


УДК 623.1.7

DOI: <https://doi.org/10.32631/v.2024.1.25>


Анна Миколаївна Циркуленко,

*Харківський національний університет внутрішніх справ,
кафедра тактичної та спеціальної
фізичної підготовки (старший викладач);*

 <https://orcid.org/0000-0002-3053-4121>,
e-mail: tsyrkulienko@gmail.com;


Олександр Олександрович Лесь,

*Управління авіації та поліції на воді
Національної поліції України (заступник начальника),
відділ організації застосування безпілотних
літальних апаратів (начальник);*

 <https://orcid.org/0009-0006-5931-6810>,
e-mail: Zumerx.2015@gmail.com;

Владислав Володимирович Мушка,

Харківський національний університет внутрішніх справ (курсант);

 <https://orcid.org/0009-0003-4534-1394>,
e-mail: vvlmushka@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ РЕКОГНАЦІЇ ПРИ ВИКОРИСТАННІ КАМУФЛЯЖУ ТА СТАТУТНОЇ ФОРМИ ЗА УМОВИ РОБОТИ БПАК-РОЗВІДНИКА

У роботі розглянуто проблемні питання, зумовлені обставинами сьогодення, коли країна перебуває в особливому правовому режимі воєнного стану й важливість і актуальність використання безпілотних авіаційних комплексів для рекогнації об'єктів на місцевості в поліції надзвичайно високі. Дослідження методики рекогнації з використанням безпілотних авіаційних комплексів дозволить поліції оперативно та ефективно адаптуватися до нових обставин. Дослідження методики рекогнації допоможе оптимізувати виконання службово-бойових завдань поліції.

Ключові слова: Національна поліція, службово-бойові завдання, безпілотні літальні апарати, методика рекогнації, БПАК, правоохоронні органи, камуфляж і поліцейський однострій, пошук на місцевості.

Оригінальна стаття

Постановка проблеми

В умовах ведення активних бойових дій безпілотні авіаційні комплекси (далі – БПАК) з першого дня використання доводять свою високу ефективність, яка характеризується універсальністю напрямів

і способів застосування й беззаперечністю отриманих результатів. Велика за обсягом номенклатура апаратів, технічні можливості та їх доступність уже в перші місяці війни довели свою корисність, ясно та чітко визначили переваги використання БпАК на полі бою. У статті журналу *The Economist* Головнокомандувач Збройних Сил України Валерій Залужний зауважив: «Простий факт полягає в тому, що ми бачимо все, що робить ворог, а він бачить все, що робимо ми»¹. Масмо констатувати, що застосування технологій, зокрема БпАК, фактично змінило правила ведення війни. Таким чином, переоцінити переваги застосування БпАК майже неможливо.

Розрахунок БпАК потребує кваліфікованих спеціалістів. Як свідчить багаторічний досвід пілотованої авіації, запорукою успіху є не лише якість повітряного судна, а й навички екіпажу. Кваліфікація ж оператора та штурмана БпАК допомагає не лише керувати повітряним судном, а ще й правильно оцінювати та опрацьовувати зображення з камер БпАК.

Процес адаптації методик навчання операторів БпАК в умовах ведення бойових дій проходить з високою інтенсивністю, фактично кожного місяця є необхідність в адаптації та оновленні методик і способів застосування БпАК і як наслідок, у підвищенні кваліфікації операторів.

Також слід зауважити, що ворог теж навчається, визнає переваги БпАК та розвивається в цьому напрямі, на що звертають увагу всі аналітики [1].

У таких складних обставинах нашим захисникам необхідно підтримувати високий темп розвитку та бути завжди на крок попереду ворога. Тому їм у пригоді стане розроблена на кафедрі тактичної та спеціальної фізичної підготовки факультету № 3 Харківського національного університету внутрішніх справ методика рекогнації (англ. *recognize* – впізнавати, розпізнавати). Це система принципів та способів швидкої ідентифікації загрози й оцінки ризиків, а також формування принципів, методів і способів прийняття адміністративних, управлінських і командних рішень у системі оцінки обстановки в екстремальних ситуаціях та службово-бойовій діяльності [2].

З урахуванням актуальних методик постає закономірна необхідність опрацювати способи та методи маскування при роботі БпАК з метою забезпечення особистої безпеки, а часто й життя та здоров'я захисників.

¹ Ukraine's commander-in-chief on the breakthrough he needs to beat Russia // *The Economist* : сайт. 01.11.2023. <https://www.economist.com/europe/2023/11/01/ukraines-commander-in-chief-on-the-breakthrough-he-needs-to-beat-russia> (дата звернення: 05.01.2024).

Стан дослідження проблеми

Варто зауважити, що питання застосування методики рекогнації в роботі правоохоронних органів було сформульовано й визначено в роботі О. І. Кулак, Т. В. Шевченка та Ю. А. Калгушкіна [2]. У праці Т. В. Шевченка, І. В. Власенка та М. О. Котелюха зазначається, що станом на червень 2023 року БпАК знаходять своє місце в загально-військовому та локальному бою, забезпечуючи підрозділи сили оборони України необхідними засобами. Відповідний підхід до використання БпАК застосовується також при формуванні Об'єднаної штурмової бригади Національної поліції України «Лють» [3]. У дослідженні Т. В. Шевченка, О. В. Пабата і П. М. Фроленкової проаналізовано практику використання БпАК у поліцейських підрозділах різних країн. Дослідники зауважують, що на відміну від країн Європи, де поліція вже ефективно використовує БпАК, у правоохоронних органах України ці технології розвиваються з меншою інтенсивністю, ніж у війсьній сфері. Науковці обговорюють відсутність досвіду використання БпАК у правоохоронній діяльності України та вказують, що підготовка поліцейських базується на знаннях військових, що може не відповідати специфіці роботи Національної поліції (далі – НПУ). Це дослідження вказує на важливість подальших зусиль у напрямі інтеграції та вдосконалення використання БпАК у правоохоронній сфері України, зокрема в контексті їхнього застосування в різноманітних оперативних сценаріях та поліцейських операціях [4].

Питанню маскування правоохоронців приділялась особлива увага. У своїй роботі «Актуальність використання маскування поліцейського в оперативній обстановці» Я. В. Любутіна та М. М. Бондаренко розглядали питання маскування поліцейських [5].

Варто зауважити, що питанням використання методики рекогнації та застосування БпАК у роботі правоохоронних органів було приділено багато уваги, однак застосування зазначеної методики в роботі операторів БпАК не розглядалося.

Мета і завдання дослідження

Метою статті є оптимізація методики рекогнації об'єктів на місцевості для використання її операторами БпАК у контексті використання камуфляжу (форми) з метою маскування та протидії розвідці з використанням БпАК. Задля досягнення мети дослідження потребують вирішення такі *завдання*: проаналізувати ефективність різних типів камуфляжу при протидії розвідці з використанням БпАК на різній місцевості; визначити оптимальний кут нахилу камери для ефективної протидії маскувальним властивостям відповідного камуфляжу на різній місцевості; з'ясувати оптимальні висоти польоту БпАК для ефективної протидії маскувальним властивостям відповідного камуфляжу на різній місцевості.

Наукова новизна дослідження

Дослідження вирізняється науковою новизною в розвитку галузі використання БпАК для рекогнації об'єктів у поліцейській діяльності.

Розглянуто не лише камуфляж військовослужбовців, а й поліцейський однострій, що значно розширює сферу застосування БпАК та робить дослідження більш комплексним; запропоновано методи покращення рекогнації, які базуються на емпіричному підході, що дозволяє реально оцінити ефективність і практичність запропонованих рішень, тим самим вдосконалюючи поліцейські операції із застосуванням БпАК.

Дослідження орієнтоване на реальні ситуації службово-бойових завдань поліції, надано конкретні рекомендації для вдосконалення проведення таких операцій, як моніторинг масових заворушень, оперативна реакція на небезпечні чинники, фактори та інші важливі аспекти службово-бойової діяльності НПУ.

Вперше враховані психофізіологічні аспекти операторів БпАК та запропоновано визначення оптимальних відстаней для ефективного виявлення та ідентифікації об'єктів, що розширює розуміння важливості психофізіології в контексті використання технологій рекогнації.

Всі ці аспекти роблять дослідження значущим для подальшого розвитку та оптимізації використання БпАК у поліцейській сфері, забезпечуючи наукові підходи та рекомендації для практичного впровадження.

Виклад основного матеріалу

Згідно із Законом України «Про Національну поліцію»¹ поліція в Україні має визначені завдання у сферах забезпечення публічної безпеки, охорони прав і свобод людини, протидії злочинності та надання допомоги особам у складних ситуаціях. Однак службово-бойові завдання, які виконуються озброєними поліцейськими, мають особливий характер і регламентуються відповідним законодавством.

Безпілотні літальні комплекси в Україні стали невід'ємною частиною поліцейських операцій. Вони забезпечують ефективність, зменшують ризики та розширюють можливості поліції, що особливо важливо в період воєнного стану.

Враховуючи бурхливий розвиток безпілотних технологій в Україні, важливо звернутися до систематизації понять. Безпілотний авіаційний комплекс – це безпілотне повітряне судно, пов'язані з ним пункти дистанційного пілотування (станції наземного керування),

¹ Про Національну поліцію : Закон України від 02.07.2015 № 580-VIII // База даних (БД) «Законодавство України» / Верховна Рада (ВР) України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19> (дата звернення: 05.01.2024).

необхідні лінії керування й контролю та інші елементи, зазначені в затвердженому проекті типу БпАК¹.

Використання БпАК у поліції для рекогнації має низку завдань: розвідка кризових зон, визначення місцезнаходження злочинців, картографування територій, контррозвідка та оцінка шляхів евакуації. Безпілотні авіаційні комплекси полегшують виконання цих завдань, забезпечуючи оперативні та точні дані.

Незважаючи на технологічний прогрес, існують проблеми в рекогнації об'єктів за допомогою БпАК, серед яких низька точність виявлення, неправильна класифікація та обмежена працездатність в умовах низького освітлення.

Отже, використання БпАК поліцією є актуальним та ефективним і вимагає подальшого дослідження та вдосконалення для вирішення технічних і організаційних проблем.

Виконання службово-бойових завдань правоохоронцями, особливо в контексті забезпечення публічної безпеки та порядку, має потенціал підвищення ефективності та результативності за умови використання БпАК [6].

З огляду на ефективність БпАК у службово-бойових завданнях поліції ми зупинимося на мультироторних коптерах, зокрема на квадрокоптерах, які здійснюють вертикальний зліт і посадку за допомогою чотирьох роторів. Цей малий і маневрений тип БпАК широко використовується в поліції для рекогнації об'єктів та моніторингу ситуацій у режимі реального часу, забезпечуючи важливі дані для прийняття рішень.

Важливо зауважити, що робота оператора БпАК у поліції включає в себе низку ключових функцій, а саме: планування місій, встановлення параметрів польоту, моніторинг даних із сенсорів та камер, прийняття рішень та узгодження отриманих даних з координаційним центром, аналіз заборонених зон, бронювання повітряного простору, визначення найвищих точок на місцевості, координація з представниками служб, що виконують боротьбу з БпАК, тощо.

У сучасних дослідженнях використання БпАК для поліцейських операцій існують різноманітні методи рекогнації. Застосування спеціалізованих камер та сенсорів дозволяє отримувати високоякісні зображення та відеоматеріали. Використання алгоритмів комп'ютерного зору та штучного інтелекту підтримує ефективне розпізнавання

¹ Про затвердження Правил технічної експлуатації безпілотних авіаційних комплексів I класу державної авіації України : наказ М-ва оборони України від 10.08.2018 № 401 // БД «Законодавство України» / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1062-18> (дата звернення: 05.01.2024).

об'єктів на землі, забезпечуючи переваги в розвідці, нагляді та пошуку, рятуванні.

Отже, БпАК у поліції відіграють важливу роль у забезпеченні безпеки та порядку, надаючи правоохоронцям необхідні інструменти для виконання службово-бойових завдань у реальному часі. Дослідження та розвиток технічної та програмної складових БпАК продовжують вдосконалювати їхню ефективність у поліцейській діяльності.

Під час проведення експериментальної частини нашого дослідження ми систематично аналізували ефективність кожного з етапів методики рекогнації об'єктів на місцевості за допомогою БпАК DJI Mavic 3 та DJI Mavic 3 Mini, які використовують у правоохоронній діяльності під час реальних бойових дій. Перший етап нашого експерименту включав аналіз поліцейського однострою.

Ми ставили перед собою завдання розпізнати різні типи форменого одягу поліцейських у різні сезони, починаючи з літнього періоду¹. В аналізі враховувався формений та камуфльований одяг, який відповідає стандартам поліцейського однострою. На цьому етапі проводився збір зображень поліцейської та камуфляжної форми у весняно-літній період.

Основними вимірюваними параметрами були точність ідентифікації типу та сезону форменого одягу. Це дозволило нам систематично вивчити та оцінити ефективність методики рекогнації об'єктів з використанням БпАК в умовах реальних сценаріїв використання.

Проаналізувавши детальний огляд форменого одягу (рис. 1) та використавши його на місцевості (рис. 2), а саме на асфальті (висота – 50 м, кут огляду – 90°), можемо побачити, що найкраще себе проявив камуфляж піщаного відтінку (1, 4, 7), а камуфляж лісного відтінку (2, 3, 5, 6, 8) та статутна форма НПУ (9, 10) показали низький рівень маскування. Слід зауважити, що з такої висоти оператор має можливість без зуму (збільшення зображення) розпізнати відблиск жетону на статутній формі НПУ.

¹ Про затвердження Правил носіння однострою поліцейських : наказ МВС України від 19.08.2017 № 718 // БД «Законодавство України» / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1122-17> (дата звернення: 05.01.2024).



Рис. 1. Типи форменого одягу на асфальті:

1 – піксель «Турецький»; 2 – DPM; 3 – «Дубок»; 4 – піксель ЗСУ;
5 – Flecktarn; 6 – «Цифра»; 7 – Multicam; 8 – «Бутан»; 9 – кігель статутний
НПУ; 10 – жилет статутний НПУ

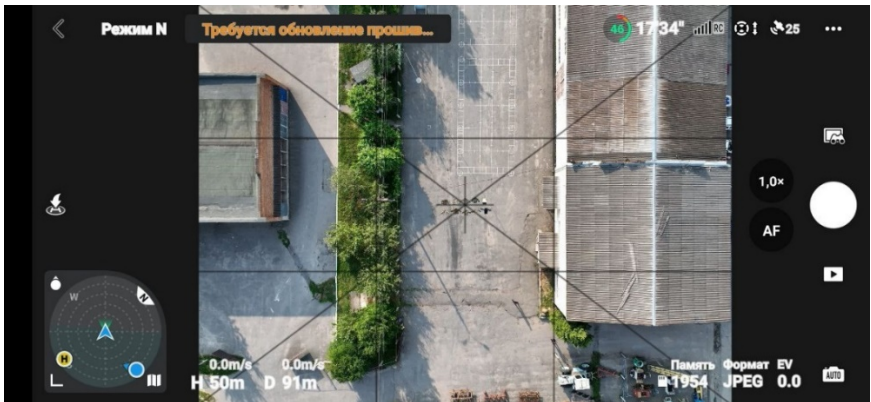


Рис. 2. Зображення з екрану оператора

На рисунку 3 можемо побачити, що при висоті 200 м і куті огляду 90° силуети зменшилися, але для однорідного сірого фону камуфляж лісного відтінку не підходить, так само як і статутна форма НПУ.

Камуфляж піщаного відтинку за умови, що оператор буде пролітати на високій відстані від землі і не буде цілеспрямовано проводити розшукові заходи в цьому квадраті, мають найвищі шанси залишитись непомітним для ока.

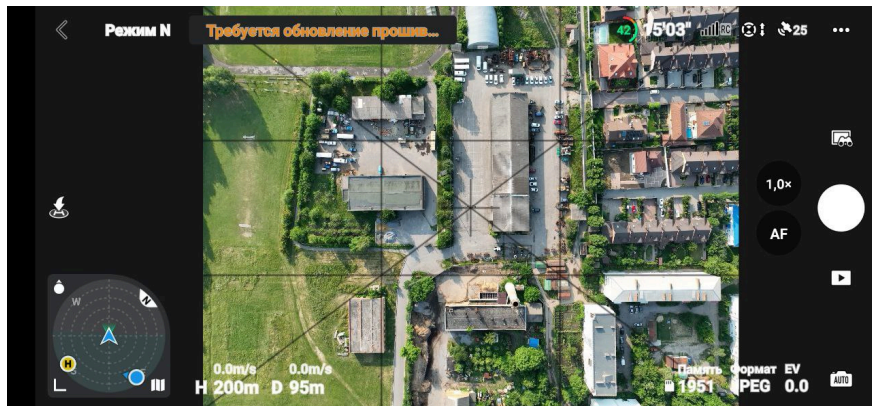


Рис. 3. Зображення з карти пам'яті дрона

Ситуація на рисунку 4 (висота – 50 м, кут огляду – 45°) є майже аналогічною до ситуації зі знімками на висоті 50 м при куті огляду 90°. Всі цілі гарно видно і складнощів в їх розпізнанні не виникне.

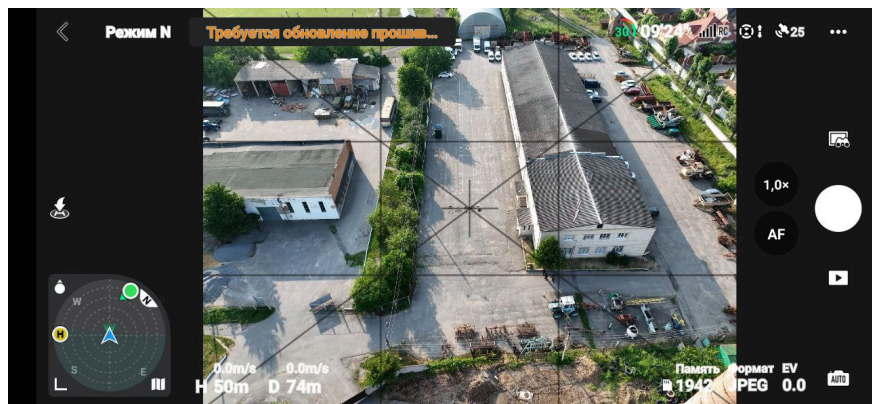


Рис. 4. Зображення з карти пам'яті дрона

На рисунку 5 з висоти 150 та 200 метрів при куті огляду 45° найкращий результат демонструє піксель ЗСУ (4), піксель «Турецький» (1)

та Multicam (7). При великій відстані від спостерігача вони мають кращий результат, на відміну від інших зразків камуфляжу.



Рис. 5. Зображення з екрану оператора

Отже, на асфальті шанси залишитися непомітним має тільки камуфляж піщаного відтінку, інші типи форменого одягу чітко вирізняються навіть на великій відстані.

Далі ми розглянемо, як виглядають різні види камуфляжу на ґрунті/піску (рис. 6). Камуфляж піщаного відтінку буде мати кращий результат, бо він був створений для місцевості такого типу. Статутна форма НПУ та камуфляж лісного відтінку є контрастними на фоні ґрунту та їхній силует буде чітким.

На ґрунті/піску камуфляж піщаного типу буде мати кращий результат, бо він був створений для місцевості такого типу. Статутна форма та камуфляж темно-зеленого відтінку контрастують на фоні ґрунту й їхній силует буде чітким.

На рисунку 7 (висота – 50 м, кут огляду – 90°) перелік камуфляжу, який можна застосувати на цій місцевості (ґрунт із невеликою кількістю трави) дещо розширюється. Тут камуфляж піксель «Турецький» (1), піксель ЗСУ (4), Multicam (7) демонструють кращу ефективність.



Рис. 6. Типи форменого одягу на ґрунті/піску:
1 – піксель «Турецький»; 2 – DPM; 3 – «Дубок»; 4 – піксель ЗСУ;
5 – Flecktarn; 6 – «Цифра»; 7 – Multicam; 8 – «Бутан»; 9 – кітель статутний НПУ; 10 – жилет статутний НПУ



Рис. 7. Зображення з екрану оператора

На рисунку 8 при висоті 200 м й куті огляду 90° камуфляж піксель «Турецький» (1), піксель ЗСУ (4), Multicam (7) взагалі не розпізнати. Статутна форма НПУ (9, 10) показала найгірший результат. Інший камуфляж не підходить для ґрунту.

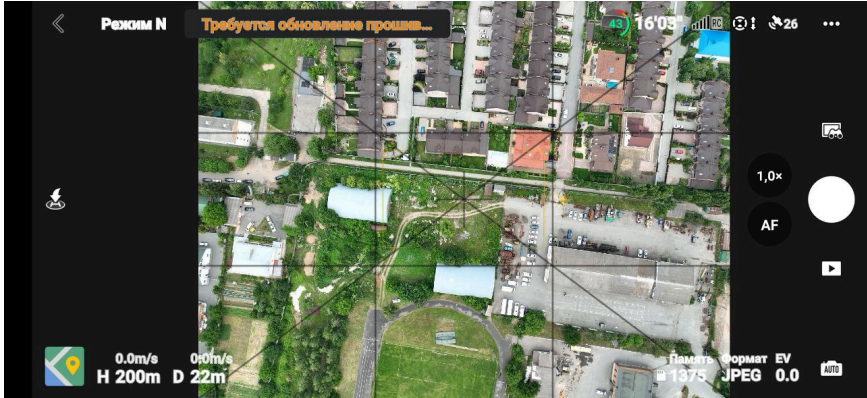


Рис. 8. Зображення з екрану оператора

На рисунку 9 (висота – 200 м, кут огляду – 45°) результат схожий на той, що був отриманий під кутом 90°, помітно різницю між спостереженням під різними кутами.



Рис. 9. Зображення з екрану оператора

На ґрунтовій дорозі (рис. 10) (висота – 50 м, кут огляду – 90°) ґрунт, перемішаний з невеликою кількістю трави, дещо розширює перелік типів камуфляжу, які можливо застосувати на цій місцевості. На цьому етапі камуфляж піксель «Турецький» (1), піксель ЗСУ (4), Multicam (7) демонструють кращу ефективність.

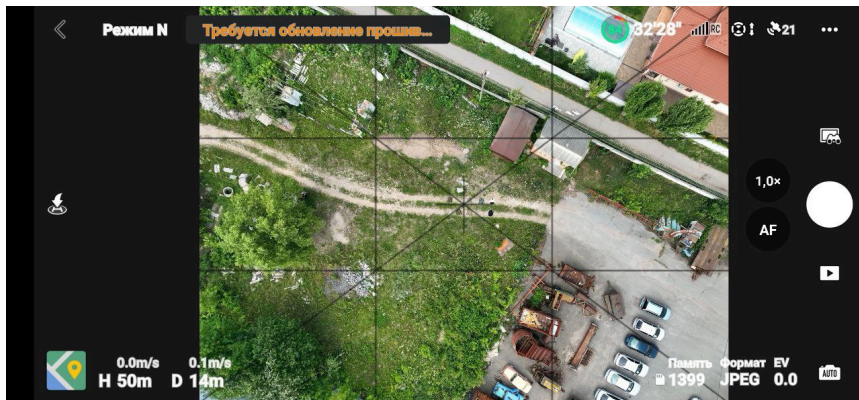


Рис. 10. Зображення з екрану оператора

На рисунку 11 (висота – 200 м, кут огляду – 90°) дорога, на відміну від чистого ґрунту, має світліший відтінок, тому піщаний камуфляж (1, 4, 7) спостерігається на грані можливостей ока. Камуфляж Flecktarn та «Цифра» – силует зберігається, але якщо порівняти з камуфляжем лісного відтінку, має кращий результат.

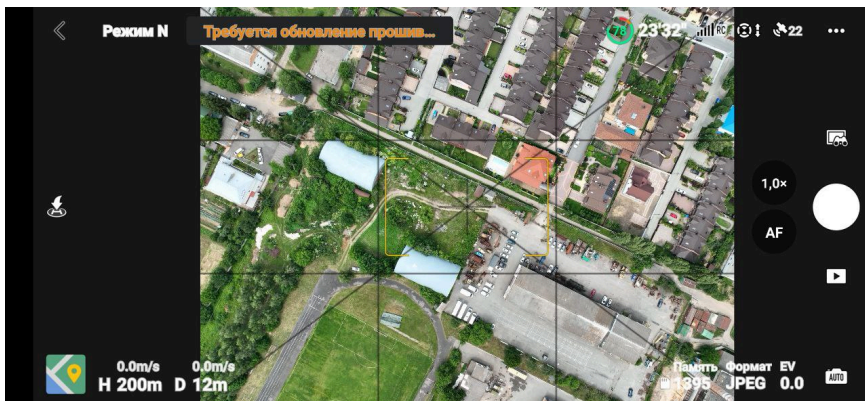


Рис. 11. Зображення з екрану оператора

На рисунку 12 (висота – 50 м, кут огляду – 45°) під таким кутом камуфляж Flecktarn (5) та «Цифра» (6) повинні мати кращий результат за умов достатньої кількості рослинності. Піщаний камуфляж (1, 4, 7) – результат незмінний. Камуфляж лісного відтінку (2, 3, 5, 6, 8) погано підходить під таку місцевість.



Рис. 12. Зображення з екрану оператора

На рисунку 13 (висота – 200 м, кут огляду – 45°) складнощі виникнуть з розпізнанням камуфляжу Multicam (7), піксель «Турецький» (1) та піксель ЗСУ (4). Також проблеми можуть виникнути з ідентифікацією Flecktarn (5) та «Цифри» (6). Як і припускали, камуфляж Flecktarn (5) та «Цифра» (6) під кутом 45° буде використовувати доцільніше, ніж під кутом 90°, де силует вже не такий чіткий, тому є шанс залишитись непоміченим для ока оператора. Піщаний камуфляж отримав найкращий результат, тому що виникнуть проблеми з його розпізнанням. Не підходить для цієї місцевості камуфляж лісного відтінку. На фоні ґрунтової дороги можна розпізнати камуфляж DPM (2), «Дубок» (3), «Бутан» (8), кітель статутний НПУ (9) та жилет статутний НПУ (10).



Рис. 13. Зображення з екрану оператора

На рисунку 14 (трав'яне покриття (мала/висока трава), низьке трав'яне покриття) можна побачити, що палітра кольорів при висоті 50 м і куті огляду 90° дещо змінилася, переважає зелений колір. На висоті 50 м силуети камуфляжу та статутної форми не втратили своєї чіткості, але вже помітна різниця між результатами, які були до цього. Піщаний камуфляж (1, 4, 7), як і статутна форма (9, 10) – біла пляма на чорному фоні, можна розпізнати здалеку. Лісний камуфляж DPM (2), «Дубок» (3), «Бутан» (8) має найкращий результат: темно-зелений відтінок навіть у невисокій траві має гарний результат. Щодо іншого камуфляжу, то ситуація на висоті 50 м не така зрозуміла та прогнозована.

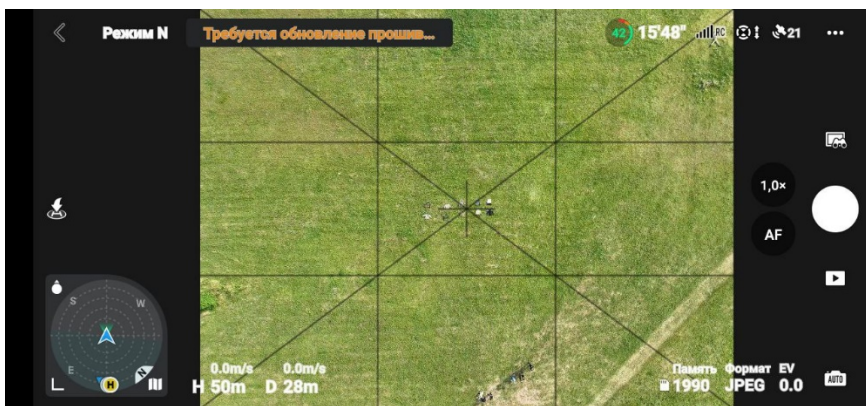


Рис. 14. Зображення з екрану оператора

На рисунку 15 (висота – 250 м, кут огляду – 90°) можна побачити, що найкраще з такої висоти видно камуфляж піщаного відтінку (1, 4, 7). Лісний камуфляж DPM (2) та «Дубок» (3) видно краще, ніж Flecktarn (5). Це тому, що вони мають темно-зелений відтінок та розраховані на більш інтенсивну рослинність. Flecktarn (5) має світлі плями і за умов рідкого, невеликого трав'яного покриття він має перевагу. Камуфляж «Цифра» (6) схожий на піщаний за своєю ефективністю, але має не такий світлий відтінок. Камуфляж «Бутан» (8), попри свій синюватий відтінок, зливається з місцевістю за умов великої висоти. Статутна форма НПУ (9, 10) помітна на фоні невисокої трави.



Рис. 15. Зображення з екрану оператора

На рисунку 16 (висота – 250 м, кут огляду – 45°) камуфляж «Цифра» (6) хоч і має темно-сірий відтінок, але за умов такого кута дещо схожий на Flecktarn (5). Силует не чіткий і може бути не ідентифікований оком оператора, інший камуфляж та статутна форма НПУ – без змін.



Рис. 16. Зображення з екрану оператора

Слід розуміти, що при різній висоті один і той самий камуфляж має різну ефективність. На висоті 200 м і більше та кути 90° краще підійде Flecktarn (5), DPM (2) та «Бутан» (8), при висоті 100–200 і кути 90° – Flecktarn (5), при висоті 200 м і більше та кути 45° – DPM (2), Flecktarn (5), «Цифра» (6), «Бутан» (8), при висоті 100–150 м і кути 45° –

DPM (2), Flecktarn (5). При висоті 50 м під будь-яким кутом ефективність камуфляжу є дуже низькою.

На рисунку 17 (висота – 50 м, кут огляду – 90°) при мінімальній висоті силуети вирізняються на фоні трави, окрім «Бутана» (8), його силует доволі складно розпізнати.



Рис. 17. Зображення з екрану оператора

На рисунку 18 (висота – 200 м, кут огляду – 90°) можна побачити, що на висоті 150 м і більше помітним орієнтиром залишається кітель статутний НПУ (9) та жилет статутний НПУ (10). Інший камуфляж, зокрема й темного відтінку (2, 3), став менш помітний і на фоні не вирізняється.

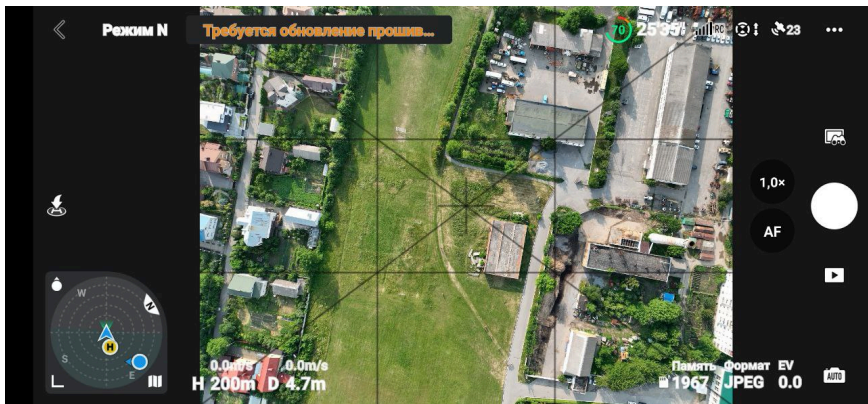


Рис. 18. Зображення з екрану оператора

Висновки

За результатами досліджень ми отримали такі висновки.

1. Китель статутний НПУ та жилет статутний НПУ добре видно на будь-якій висоті та під будь-яким кутом. Для маскуванню їх використовувати неможливо, однак варто зауважити, що вони були призначені безпосередньо для ідентифікації та позначення правоохоронців. Виходячи з того, що правоохоронці у статутній формі можуть залучатися до несення служби на блокпостах, на деокупованих територіях і можуть потрапити в об'єкти ворожого дрона-розвідника, вважаємо за необхідне подальше опрацювання методики маскуванню поліцейських за умови роботи БпАК-розвідника супротивника.

2. За типами місцевості при куті 90°:

а) на асфальті камуфляж піксель «Турецький» (1), піксель ЗСУ (4), Multicam (7) демонструють високий показник маскуванню. Усі типи камуфляжу темних відтінків показують гірший результат;

б) на ґрунті камуфляж піксель «Турецький» (1), піксель ЗСУ (4), Multicam (7) демонструють стабільно високий показник, Flecktarn (5) – середні результати. Усі інші типи камуфляжу показали порівняно низький результат і демаскують на фоні місцевості. За оціночним показником ми не рекомендуємо використовувати ці види камуфляжу у визначеній місцевості та за даних погодних умов;

в) на ґрунтовій дорозі показники близькі до попереднього результату, однак слід зауважити, що з урахуванням наявності зелених насаджень і трави показники таких типів камуфляжу, як Flecktarn (5) та «Цифра» (6), демонструють кращий результат;

г) на низькій траві найкращий результат демонструють камуфляж «Бутан» (8), DPM (2), «Дубок» (3), Flecktarn (5);

д) у високій траві найкращий результат демонструє камуфляж DPM (2), «Дубок» (3), Flecktarn (5), «Цифра» (6), «Бутан» (8).

3. За типами місцевості при куті 45° на відміну від 90°:

а) на асфальті та на висоті 50 м Flecktarn (5) краще маскує бійця;

б) на ґрунті піксель «Турецький» (1), піксель ЗСУ (4), Multicam (7) демонструють якісно кращі результати;

в) на дорозі піксель «Турецький» (1), піксель ЗСУ (4), Flecktarn (5), «Цифра» (6), Multicam (7) показали себе краще;

г) у низькій траві «Дубок» (3), Flecktarn (5), «Бутан» (8) мають кращі результати. Варто зазначити, що камуфляж «Цифра» (6) демонструє гірші результати;

д) у високій траві піксель «Турецький» (1), піксель ЗСУ (4), Multicam (7) демонструють кращі результати, а Flecktarn (5), «Цифра» (6), «Бутан» (8) – гірші.

4. За результатами аналізу роботи на різних висотах ми можемо зробити такий висновок: якщо камуфляж підібраний правильно, то

зі зростанням висоти спостереження він фактично зливається з місцевістю та стає невидимим. Але якщо камуфляж підібраний некоректно, то зі зростанням висоти такий камуфляж яскравіше демаскує бійця, бо перетворюється на кольорову пляму посередині однотонної палітри.

Отримані результати свідчать про те, що використання методики рекогнації при опрацюванні питань маскуванню при роботі БпАК-розвідника дає можливість зробити якісні висновки та надати обґрунтовані рекомендації з підбору камуфляжу.

Крім того, за результатами нашого дослідження ми маємо можливість сформулювати напрями подальших досліджень, а саме:

- 1) опрацювання способів і методів маскуванню поліцейських у власному однострої за умови роботи БпАК-розвідника;
- 2) проведення аналогічних досліджень за інших умов, зокрема в зимовий, осінній та весняний періоди;
- 3) здійснення досліджень з урахуванням масово-габаритних розмірів інших важливих об'єктів чи предметів, наприклад зброї чи техніки.

Список бібліографічних посилань: 1. Біл Дж. Як Росія переважає ЗСУ у безпілотниках, а українцям допомагають технології Першої світової // BBC News Україна : сайт. 04.05.2023. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-65482270> (дата звернення: 05.01.2024). 2. Шевченко Т. В., Кулак О. І., Калгушкін Ю. А. Актуальність впровадження методики рекогнації у службово-бойовій діяльності особового складу Національної поліції // Підготовка правоохоронців в системі МВС України в умовах воєнного стану : зб. наук. пр. / МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ, Каф. тактич. та спец. фізич. підготовки ф-ту № 3, Наук. парк «Наука та безпека». Харків, 2022. 3. Шевченко Т. В., Власенко І. В., Котелюх М. О. Аналіз використання безпілотних літальних апаратів у службово-бойовій діяльності Національної поліції України. *Юридичний бюлетень*. 2023. Вип. 29. С. 459–465. DOI: <http://doi.org/10.32850/LB2414-4207.2023.29.56>. 4. Фроленкова П., Шевченко Т., Пабат О. Аналіз практики використання безпілотних літальних апаратів у поліцейських підрозділах різних країн світу // Актуальні проблеми правоохоронної діяльності в умовах воєнного стану : тези Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Хмельницький, 16 берез. 2023 р.). Хмельницький : Вид-во НАДПСУ, 2023. С. 654–658. 5. Любутіна Я. В., Бонаренко М. М. Актуальність використання маскуванню поліцейського в оперативній обстановці // Підготовка поліцейських в умовах реформування системи МВС України : зб. наук. пр. / МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ, Каф. тактич. та спец.-фіз. підгот. ф-ту № 2. Харків, 2019. С. 148–151. 6. Циркуленко А. М. Особливості виконання службово-бойових завдань // Актуальні питання забезпечення службово-бойової діяльності сил сектору безпеки і оборони : матеріали регіон. круг. столу (м. Харків, 19 квіт. 2019 р.) /

редкол.: Є. О. Меленті (голов. ред.), І. В. Євтушенко (заст. голов. ред.),
О. А. Гарбузов та ін. Харків : ФОРМ БРОВІН О. В., 2019. Вип. 3. С. 189–193.

Надійшла до редколегії 10.01.2024

Прийнята до опублікування 17.02.2024



Tsyrkulienko A. M., Les O. O., Mushka V. V. Application of the reconnaissance technique using camouflage and statutory uniforms in the operation of a UAV

The article considers the problematic issues caused by the current circumstances, when the country is in a special legal regime of martial law and the importance and relevance of using an unmanned aerial vehicle (UAV) for reconnaissance of objects by the police on the ground are extremely high. The article analyses the effectiveness of different types of camouflage in countering reconnaissance using UAVs in different terrain; the optimal camera angle and the optimal flight altitude of UAVs for effective counteraction to the camouflage properties of the respective camouflage in different terrain are determined. Not only military camouflage, but also police uniforms are considered, which expands the scope of UAVs and makes the study more comprehensive. The study of the reconnaissance methodology using UAVs will allow the police to adapt quickly and effectively to new circumstances, as well as help optimise the performance of their combat missions. The effectiveness of the methodology of object reconnaissance on the ground in real scenarios is evaluated. Recommendations for improving the conduct of such operations as monitoring of mass disorders, rapid response to hazards, factors, etc. are provided. In developing the methodology for determining the optimal distance, the psychophysiological aspects of UAV operators are taken into account for the first time and the determination of optimal distances for effective detection and identification of objects is proposed.

Key words: National Police, service and combat tasks, unmanned aerial vehicles, reconnaissance technique, UAVs, law enforcement agencies, camouflage and police uniforms, terrain search.

