

УДК 351.814.375.3



С. М. Суконько



О. Ю. Луньов



І. О. Попов

ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОЇ КІЛЬКОСТІ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОГО УПРАВЛІННЯ ГРУПАМИ ОПЕРАТИВНОГО ШИКУВАННЯ ПІД ЧАС ПРИПИНЕННЯ МАСОВИХ ЗАВОРУШЕНЬ

Запропоновано математичну модель визначення необхідної кількості засобів зв'язку для забезпечення стійкого управління групами оперативного шиккування під час припинення масових заворушень. У процесі розроблення вказаної моделі використовувався підхід до розрахунку потужності гучномовців для зосереджених систем.

Розроблена математична модель урахує особливості виконання завдань підрозділами Національної гвардії України та іншими правоохоронними органами під час проведення спеціальної операції з припинення масових заворушень і дає змогу визначити загальну кількість засобів зв'язку, яка необхідна для забезпечення управління групами оперативного шиккування. Застосування моделі сприятиме поліпшенню управління групами оперативного шиккування та підвищенню якості передачі команд командирами до особового складу вказаних груп.

Ключові слова: масові заворушення, масові заходи, управління, засоби зв'язку, групи оперативного шиккування, рівень шуму.

Постановка проблеми. Будь-які масові заходи, особливо збори, мітинги, хода, демонстрації, можуть перерости у масові заворушення. Правоохоронні органи, у тому числі й Національна гвардія України (НГУ), заздалегідь готуються до проведення зазначених заходів. Відповідно до керівних документів з метою припинення масових заворушень проводиться спеціальна операція, для чого виділяють групи оперативного шиккування (ГОШ). Якість виконання завдань ГОШ деякою мірою залежить від своєчасного управління цими групами. Управління ГОШ здійснюється голосом, з використанням гучномовців та за допомогою радіостанцій, у тому числі з гарнітурою. Екіпування особового складу правоохоронних органів під час проведення спеціальної операції з припинення масових заворушень передбачає наявність захисного шолому, що зменшує здатність сприймати команди, які подаються голосом. Крім того, масові заворушення завжди супроводжуються криками, шумом та гамом, що впливає на якість отримання особовим складом груп оперативного шиккування команд, які подаються голосом.

© С. М. Суконько, О. Ю. Луньов, І. О. Попов, 2022

Згідно з керівними документами, що регламентують порядок виконання завдань правоохоронними органами під час припинення масових заворушень, засоби зв'язку (ЗЗв) повинні мати командири підрозділів та груп оперативного шиккування. Однак в умовах масових заворушень такий розподіл засобів зв'язку може бути недостатнім, тому можливим є невиконання відповідних завдань. При цьому забезпечення кожного представника правоохоронних органів радіостанцією, у тому числі із гарнітурою, потребує фінансових витрат. Отже, необхідно розробити математичну модель, яка б давала змогу спрогнозувати необхідну чисельність засобів зв'язку під час проведення певної спеціальної операції з припинення масових заворушень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

За визначеним напрямом є низка праць вітчизняних і зарубіжних авторів. Так, у статтях [1, 2] запропоновано підходи до формалізації задачі вибору раціональних способів застосування формувань Національної гвардії України для припинення масових заворушень, однак їх автори не розглядали

питання управління особовим складом. Професор Белай С. В. сумісною працею з іншими науковцями розробили базові компетенції та навички експерта з метою підвищення ефективності виконання завдань, у тому числі з припинення масових заворушень, при цьому компетенції з управління підрозділами не визначаються [3].

Автори статей [4] і [5] працювали над розробленням підходів до захисту каналів радіозв'язку під час виконання завдань в умовах міста, але питання розподілу засобів зв'язку для якісного управління вони не висвітлюють. У статті [6] окреслено окремі підходи до управління та координації діяльності сил і засобів правоохоронних органів, залучених до спеціальної операції з припинення масових заворушень, а у [7] розроблено порядок планування раціонального застосування розвідувальних безпілотних літальних апаратів, при цьому тематику забезпечення командирів засобами зв'язку під час управління автори не враховують у своїх дослідженнях. У наукових статтях [8] і [9] розроблено методики аналізу електромагнітної сумісності засобів радіозв'язку спеціального призначення і розрахунку пропускної спроможності каналів зв'язку систем зв'язку військового призначення відповідно, але в них не розглядаються питання забезпечення зв'язку під час виконання завдань з припинення масових заворушень. У статті [10] запропоновано метод визначення меж максимальної зони стійкого радіоприйому в ДМВ/УКХ діапазоні за допомогою променевої

антени за дії кількох джерел радіоперешкод, розташованих на різних висотах. Зазначений підхід можна використовувати під час розподілу засобів зв'язку для організації патрулювання в районі проведення спеціальної операції з припинення масових заворушень. Однак цей метод не дає змоги визначити, яку ж кількість засобів зв'язку потрібно мати в самих групах оперативного шиккування для забезпечення стійкого управління. Крім того, у наукових працях [11–14] розглянуто підходи до моделювання різних процесів.

Проте у наведених та деяких інших працях не вивчається питання щодо визначення кількості засобів зв'язку, які необхідні для забезпечення стійкого управління в самих ГОШ за умови великого шуму у районі проведення спеціальної операції з припинення масових заворушень.

Тому **метою статті** є розроблення математичної моделі, яка б давала можливість розрахувати необхідну кількість засобів зв'язку в групах оперативного шиккування та в цілому для забезпечення виконання завдань з припинення масових заворушень.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до Постанови [15] під спеціальною операцією з припинення масових заворушень розуміється комплекс заходів з припинення протиправних дій учасників масових заворушень силами Національної гвардії України, Національної поліції та інших правоохоронних органів. З метою проведення вказаної спеціальної операції виділяють групи оперативного шиккування (рис. 1).

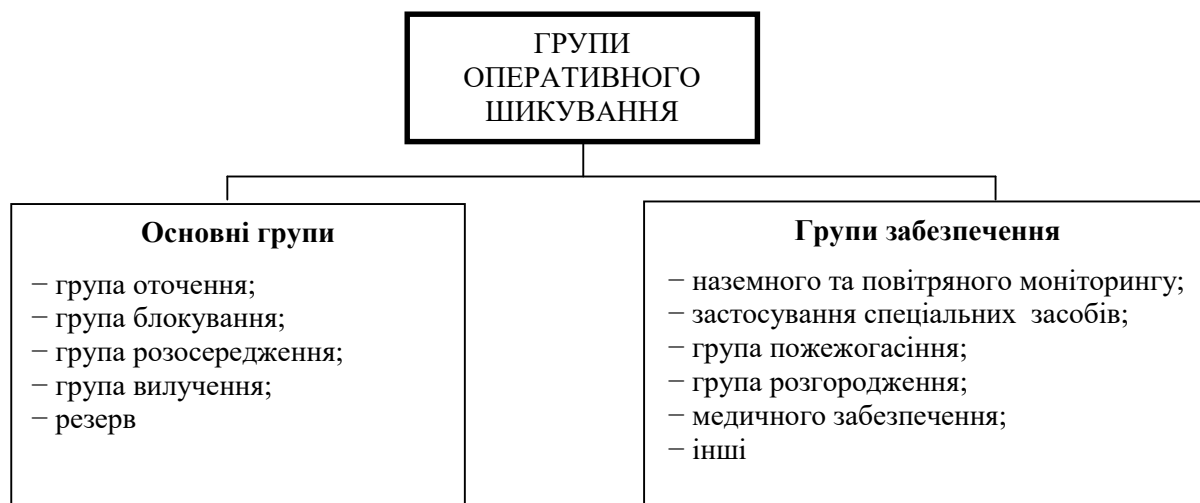


Рисунок 1 – Групи оперативного шиккування

Злагодженисть дій особового складу основних груп оперативного шиккування є запорукою виконання поставленого їм завдання. У свою чергу, злагодженість залежить від своєчасності отримання інформації кожним правоохоронцем ГОШ. На своєчасність отримання інформації впливатимуть рівень шуму в районі проведення спеціальної операції та кількість засобів зв'язку в ГОШ, які використовуються для управління особовим складом. У більшості випадків масові заворушення виникають під час проведення певних масових заходів. Тому прогнозований рівень шуму Ψ у районі виконання завдань можна визначити з інформації про масовий захід та за допомогою таблиці відповідності шуму (табл. 1).

Групи забезпечення (див. рис. 1), а також група вилучення зазвичай складаються з невеликої кількості правоохоронців. Тому

забезпечення командирів визначених груп радіостанціями з гарнітурою дасть можливість безперебійно управляти групами забезпечення та вилучення. Однак до основних ГОШ можуть входити більше тридцяти правоохоронців. Відповідно в умовах сильного шуму управління особовим складом зазначених груп ускладнюється. Крім того, командири певних ГОШ можуть мати $33\text{в} \text{ п}_{\text{з/зв}}^{\text{взаєм}}$ для забезпечення зв'язку із взаємодіючими правоохоронними органами.

З метою визначення загальної кількості $\text{N}_{\text{з/зв}}^{\text{необх}}$ 33в , яка необхідна для забезпечення управління групами оперативного шиккування під час виконання завдань з припинення масових заворушень, розглянемо детальніше особливості виконання завдання особовим складом указаних груп.

Таблиця 1 – Рівень шуму та його характеристика [16]

Рівень шуму Ψ , дБ	Характеристика шуму
0	Нічого не чути
5	Майже не чути, тобто важковловимі звуки, яких дехто навіть може не почути
10	Майже не чути. Такий звук можна порівняти з віддаленим шелестом листя
15	Ледве чути. Більш виразний шелест листя за невеликого пориву вітру
20	Ледве чути, але вже помітно. Такий звук схожий на шепіт людини на відстані одного метра
25	Шепіт людини на відстані менше одного метра
30	Тихо. Цілком чіткий шепіт
35	Досить чути. Злегка приглушена розмова людей
40	Звичайне повсякденне мовлення, спокійна розмова людей
45	Чути. Звичайна розмова з деякими нотками обурення чи емоційності
50	Виразна розмова людей
55	Виразна розмова кількох людей
60	Шумно. Атмосфера є нормою для звичайних офісів, контор, де ведеться безперервне спілкування з клієнтами телефоном, різні переговори та робота офісної техніки
65	Шумно. Звук характеризується гучними розмовами з відривом одного метра
70	Дещо шумніше. Гучні розмови людей на відстані ближче одного метра
75	Гучні розмови, що переростають у крик чи сміх, ближче одного метра
80	Дуже галасливо. Постійний крик
85	Постійний, дуже гучний крик
90	Дуже шумно, в оточенні кількох гучних вигуків
95	Дуже галасливо.
110	Вкрай шумно. Heavy Metal концерт

Група оточення призначається з метою обмеження людей і транспорту до місця проведення спеціальної операції шляхом виставлення ланцюгів та контрольно-пропускних пунктів (КПП). Кількість $N_{3/ЗВ}^{КПП}$ засобів зв'язку, які необхідні для забезпечення несення служби на КПП, залежатиме від їх чисельності $n_{КПП}$ та від кількості $n_{3/ЗВ}^{КПП}$ засобів зв'язку на них:

$$N_{3/ЗВ}^{КПП} = \sum_{i=1}^{n_{КПП}} n_{3/ЗВ.i}^{КПП} \quad (1)$$

Ланцюг призначений для уникнення несанкціонованого проїзду (проходу) транспорту та людей, і тому управління діями особового складу вказаного бойового порядку в основному буде здійснюватися під час їх виставлення по визначеному рубежі та після закінчення несення служби. У процесі несення служби командири підрозділів стежать за діями підлеглого особового складу й обстановкою на рубежах несення служби. З огляду на зазначене засобами зв'язку можна забезпечити лише командирів підрозділів, особовий склад яких залучається до групи оточення, а саме до ланцюгів. Відповідно загальну кількість $N_{3/ЗВ}^{Гр.от}$ засобів зв'язку, яка необхідна для забезпечення управління особовим складом у групі оточення, можна знайти за виразом

$$N_{3/ЗВ}^{Гр.от} = N_{3/ЗВ}^{КПП} + n_{3/ЗВ}^{ланц}, \quad (2)$$

де $N_{3/ЗВ}^{КПП}$ – кількість ЗЗв, які необхідні для забезпечення управління особовим складом КПП;

$n_{3/ЗВ}^{ланц}$ – кількість ЗЗв, які необхідні для забезпечення управління особовим складом ланцюгів.

Особовий склад груп блокування і розосередження діє у безпосередньому контакті з правопорушниками. Від злагодженості дій особового складу наведених груп залежить якість виконання поставленого завдання. Кожен військовослужбовець (правоохоронець) повинен почути і зрозуміти, що від нього вимагає командир групи. Найпростіший і маловитратний спосіб управління – використання командиром гучномовця для подачі команд. Однак на якість вказаного управління можуть впливати звуковий тиск гучномовця та рівень шуму в районі виконання завдань. У свою чергу, звуковий тиск

гучномовця залежить від його потужності (табл. 2).

Таблиця 2 – Звуковий тиск гучномовця залежно від його потужності [17]

Потужність гучномовця, Вт	Звуковий тиск гучномовця, дБ ($P_{гучн}^{заб}$)
1	95
2	97
4	101
8	104
...	...

Тому необхідно визначити доцільність використання гучномовця командиром для управління підрозділом у певній прогнозованій обстановці.

Із цією метою визначається необхідний звуковий тиск $P_{гучн}^{необх}$, який повинен видавати гучномовець для якісного управління особовим складом груп блокування і розосередження з використанням розрахунку потужності гучномовців для зосереджених систем [14]. Для цього спочатку знайдемо рівень звуку $P_{необх}$ подачі команд, який повинен бути на певній відстані для забезпечення управління особовим складом залежно від прогнозованого шуму Ψ (див. табл. 1) у районі виконання завдання:

$$P_{необх} = \Psi + 10, \text{ дБ.} \quad (3)$$

Під час виконання завдань з припинення масових заворушень кожен правоохоронець має засоби індивідуального захисту, у тому числі й захисний шолом, який зменшує слухову можливість особового складу. Тому знайдемо коефіцієнт k збільшення рівня звукового тиску за формулою

$$k = \frac{P_{б/ш}}{P_{ш}}, \quad (4)$$

де $P_{б/ш}$ – рівень звукового тиску на зовні шолому;

$P_{ш}$ – рівень звукового тиску всередині шолому.

Звуковий тиск $P_{гучн}^L$, який повинен надходити від гучномовця у певну віддалену точку на відстані L , знайдемо за виразом

$$P_{гучн}^L = 10k^{0,05(P_{необх}-94)}, \text{ Па.} \quad (5)$$

Необхідний звуковий тиск $P_{гучн}^{необх}$, який повинен видавати гучномовець для якісного управління особовим складом груп блокування і розосередження, знаходимо за такою формулою:

$$P_{гучн}^{необх} = 20 \lg \frac{P_{гучн}^L \cdot L}{2 \cdot 10^{-5}}, \text{ дБ}, \quad (6)$$

де $P_{гучн}^L$ – звуковий тиск, який повинен надходити від гучномовця у певну віддалену точку (вимірюється у паскалях);

L – відстань від місця стояння командира до певної віддаленої точки.

Якщо прогнозоване значення необхідного звукового тиску $P_{гучн}^{необх}$ буде меншим або відповідатиме значенню звукового тиску гучномовця $P_{гучн}^{заб}$ (див. табл. 2), яким забезпечений командир підрозділу, то управління групами блокування і розосередження можна здійснювати за його (гучномовця) допомогою. В іншому випадку потрібно застосовувати радіостанції з гарнітурою прихованого носіння, які роздають особовому складу всередині груп блокування і розосередження. Кількість таких радіостанцій також залежатиме від прогнозованого шуму Ψ (див. табл. 1) у районі виконання завдання. Кожен правоохоронець, який почув команду через радіостанцію з гарнітурою прихованого носіння, повинен дублювати її голосом (криком). Потім військовослужбовці, які стоять поруч, почувши команду, дублюють її повторно. Таким чином, створюється сумарний звуковий тиск $P_{сума}^{о/с}$, який дасть можливість передати інформацію до всіх військовослужбовців групи блокування або розосередження. Із цією метою вказаний звуковий тиск $P_{сума}^{о/с}$ повинен бути більший за шум Ψ (див. табл. 1), який прогнозований у районі виконання завдання з урахуванням коефіцієнта k збільшення рівня звукового тиску [див. вираз (4)]:

$$\Psi k < P_{сума}^{о/с}. \quad (7)$$

Оскільки в групі блокування або розосередження особовий склад щільно стоїть один біля одного, зробимо припущення, що чисельність групи оперативного шиккування, яка почула інформацію після першого дублювання

команди військовослужбовцями, що мають радіостанції з гарнітурою прихованого носіння, буде, принаймні, в три рази більшою за чисельність, яку має ЗЗв.

З огляду на зазначене шляхом покрокового розрахунку сумарного звукового тиску $P_{сума}^{о/с}$ до виконання нерівності (7) визначається кількість $n_{з/зв}^{гр.бл}$ ЗЗв, якими необхідно забезпечити відповідну кількість військовослужбовців групи блокування:

$$\Psi k < P_{сума}^{о/с} = P_{люд} + 10 \cdot \lg(3 \cdot n_{з/зв}^{гр.бл}) \rightarrow n_{з/зв}^{гр.бл}, \quad (8)$$

де $P_{люд}$ – звуковий тиск крику однієї людини.

Особовий склад груп блокування і розосередження виконує свої завдання в однакових умовах, відповідно чисельність засобів зв'язку для кожної групи буде однаковою. Тоді чисельність $N_{з/зв}^{гр.бл./роз}$ засобів зв'язку, яка необхідна для забезпечення управління групами блокування і розосередження, знайдемо за виразом

$$N_{з/зв}^{гр.бл./роз} = 2 \cdot n_{з/зв}^{гр.бл}. \quad (9)$$

Загальну кількість $N_{з/зв}^{необх}$ ЗЗв, яка необхідна для забезпечення управління ГОШ під час виконання завдань з припинення масових заворушень, знаходимо з урахуванням виділених для цього груп забезпечення (див. рис. 1) та чисельності ЗЗв $n_{з/зв}^{взаєм}$ для організації зв'язку із взаємодіючими правоохоронними органами:

$$N_{з/зв}^{необх} = N_{з/зв}^{гр.от} + N_{з/зв}^{гр.бл./роз} + \sum_{j=1}^Y n_{з/зв}^{гр. j} + n_{з/зв}^{взаєм}, \quad (10)$$

де $N_{з/зв}^{гр.от}$ – загальна кількість засобів зв'язку, яка необхідна для забезпечення управління особовим складом у групі оточення;

$N_{з/зв}^{гр.бл./роз}$ – чисельність засобів зв'язку, яка необхідна для забезпечення управління групами блокування і розосередження;

$n_{з/зв}^{гр. j}$ – кількість засобів зв'язку в j -й групі;

Y – чисельність груп забезпечення, у тому числі група вилучення і резерв.

Загальний вигляд розробленої моделі подано на рис. 2.

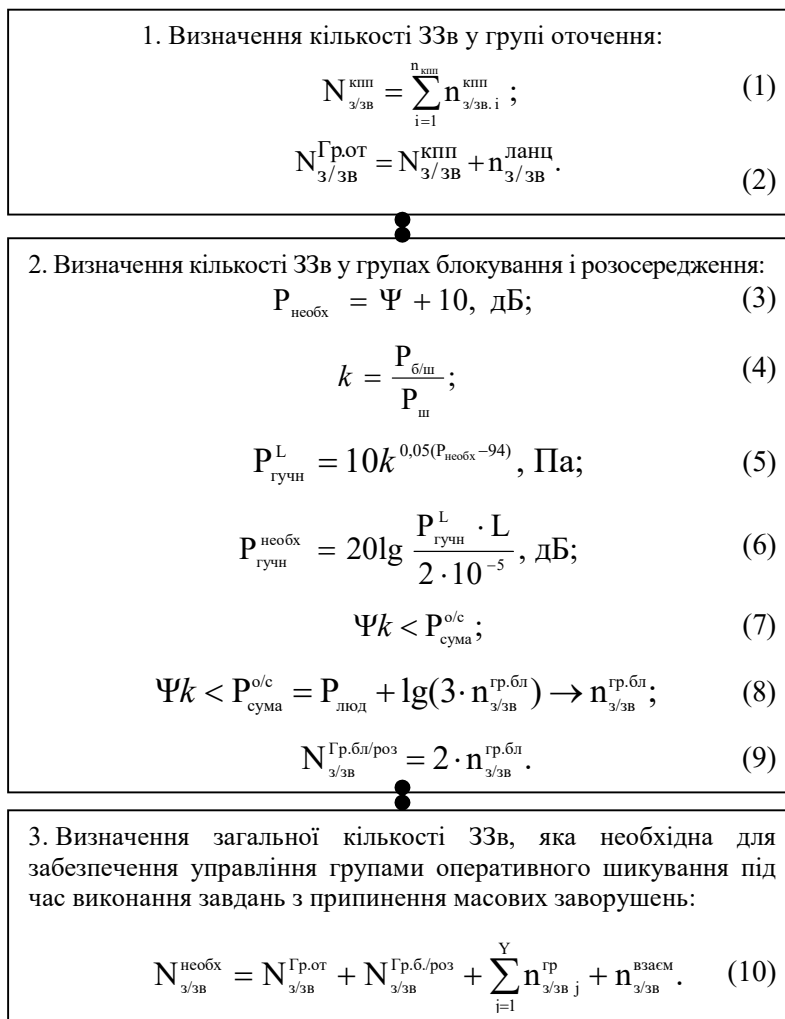


Рисунок 2 – Загальний вигляд математичної моделі визначення необхідної кількості засобів зв'язку для забезпечення виконання завдань з припинення масових заворушень

Висновки

Таким чином, розроблена математична модель ураховує особливості виконання завдань підрозділами Національної гвардії України та іншими правоохоронними органами під час проведення спеціальної операції з припинення масових заворушень і дає змогу визначити загальну кількість засобів зв'язку, яка необхідна для забезпечення управління групами оперативного шиккування.

Застосування математичної моделі визначення необхідної кількості засобів зв'язку для забезпечення виконання завдань з припинення масових заворушень сприятиме поліпшенню управління групами оперативного шиккування та підвищенню якості передачі команд командирами до особового складу вказаних груп.

Подальше наукове дослідження буде спрямоване на розроблення методики визначення необхідної кількості засобів зв'язку для забезпечення стійкого управління групами оперативного шиккування під час припинення масових заворушень.

Перелік джерел посилання

1. Дробаха Г. А., Назаренко О. Л. Формалізація задачі вибору раціональних способів застосування формування Національної гвардії України для припинення масових заворушень. *Чесць і закон*. 2017. № 1. С. 40–48.

2. Бацамут В. М. Методика оцінювання складності оперативної обстановки, що склалася на території виникнення надзвичайної

ситуації соціального характеру. *Честь і закон*. 2016. № 2 (57). С. 10–18.

3. Bielai S., Medvid M., Parkhomenko O. Theoretical, Methodological and Practical Bases for Creating Job Description of Crisis Assessment Experts in Terms of State Security of Ukraine. *Наука і освіта*. 2017. № 7. С. 44–49.

4. Іохов О. Ю., Малюк В. Г., Ляшенко Г. Т. Модель захисту каналу радіозв'язку підрозділів Національної гвардії України у міських умовах. *Системи управління, навігації та зв'язку*. 2017. № 5 (45). С. 141–143.

5. Захист інформації у каналах управління підрозділами внутрішніх військ МВС України / Ю. П. Белокурський та ін. *Збірник наукових праць Академії внутрішніх військ МВС України*. Харків : Акад. ВВ МВС України, 2013. № 1. С. 63–66.

6. Лавніченко О. В., Чухлатий А. В. Обґрунтування підходів щодо управління різнорідними силами під час припинення масових заворушень. *Честь і закон*. 2021. № 4. С. 13–19.

7. Луньов О. Ю., Матросов М. В., Споришев К. О. Порядок планування раціонального застосування розвідувальних безпілотних літальних апаратів під час виконання завдань із припинення масових заворушень силами Національної гвардії України. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського*. 2018. № 6. С. 100–105.

8. Коваленко І. Г., Бригадир С. П., Мазниченко Ю. А. Методики аналізу електромагнітної сумісності засобів радіозв'язку спеціального призначення. *Збірник наукових праць ВІТІ*. Київ : ВІТІ, 2016. № 1. С. 71–80.

9. Медведєв В. К., Ясинецький В. П., Хажанець Ю. А. Методика розрахунку пропускної спроможності каналів зв'язку систем зв'язку військового призначення. *Повітряна міць України*. 2021. № 1. С. 19–22.

10. Development of a Method for Boundary Determination of the Noise-resistant Area of the UHF/VHF Band / O. Iohov et. al. *Advances in Military Technology*. 2020. Vol. 15. No. 2. P. 231–246.

11. Суконько С. М., Луньов О. Ю., Мацюк В. В. Модель визначення необхідної кількості сил і засобів для моніторингу оперативної обстановки військовими частинами Національної гвардії України під час проведення масових заходів. *Честь і закон*. 2021. № 2. С. 58–64.

12. Павленко С. О., Путро О. М., Павлов Я. В., Купрієнко Ю. І. Модель оцінювання ефективності заходів маскування підрозділів тилового забезпечення під час здійснення переміщення (маршу) при підготовці і в ході виконання бойового завдання. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Військові та технічні науки*. Хмельницький : НА ДПСУ, 2021. Т. 85. № 2-3. С. 222–238.

13. Власюк В. В., Рибка Є. О., Ніконенко О. В. Модель оцінювання можливості виконати бойове завдання похідною охороною підрозділу Національної гвардії України під час здійснення маршу. *Честь і закон*. 2020. № 2 (73). С. 12–17.

14. Суконько С. М., Шерстюк А. Д. Модель оцінювання ефективності моніторингу оперативної обстановки під час проведення масових заходів. *Публічне управління та митне адміністрування*. 2022. № 1 (32). С. 70–75.

15. Про затвердження Порядку організації діяльності та взаємодії Національної гвардії з уповноваженими органами державної влади та органами місцевого самоврядування з припинення масових заворушень : Постанова Кабінету Міністрів України від 20.08.2021 р. № 894. *Верховна Рада України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/894-2021-p#top> (дата звернення: 05.06.2022).

16. Шкала шумов. URL: https://www.sebevdom.ru/pages/shkala_shumov/ (дата обращения: 05.06.2022).

17. Выбор и расчет акустических систем оповещения. URL: <https://os-info.ru/opoveschenie/vybor-i-raschyot-akusticheskix-sistem-opoveshheniya.html> (дата обращения: 13.06.2022).

Стаття надійшла до редакції 15.11.2022 р.

UDC 351.814.375.3

S. Sukonko, O. Lunov, I. Popov

DETERMINATION OF THE NECESSARY QUANTITY OF COMMUNICATION MEANS TO ENSURE SUSTAINABLE MANAGEMENT OF OPERATIONAL BUILDING GROUPS DURING THE TERMINATION OF MASS DISTURBANCE

Any public events, especially meetings, rallies, demonstrations can turn into riots. Law enforcement agencies are preparing in advance to carry out these activities. In accordance with the governing documents, a special operation is being carried out and groups of operational formation are being allocated to stop the riots. The quality of task performance depends on the timely management of these groups. Operational formation groups are controlled by voice, loudspeakers and radio stations. The equipment of law enforcement personnel during a special operation to stop the riots requires the presence of a protective helmet. It reduces the ability to perceive voice commands. Also, riots are always accompanied by noise, which affects the quality of receiving voice commands by personnel. In accordance with the governing documents, the commanders of subunits and groups of operational formation must have means of communication. However, in conditions of riots, such distribution of communications equipment may be insufficient, which may lead to failure to fulfill the relevant tasks. At the same time, providing each representative of law enforcement agencies with a radio station requires financial costs. The article proposes a mathematical model for determining the required number of means of communication to ensure the fulfillment of the tasks of stopping mass riots. When developing this model, an approach was used to calculate the power of loudspeakers for lumped systems.

The developed mathematical model takes into account the specifics of performing tasks during a special operation to stop mass riots and allows you to determine the total number of communications equipment necessary to ensure the management of operational formation groups. The model will help improve the management of operational formation groups and improve the quality of command transmission by commanders to the personnel of these groups.

Keywords: riots, mass events, controls, communications, operational formation groups, noise level.

Суконько Сергій Миколайович – доктор філософії, начальник науково-дослідної лабораторії Національної академії Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0003-2224-4068>

Луньов Олексій Юрійович – кандидат військових наук, заступник начальника командно-штабного факультету Національної академії Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0002-6599-5331>

Попов Іван Олександрович – командир відділення навчальної групи командно-штабного факультету Національної академії Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0003-2114-9616>