

СЕКЦІЯ 5 ПСИХОЛОГІЯ ПРАЦІ

ВІЙСЬКОВО-ПРОФЕСІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ОПЕРАТОРІВ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ КОПТЕРНОГО ТИПУ: ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ MILITARY AND PROFESSIONAL ACTIVITIES OF OPERATORS OF UNMANNED AERIAL VEHICLES OF THE COPTER TYPE: PSYCHOLOGICAL FEATURES

У статті проведено аналіз моделі військово-професійної діяльності операторів безпілотних літальних апаратів (БПЛА) та її психологічних особливостей у контексті функціонування систем «людина – машина – середовище» (СМЛС). Окреслено процеси управління та взаємодії оператора з об'єктом керування, а також алгоритм формування «інформаційної моделі» діяльності оператора. Визначено, що питання «людського фактору» в операторській професійній діяльності не втрачає своєї актуальності та потребує дослідження чинників формування психологічної системи діяльності людини-оператора. Проаналізовано результати проведених раніше досліджень щодо виділення комплексу провідних професійно важливих якостей (ПВЯ), які є основним критерієм психологічного відбору операторів БПЛА тактичних класів. Це дало змогу виділити необхідні ПВЯ операторів БПЛА коптерного типу за допомогою емпіричних методів. Проведений аналіз експертних оцінок дав змогу ідентифікувати основні психологічні та психофізіологічні показники необхідних ПВЯ, що можуть бути використані для оцінки рівня професійно-психологічної придатності та формування критеріїв відбору операторів БПЛА коптерного типу. Даний підхід сприятиме скороченню часу та ресурсів («ціни»), необхідних для підготовки операторів, одночасно підвищуючи надійність і ефективність їхньої діяльності в умовах високої складності й відповідальності. Перспективою подальших досліджень вважається формування діагностичного інструментарію з метою ретельного первинного відбору і подальшого систематичного моніторингу функціонального стану операторів БПЛА. Такий підхід спрямований на збереження фізичного та психічного здоров'я операторів, забезпечення надійності та ефективності виконання завдань у бойових умовах.

Ключові слова: оператор, професійно важливі якості, психологічні особливості,

безпілотний літальний апарат, професійна діяльність.

The article analyses the model of military and professional activity of unmanned aerial vehicle (UAV) operators and its psychological features in the context of functioning of human-machine-environment (HME) systems. The processes of control and interaction of the operator with the object of control, as well as the algorithm for forming an 'information model' of the operator's activity are outlined. It is determined that the issue of the 'human factor' in the operator's professional activity does not lose its relevance and requires a study of the factors of formation of the psychological system of human operator activity. The results of previous studies on the allocation of a set of leading professionally important qualities (PIQ), which are the main criterion for the psychological selection of tactical UAV operators, are analysed, which allowed to identify the necessary PIQ of copter-type UAV operators using empirical methods. The analysis of expert opinions made it possible to identify the main psychological and psychophysiological indicators of the required VQFs, which can be used to assess the level of professional and psychological fitness and formulate criteria for the selection of operators of copter-type UAVs. This approach will help to reduce the time and resources ('cost') required to train operators, while increasing the reliability and efficiency of their activities in conditions of high complexity and responsibility. The prospect of further research is the formation of diagnostic tools for the purpose of careful initial selection and further systematic monitoring of the functional state of UAV operators. Such an approach is aimed at preserving the physical and mental health of operators, ensuring their high combat capability, increasing the reliability and efficiency of performing tasks in combat conditions.

Key words: operator, professionally important qualities, psychological characteristics, unmanned aerial vehicle, professional activity.

УДК 159.98:355 (477)
DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5208.2024.67.40>

Короп С.В.

слухач інституту стратегічних комунікацій
Національний університет оборони України

Вступ. Інтенсивність бойових дій у російсько-українській війні зазнає динамічних змін під впливом упровадження інноваційних технологій, що робить використання роботизованих і безпілотних платформ невід'ємною частиною військової діяльності всіх складових частин сил оборони України

У сучасній військовій сфері розвиток безпілотних технологій орієнтований на зниження або навіть повну заміну участі людини у вико-

нанні окремих завдань військового характеру. Однак навіть за умов інтенсивного впровадження роботизованих систем оператор залишається критично важливим елементом їх ефективного функціонування. Як і в інших галузях операторської діяльності, людський чинник у роботі з безпілотними літальними апаратами (БПЛА) зберігає провідну роль, адже будь-яка помилка оператора може мати надзвичайно серйозні наслідки включно з про-

валом виконання бойового завдання, утратою дороговартісного обладнання або людськими жертвами [12].

Дослідження вказують на те, що близько 20% технічних відмов БПЛА прямо чи опосередковано пов'язані з помилками, допущеними операторами. Разом із тим більш детальний аналіз аварійності свідчить про ще більший вплив людського чинника на загальну надійність системи [14]. Згідно з окремими джерелами, до 50% невдалих польотів БПЛА зумовлені так званим «непрямим людським фактором», коли вирішальним етапом в умовах позаштатної ситуації стає якість рішень, прийнятих оператором, а також його здатність до ефективного управління апаратом у кризових обставинах [13].

Такі дані підкреслюють необхідність комплексного професійно-психологічного підходу до відбору, підготовки та систематичного вдосконалення навичок операторів, оскільки саме вони визначають ефективність застосування безпілотних технологій у військових конфліктах.

Широке впровадження компактних, економічно доступних та портативних БПЛА коптерного типу, класифікованих відповідно до національного стандарту України ДСТУ В 7371:2020 [2], стало важливим складником сучасного військового забезпечення. Популярність таких апаратів зумовлена їх універсальністю та можливістю локального виробництва, що є особливо актуальним за умов обмежених ресурсів і потреби у швидкому покритті потреб «снарядного голоду» у військах. Завдяки своїм характеристикам коптерні БПЛА ефективно використовуються для виконання різноманітних завдань – від ведення розвідки і точкової ліквідації ворога на тактичному рівні до дистанційного мінування, перехоплення повітряних цілей, ретрансляції сигналів тощо.

Однією з важливих особливостей БПЛА цього класу є значно спрощена організація робочого місця оператора порівняно з більш масштабними наземними станціями управління БПЛА вищих класів. Ця мобільність і відносна простота у використанні сприяють більшій гнучкості та живучості системи в бойових умовах. Водночас ефективна експлуатація коптерних БПЛА вимагає від операторів високого рівня професійної підготовки, глибоких знань та специфічних психологічних і психофізіологічних якостей, необхідних для виконання бойових завдань у динамічному та стресогенному середовищі [12].

Сучасна інженерна психологія дедалі більше зосереджується на дослідженні моделей, які відображають функціонування операторських систем, а також на розробленні психодіагностичних методів, спрямованих на ідентифікацію професійно важливих якостей (ПВЯ) операторів. Створення ефективного психодіагно-

стичного інструментарію вимагає ретельного аналізу психологічних і психофізіологічних аспектів військово-професійної діяльності операторів БПЛА [4]. Такий аналіз дасть змогу в подальшому визначити специфічні ПВЯ, властиві саме операторам коптерних БПЛА, що забезпечить якісний професійно-психологічний відбір кандидатів на ці посади. Даний підхід сприятиме скороченню часу та ресурсів («ціни»), необхідних для підготовки операторів, одночасно підвищуючи надійність і ефективність їхньої діяльності в умовах високої складності й відповідальності. Таким чином, формування комплексу психодіагностичних інструментів, адаптованих до специфіки діяльності операторів коптерних БПЛА, має стати важливим етапом вдосконалення системи професійно-психологічного відбору та підготовки фахівців у сфері безпілотних технологій.

Метою дослідження є аналіз наукових джерел щодо розгляду моделі військово-професійної діяльності оператора БПЛА та її психологічних особливостей в контексті функціонування системи «оператор – машина – середовище», формування типового переліку ПВЯ фахівців операторського профілю, визначення професійно важливих якостей операторів БПЛА коптерного типу емпіричними методами.

У ході дослідження використовувалися загальнонаукові методи (аналіз наукових джерел, узагальнення), методи дослідження інженерної психології (моделювання, експертних оцінок, спостереження, опитування). Статистичний аналіз даних здійснювався методами статистики за допомогою пакету аналізу даних програми Excel.

Результати та обговорення. Згідно із загальною теорією, система СЛМС трактується як сукупність взаємопов'язаних та взаємодіючих підсистем і елементів, спрямованих на досягнення єдиної мети. Класифікація СЛМС «оператор БПЛА» може бути охарактеризована як керуюча інструментальна моносистема, що забезпечує безперервну взаємодію та володіє низкою фундаментальних властивостей, серед яких – динамічність, цілеспрямованість, адаптивність та здатність до самоорганізації. Основним показником її функціональної надійності та ефективності виступає інтегральна оцінка – результативність [10].

Аналіз наукових публікацій, що висвітлюють питання «людського фактора» в операторській професійній діяльності, дає змогу розглядати цей аспект через функціонування системи «людина – машина – середовище» (СЛМС), а результати досліджень, проведених українськими та зарубіжними вченими, серед яких – В. Бодров, В. Кальниш, О. Кокун, М. Корольчук, Г. Ложкін, Б. Ломов, В. Макаренко, О. Малхазов, В. Осьодло, К. Платонов, В. Пономаренко,

А. Скрипечь, В. Шадріков, А. Швець, дали змогу визначити основну модель процесів у СЛМС (рис. 1) [11].

Згідно з «концепцією фізіології активності» М. Бернштейна, так проходить один цикл керування, що може відбуватися за частки секунди та за допомогою якого складається динамічне, циклічне і безперервне «рефлекторне коло» діяльності оператора [5]. Дана структура співвідноситься з «теорією функціональних систем», що розроблена П. Анохіним, та конструює модель цілісних актів поведінки (у т. ч. оператора) в найбільш інтегрованому вигляді як замкнутої складної інформаційної системи взаємозв'язаної послідовності операцій і дій, які регулюються цілями, їх результатами і підпорядковані основній кінцевій меті [3]. Оператор БПЛА віддалений від об'єкта управління, взаємодія між ним і дроном опосередковується інформаційними системами (екран або FPV-окуляри) та системами керування (пульт керування або наземна станція), завдяки яким надходить інформація про стан БПЛА в кожний конкретний момент польоту та відбувається корегування операційної діяльності. Отже, оператор здійснює управління не фізичним об'єктом як таким, а його «інформаційною моделлю», що формується в процесі когнітивної діяльності оператора [10]. Окрім того, оператор дрона постійно працює в умовах інформаційного перевантаження, що супроводжується високою інтенсивністю збору та обробки даних і потребує адекватних сенсорно-моторних реакцій. Відповідно до теорії інформаційних систем, його взаємодія з інформаційним простором організована

за такою структурою: 1) збір і перекодування інформації; 2) обробка отриманих даних; 3) прийняття рішення; 4) реалізація виконавчих дій [11]. Циркуляція та обробка інформації у діяльності операторів БПЛА відіграють важливу роль, оскільки вони неодмінно повинні враховувати «випереджаюче відображення», яке було ґрунтовно досліджене у наукових працях П. Анохіна І. Батраченка, М. Бернштейна, В. Менделевича та ін.

Методологія системного підходу до вивчення діяльності людини найбільш повно реалізована у теорії системогенезу діяльності В. Шадрікова, який розглядає загальні закономірності формування психологічної системи діяльності як сукупність психічних властивостей і якостей у своїй цілісності та єдності. На думку вченого, діяльність включає основні функціональні блоки: мотиви, цілі і програму діяльності; інформаційну основу; ухвалення рішень і пізнавальні процеси; психомоторні процеси і робочі рухи; професійно важливі якості (ПВЯ) [1].

Це дає змогу зробити висновок, що професійно важливі якості (ПВЯ), які є внутрішніми характеристиками оператора і відображають зовнішні професійні вимоги, що висуваються до його діяльності, відіграють важливу роль у структурі психологічної системи військово-професійної діяльності операторів БПЛА. Ці якості формують базу, необхідну для забезпечення ефективного функціонування в технічних системах типу «оператор – машина», інтегрують у собі основні аспекти психічної та фізіологічної структури особистості, які визначають психологічні особливості і здатності фахівця.

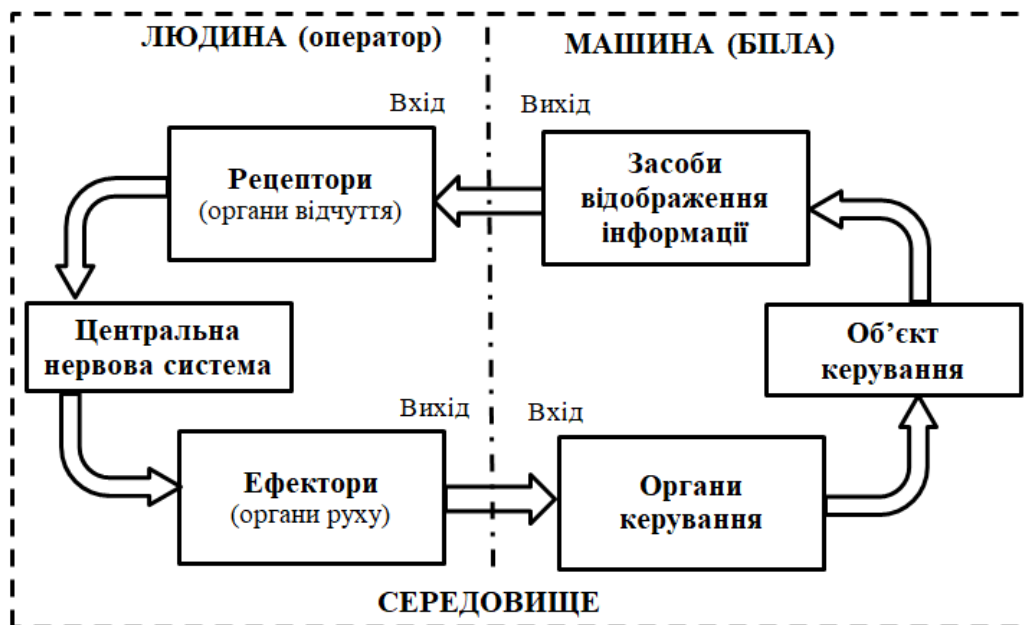


Рис. 1. Модель процесів управління та взаємодії у системі «людина – машина – середовище»

Комплекс ПВЯ для конкретної діяльності, ступінь їх вираженості та особливості розвитку зумовлюють ефективність і надійність діяльності людини-оператора [6].

На думку М. Макаренка, основними індивідуально-типологічними характеристиками є параметри нервових процесів, таких як сила, рухливість, динамічність і лабільність. Ці характеристики вчений вважає базовими для успішної діяльності оператора і такими, що значною мірою визначають її ефективність [7].

У результаті досліджень В. Афанасенко та В. Пасічника встановлено, що основним критерієм психологічного відбору операторів БПЛА тактичних класів є сформованість комплексу провідних ПВЯ фахівців, використання якого забезпечує оптимальність прогнозування успішності їх навчання і подальшої професійної діяльності за спеціальністю (табл. 1) [9].

Ученими також було відпрацьовано «психологічну карту успішного оператора БПЛА тактичних класів», яка дає змогу більш чітко уявити особистісний складник професійної компетентності цих фахівців, що є основою якісної реалізації професійного відбору та подальшої професіоналізації.

Експертне оцінювання дійсно є одним зі способів отримання та використання знань фахівців про предметну сферу [8]. Тому в ході емпіричного дослідження автором статті з метою виділення ПВЯ операторів БПЛА коптерного типу було запрошено 19 експертів у віці від 20 до 47 років. Склад експертної групи: військовослужбовці – фахівці БПЛА коптерного типу (FPV) з досвідом від 0,5 до 3 років, із них: 5 військовослужбовців займаються підготовкою спеціалістів у сфері БПЛА (як інструктор або викладач), 13 військовослужбовців брали участь у бойових діях як оператори (зовнішнього пілота) БПЛА.

Згідно з методикою одночасного ранжування факторів, експертам було запропоно-

вано проранжувати 10 професійних та особистісних якостей оператора БПЛА за ступенем їхнього впливу на військово-професійну діяльність (найважливіший чинник одержує ранг 1, менш важливий – ранг 2 тощо). Окрім того, фахівцям було надано можливість висувати свої варіанти ПВЯ. За результатами оцінювання було складено матрицю ранжування, проведено однофакторний дисперсний аналіз та перевірено узгодженість думок експертів. Була виявлена низька узгодженість оцінок з іншими експертами у чотирьох військовослужбовців, що свідчить про низьку залученість експертів у процес оцінювання внаслідок незадовільної мотивації або недостатнього розуміння важливості завдання. Тому їхні оцінки в подальшій обробці не враховувались. Результати дослідження та проведеного ранжування професійно важливих якостей операторів БПЛА коптерного типу, виходячи з оцінок експертів, наведено в табл. 2.

Проведений аналіз експертних оцінок дав змогу ідентифікувати основні психологічні та психофізіологічні показники необхідних ПВЯ, що можуть бути використані для оцінки рівня професійно-психологічної придатності та формування критеріїв відбору операторів БПЛА коптерного типу.

Перспективою подальших досліджень вважається формування діагностичного інструментарію з метою ретельного первинного відбору і подальшого систематичного моніторингу функціонального стану операторів БПЛА. Такий підхід спрямований на збереження фізичного та психічного здоров'я операторів, забезпечення їхньої високої боєздатності, підвищення надійності та ефективності виконання завдань у бойових умовах.

Висновки. Таким чином, мета дослідження вважається досягнутою. Проведений аналіз наукових джерел дав змогу розглянути модель військово-професійної діяльності

Таблиця 1

Провідні професійно важливі якості операторів БПЛА тактичних класів

Найбільш професійно важливі якості оператора БПЛА	Місце за рейтингом
Спроможність тривалий час зберігати стійку увагу та розподіляти її під час виконання декількох функцій, завдань	1-2
Розвиненість пам'яті та просторової уяви	1-2
Здатність до навчання, розвиненість та гнучкість процесів мислення	3
Спрямованість на досягнення професійного успіху, сумлінне виконання службового обов'язку	4
Емоційна стійкість, врівноваженість і самовладання у разі виникнення напружених ситуацій	5-6
Точність і координованість рухів	5-6
Адаптивність, здатність до саморегуляції та самоконтролю	7
Висока працездатність, уміння витримувати значні фізичні навантаження	8
Уміння висловити думку у словах чітко і лаконічно та продуктивно спілкуватися в емоційно напружених ситуаціях	9

Таблиця 2

Провідні професійно важливі якості операторів БПЛА коптерного типу

Найбільш професійно важливі якості оператора БПЛА	Середнє знач. оцінок	Дисперсія	Місце за рейтингом
Здатність приймати та реалізовувати рішення в екстремальних умовах, стресостійкість (адаптивність)	4,1	6,8	1
Стійкість до втоми (витривалість) та здатність швидко відновлюватися	4,2	4,7	2
Здатність до навчання, гнучкість мислення, пошук нестандартних рішень (креативність)	4,8	4,7	3
Високий рівень та точність сенсомоторних (рухових) реакцій у будь-якій складній ситуації	5,2	9,2	4
Зібраність, концентрація, відповідальність та дисциплінованість	5,2	11,825	5
Наявність оперативного та образного мислення, прогнозування, інтуїції, передбачення (антиципації)	5,8	4,7	6
Стійкість та швидкість переключення уваги, розвинена зорова та рухова пам'ять (образна, логічна)	6	11,5	7
Орієнтація в просторі, просторове відчуття, стійкий вестибулярний апарат	6,5	15,75	8
Мотивація до професійної діяльності (розвитку)	6,5	10,875	9
Комунікативні якості (здатність до роботи в групі), моральна нормативність	6,7	3,45	10

операторів БПЛА та її психологічних особливостей у контексті функціонування системи «людина – машина – середовище», що відповідає основним положенням інженерної психології, «теорії функціональних систем» П. Анохіна, «концепції фізіології активності» М. Бернштейна тощо.

Формування типового переліку професійно важливих якостей операторів дало змогу виділити необхідні ПВЯ операторів БПЛА коптерного типу за допомогою емпіричних методів дослідження і ранжування.

Проведене дослідження дає змогу в подальшому сформулювати психодіагностичний інструментарій із метою якісного відбору фахівців на посади операторів БПЛА коптерного типу, зниження часу та ресурсів на їх підготовку, підвищення надійності та ефективності військово-професійної діяльності спеціалістів безпілотних систем.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Диференційна психологія : підручник / за заг. ред. С.Д. Максименка. Київ : Слово, 2013. 496 с.
2. ДСТУ В 7371:2020. Техніка авіаційна державної авіації. Апарати літальні безпілотні. Основні терміни та визначення понять. Класифікація. Чинний від 01.07.2021. Київ : Технічний комітет стандартизації «Стандартизація продукції оборонного призначення» (ТК 176), 2020.
3. Кокур О.М. Психологія професійного становлення сучасного фахівця : монографія. Київ : Інформ.-аналіт. агентство, 2012. 200 с.
4. Корольчук М.С., Крайнюк В.М. Теорія і практика професійного психологічного відбору : навчальний посібник. Київ : Ніка-Центр, 2006. 536 с.

5. Корольчук М.С. Психофізіологія діяльності : підручник. Київ : Ельга, Ніка-Центр, 2003. 395 с.
6. Ложкін Г.В. Психологічне супроводження військовослужбовців у діяльності за екстремальних умов. Київ : МОУ, 2003. 218 с.
7. Макаренко М.В. Основи професійного відбору військових спеціалістів та методики вивчення індивідуальних психофізіологічних відмінностей між людьми. Київ : Ін-т фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, 2006. 395 с.
8. Москальов І.О., Лисенко Д.П. Застосування методів математичної статистики у психолого-педагогічних дослідженнях : навчальний посібник. Київ : НУОУ, 2023. 189 с.
9. Пасічник В.І., Афанасенко В.С. Особливості професійного відбору кандидатів на посади операторів безпілотних авіаційних комплексів тактичних класів. *Честь і закон*. 2019. № 4(71). С. 126–136.
10. Скрипець А.В. Основи авіаційної інженерної психології. Київ : НАУ, 2002. 532 с.
11. Трофімов Ю.Л. Інженерна психологія. Київ : Либідь, 2002. 264 с.
12. Bohush H.L., Tymchushyn T.P., Kalnysh V.V., Trinko I.S., Pashkovskiy S.M., Koval N.V. Express assessment of the physical condition of operators of unmanned aircraft systems. *Am J Biomed Sci Res*. 2024. Vol. 22. Iss. 1. P. 199–201.
13. C. Roos Human error in operating mini RPAS: Causes, effects and solutions. National Aerospace Laboratory NLR, Amsterdam, The Netherlands, Rep. NLR-TP-2014-068, Feb. 2014.
14. Y. Tan, D. Feng, and H. Shen Research for Unmanned Aerial Vehicle components reliability evaluation model considering the influences of human factors, in Proc. 2017 3rd Int. Conf. Mech., Electron. and Information Technology Eng., ICMITE 2017, vol. 138, p. 00221.