$$x_{i,t} = \frac{u_{i,t} - \overline{u_i}}{\sigma_{ui}} \quad (24)$$

для використання в евклідовому просторі і з застосуванням матриці коефіцієнтів кореляції (12) для отримання нормованих значень вектора правопорушень $Y_q(t)$. Потім відновлюється вектор $Z_q(t)$ абсолютних значень (25) очікуваної кількості типових правопорушень.

Прогнозована кількість правопорушень $N_{nopyuu}(t)$ далі знаходиться (26) як модуль вектора прогнозованих типових правопорушень (26):

$$\vec{Z}_q(t) = \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \\ \dots \\ z_q \end{pmatrix} = Y_q(t) \times (\sigma_z)_q + \vec{ZM}_q, \quad (25)$$

$$N_{t_{m+1}}^{nopyuu}(t) = \left| \begin{matrix} \rightarrow \\ Z_q(t) \end{matrix} \right| = \sqrt{\sum_{k=1}^q z_{kt}^2}. \quad (26)$$

В цьому випадку виникає можливість визначити очікувану динаміку кількості кожного типового правопорушення, його внесок в загальний рівень (1) складності оперативної обстановки і намітити детальні заходи з протидії найбільш важким правопорушенням із зазначенням найбільш пов'язаних з цими правопорушеннями (соціально небезпечних) місць в районі відповідальності.

Висновки

У складі процесу охорони громадського порядку виділені дві головні протидіючі групи учасників – правопорушники і військовослужбовці НГУ, які патрулюють райони в регіоні відповідальності спільно з представниками органів внутрішніх справ.

На цій підставі вперше сформована градація рівнів складності оперативної обстановки з інтегральним показником – поточною кількістю правопорушень і відповідною кількістю особового складу військових частин НГУ, що виділяється для охорони громадського порядку.

На основі поточних статистичних даних кількості типових правопорушень (розбої, крадіжки, вбивства та ін.) і системи ознак району відповідальності (типових громадських місць, їх відвідуваності і ін.) із застосуванням апарату багатофакторного

дисперсійного аналізу і багатопараметричної екстраполяції в штучно сформованому n -вимірному евклідовому просторі ознак побудована модель регресійного передбачення вектора значень кожного типового правопорушення.

Модель вперше, на підставі детального прогнозу числа типових правопорушень, дозволяє більш точно прогнозувати значення інтегрального показника рівня складності оперативної обстановки, а саме – загального очікуваного числа правопорушень з одночасною індикацією найбільш актуальних об'єктів району відповідальності по кожному типовому правопорушенню.

Напрямок подальших досліджень може бути розробка комп'ютерної моделі для формування рекомендацій щодо розподілу особового складу в ході патрулювання ділянок району відповідальності.

Список літератури

1. Пропозиції щодо визначення області варіантів участі військової частини внутрішніх військ у припиненні масових заворушень / М.О. Єрмошин, В.В. Шулежко, С.П. Купін, М.М. Романюк // Системи озброєння і військова техніка. – 2011. – № 3(27). – С. 85-89.
2. Комплексна модель дій натовпу під час проведення масових заходів / Г.А. Дробаха, Л.В. Розанова, В.Е. Лісичин, В.А. Муzychuk // Системи обробки інформації. – 2014. – № 8(124). – С. 177-182.
3. Dubnitskiy Valeriy. Інтервальне оцінювання кількості учасників масових протестних акцій / Valeriy Dubnitskiy, Halyna Zubrytska, Anatoliy Kobylin // Сучасні інформаційні системи. – 2018. – Т. 2. – № 4. – С. 11-20. <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2018.4.02>.
4. Коротаев А.В. Экономический рост и социально-политическая дестабилизация: опыт глобального анализа / А.В. Коротаев, С.Э. Билюта, А.Р. Шишкина // Полис. Политические исследования. – 2017. – № 2. – С. 155-169. <https://doi.org/10.17976/jpps/2017.02.11>.
5. Андреев А.Ю. Нелинейная модель стачечного движения: анализ эффектов самоорганизации / А.Ю. Андреев, Л.И. Бородин // Круг идей: электронные ресурсы исторической информатики. Ред. Л.И. Бородин, В.Н. Владимиров. – Москва, 2003. – С. 434-489.
6. Калпак Е.П. Математическая модель стачечного движения в России в начале XX века / Е.П. Калпак, А.И. Бронникова, В.Ю. Полежаев // Молодой учёный. – 2015. – № 3(83). – С. 4-15.
7. Назаренко О.Л. Модель прийняття рішення щодо визначення способів застосування формувань Національної гвардії України з урахуванням їх протистояння з натовпом за умов масових заворушень / О.Л. Назаренко // Честь і закон. – Х.: НА НГУ України, 2018. – № 2 (65). – С. 83-88
8. Головань О.М. Методика визначення раціонального варіанта перегрупування сил Національної гвардії України до районів оперативних дій для виконання завдань із забезпечення громадської безпеки / О.М. Головань // Честь і закон. – Х.: НА НГУ України, 2018. – № 1 (64). – С. 84-94
9. Товма І.М. Аналіз існуючих підходів до оцінювання та прогнозування суспільно-політичної обстановки в інтересах дій формувань Національної гвардії України / І.М. Товма, В.С. Молдавчук // Честь і закон. – Х.: НА НГУ України, 2017. – № 2 (61). – С. 92-97.
10. Способи застосування формувань Національної гвардії України з урахуванням їх протистояння з натовпом за умов масових заворушень / О.Л. Назаренко, Г.А. Дробаха, І.С. Лугоський, С.О. Воробійов // Честь і закон. – Х.: НА НГУ України, 2018. – № 1 (64). – С. 29-35.

References

1. Yermoshyn, M.O., Shulezhko, V.V., Kupin, S.P. and Romaniuk, M.M. (2011), "Propozytsii shchodo vyznachennia oblasti variantiv uchasti viiskovoi chastyny vnutrishnikh viisk u pryypynenni masovykh zavorushen" [Proposals for determining the scope of options for participation of the military unit of internal troops in stopping the riots], *Systems of Arms and Military Equipment*, No. 3(27), pp. 85-89.
2. Drobakha, H.A., Rozanova, L.V., Lisitsyn, V.E. and Muzychuk, V.A. (2014), "Kompleksna model dii natovpu pid chas provedennia masovykh zakhodiv" [Comprehensive model of action of the crowd during mass events], *Information Processing Systems*, Vol. 8(124), pp. 177-182.
3. Dubnitskiy, V., Zubrytska, H. and Kobylin, A. (2018), Interval estimation of the number of participants of mass protest actions, *Advanced Information Systems*, Vol. 2, No. 4, pp. 11-20. <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2018.4.02>.
4. Korotayev, A.V., Bilyuta, S.E. and Shishkina, A.R. (2017), "Ekonomicheskiy rost i sotsialno-politicheskaya destabilizatsiya: opyt globalnogo analiza" [Economic growth and socio-political destabilization: the experience of global analysis], *Polis: Journal of Political Studies*, No. 2, pp. 155-169. <https://doi.org/10.17976/jpps/2017.02.11>.

5. Andreyev, A.Yu. and Borodkin, L.I. (2003), "Nelineynaya model stachechnogo dvizheniya: analiz effektov samoorganizatsii" [Nonlinear Model of Strike Movement: Analysis of the Effects of Self-Organization], *Circle of ideas: electronic resources of historical informatics*, pp. 434-489.

6. Kalpak, E.P., Bronnikova, A.I. and Polezhayev, V.Yu. (2015), "Matematicheskaya model stachechnogo dvizheniya v Rossii v nachale XX veka" [Mathematical model of the strike movement in Russia at the beginning of the 20th century], *Molodoy uchenyy*, No. 3 (83), pp. 4-15.

7. Nazarenko, O.L. (2018), "Model' pryunyattya rishennya shchodo vyznachennya sposobiv zastosuvannya formuvan' Natsional'noyi hvardiyi Ukrainy z urakhuvannyam yikh protystoyannya z natovpom za umov masovykh zavorushen'" [Decision-making model on how to use the formations of the National Guard of Ukraine, taking into account their confrontation with the crowd under the conditions of mass riots], *Honor and Law*, No. 2 (65), pp. 83-88.

8. Holovan', O.M. (2018), "Metodyka vyznachennya ratsional'noho varianta perehrupuvannya syl Natsional'noyi hvardiyi Ukrainy do rayoniv operatyvnykh diy dlya vykonannya zavdan' iz zabezpechennya hromads'koyi bezpeky" [Method of determining the rational version of the regrouping of the forces of the National Guard of Ukraine to operational areas for the fulfillment of public safety tasks], *Honor and Law*, No. 1 (64), pp. 84-94.

9. Tovma, I.M. and Moldavchuk, V.S. (2017), "Analiz isnyuyuchykh pidkhodiv do otsinyuvannya ta prohnozuvannya suspil'no-politychnoyi obstanovky interesakh diy formuvan' Natsional'noyi hvardiyi Ukrainy" [Analysis of existing approaches to the evaluation and forecasting of the socio-political situation in the interests of the actions of the National Guard of Ukraine formations], *Honor and Law*, No. 2 (61), pp. 92-97.

10. Nazarenko, O.L., Drobakha, H.A., Luhovs'kyi, I.S. and Vorobyov, S.O. (2018), "Sposoby zastosuvannya formuvan' Natsional'noyi hvardiyi Ukrainy z urakhuvannyam yikh protystoyannya z natovpom za umov masovykh zavorushen'" [Methods of using the formations of the National Guard of Ukraine in view of their confrontation with the crowd under conditions of massive disturbances], *Honor and Law*, No. 1 (64), pp. 29-35.

Надійшла до редколегії 26.12.2018

Схвалена до друку 17.01.2019

Відомості про автора:

Овчаренко Вячеслав Володимирович

кандидат військових наук доцент
начальник командно-штабного факультету
Національної академії Національної гвардії України,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-0953-6050>

Information about the author:

Viacheslav Ovcharenko

PhD in Military Science Assistant Professor
Head of the Command and Staff Faculty
of National Academy of the National Guard of Ukraine,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-0953-6050>

**МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗ УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ ОПЕРАТИВНОЙ ОБСТАНОВКИ
В ЗОНЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ВОИНСКИХ ЧАСТЕЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ УКРАИНЫ**

В.В. Овчаренко

С применением аппарата многофакторного дисперсионного анализа и многопараметрической экстраполяции в искусственно сформированном n -мерном евклидовом пространстве признаков района ответственности построена модель регрессионного предсказания вектора значений каждого типового правонарушения. Модель позволяет более точно прогнозировать значения интегрального показателя уровня сложности оперативной обстановки – общего ожидаемого числа правонарушений с одновременной индикацией наиболее актуальных объектов района ответственности по каждому типовому правонарушению.

Ключевые слова: модель, правонарушения, охрана общественного порядка, евклидово пространство, регрессия.

**MODELLING AND FORECASTING THE LEVEL OF THE OPERATIONAL SITUATION COMPLEXITY
IN THE AREA OF THE NATIONAL GUARD OF UKRAINE MILITARY UNITS' RESPONSIBILITY**

V. Ovcharenko

One of the tasks of National Guard of Ukraine (NGU) military units is the protection of public order, as well as participation in operations to eliminate the consequences of emergency situations and restore law and order. In peacetime, these tasks can be performed by military units of public order protection and military units for operational purposes. The protection of public order is a service and combat task, and for its implementation, military units of the NGU regularly allocate a part of their personnel. This task is carried out in the form of patrols. The number of personnel allocated is determined by policy documents and experts. Preliminary estimates of the operational environment expected complexity, the degree of concentration of offenses of different types in different objects of the responsibility area, as well as the effectiveness of the expected tasks result, are not usually carried out due to the lack of necessary indicators, models and methods for calculating them. As a result, the problem of developing a model for assessing and forecasting the level of operational situation complexity in the area of the military units of the National Guard of Ukraine responsibility turned out to be relevant. In analyzing the process of protecting public order, it turned out that its main participants are two main opposing groups - offenders and NGU soldiers who patrol areas in the region of responsibility together with representatives of internal affairs bodies. On this basis, for the first time, a gradation of the operational situation complexity levels was formed with an integral indicator - the current number of offenses and the corresponding number of personnel allocated from military units of the NGU for the protection of public order. Based on current statistical data on the number of typical offenses (robberies, thefts, murders, etc.) and the system of signs of the responsibility area (typical public places, their attendance, etc.) using a multivariate analysis of variance and multiparameter extrapolation in an artificially formed n -dimensional Euclidean space of area signs is used to construct a regression prediction model for the vector of each typical offense values.

Keywords: model, offense, protection of public order, Euclidean space, regression.