

*Василенко Ольга Анатоліївна*¹

Міщенко Василь Борисович (канд. військ. наук., с.н.с.)²

*Єрко В'ячеслав Володимирович*¹

¹Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, Київ

²Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України, Київ

ДОСВІД СПІЛЬНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПІЛОТОВАНОЇ І БЕЗПІЛОТНОЇ АВІАЦІЇ В ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТАХ СУЧАСНОСТІ

У статті проведений аналіз спільного застосування пілотованої і безпілотної авіації під час збройних конфліктів останніх десятиріч та з урахуванням досвіду проведення Антитерористичної операції (АТО) та Операції об'єднаних сил (ООС) на території Донецької та Луганської областей.

Визначені актуальні проблеми та шляхи їх вирішення щодо підвищення ефективності застосування авіації Збройних Сил України в сучасних умовах. Проведено аналіз переваг і недоліків спільного застосування груп пілотованої та безпілотної авіації. Зокрема висвітлено ідеї щодо спільного бойового застосування пілотованої та безпілотної авіації, з можливістю керування безпілотними літальними апаратами не тільки з наземного пункту управління, а й з борту пілотованого літального апарату. Висвітлені особливості спільного застосування пілотованої (тактичної) авіації та ударних безпілотних літальних апаратів.

***Ключові слова:** пілотована (тактична) авіація, ударні безпілотні літальні апарати, бойові дії, розвідка, гібридна війна.*

Вступ. На сьогодні авіація розглядається військово-політичним керівництвом провідних країн світу, як найважливіший інструмент забезпечення національної безпеки і досягнення успіху в сучасних збройних конфліктах, які характеризуються високою динамічністю дій протиборчих сторін, значним просторовим розмахом і обмеженістю часу на планування застосування і координацію дій авіації.

В майбутньому кардинальне підвищення можливостей авіації пов'язане з появою нових конструктивних рішень літальних апаратів, підвищенням точності авіаційних засобів ураження, зниженням їх масогабаритних показників. З метою забезпечення ефективного застосування авіації планується розширення номенклатури і збільшення чисельності безпілотних літальних апаратів (БпЛА), розроблення і уточнення форм бойового застосування і способів спільних дій пілотованої і безпілотної авіації під час виконання розвідувальних і ударних завдань.

Постановка проблеми. Характерною тенденцією сучасних війн є намагання сторін вести дистанційні бойові дії. Війська все більше діють при відсутності безпосереднього контакту з противником та чітко вираженої лінії фронту. Також одним із завдань авіації є знищення незаконних збройних формувань (НЗФ) і баз терористичних організацій. Тому обсяг та значення завдань, які виконують авіація та БпЛА, значно зростають.

Крім того, на сьогодні, з урахуванням досвіду останніх локальних війн і воєнних конфліктів, зокрема під час АТО (ООС) особлива увага приділяється питанням застосування ударних безпілотних літальних апаратів (БпЛА). Основна тенденція застосування ударних БпЛА спрямована на збільшення їх кількості під час планування бойових дій за участю тактичної авіації. Це пов'язано з можливістю мінімізувати втрати серед льотних екіпажів, а також зі збільшеними бойовими можливостями самих ударних БпЛА. Отже, аналіз форм, способів та тактичних прийомів спільного застосування

пілотованої та безпілотної авіації є необхідним.

Таким чином, підвищення ефективності застосування пілотованої (тактичної) авіації за рахунок використання бойових можливостей БпЛА є актуальним науковим та прикладним завданням. А саме,

Метою статті є аналіз та обґрунтування раціональних способів спільного застосування пілотованої та безпілотної авіації (їх сильних і слабких сторін) під час виконання розвідувальних і ударних завдань у збройних конфліктах сучасності та з урахуванням досвіду проведення АТО (ООС) на території Донецької та Луганської областей.

Аналіз літератури. Аналіз сучасних війн та збройних конфліктів дає підстави говорити про широке застосування ударних БпЛА, як про ефективну сучасну зброю. В [1] описано досвід використання безпілотних авіаційних комплексів для вогневого ураження противника в арабізраїльських війнах. Аналіз досвіду створення і застосування ударних БпЛА, їх сучасного стану та перспектив подальшого розвитку, а також їх спільного застосування з пілотованою авіацією, зокрема винищувальною, за поглядами провідних країн світу наводиться в [2–9].

Нині застосування ударних БпЛА забезпечує високу ефективність ураження об'єктів противника та зниження ризику втрати дорогої пілотованої авіаційної техніки та екіпажу. Однак, питання спільного бойового застосування пілотованої та безпілотної авіації висвітлені недостатньо.

Виклад основного матеріалу дослідження. Підвищена увага до питань спільного застосування пілотованої і безпілотної авіації сформувалася в результаті аналізу застосування БпЛА у військових конфліктах кінця ХХ – початку ХХІ століття і напрямів розвитку збройних сил провідних країн світу.

Можливість успішного вирішення різноманітних завдань за допомогою БпЛА було продемонстровано ще під час воєнних конфліктів на Близькому Сході (1982–2008 рр.), в Іраку (1991 р.), Балканах (1999 р.), в Афганістані (2001–2008 рр.) та на Кавказі (1994–2008 рр.).

Перехід провідних країн світу на сьомий технологічний рівень дозволяє самостійно з мінімальними матеріально-технічними витратами організувати серійне виробництво безпілотної авіаційної техніки військового призначення.

Крім того, досвід проведення АТО (ООС) свідчить про підвищення активності застосування БпЛА для виконання бойових завдань, зокрема для завдання ударів з: вибіркового ураження важливих об'єктів інфраструктури та системи управління; подавленням важливих об'єктів противника, баз, таборів і безпосередньо керівництва терористичних формувань.

Завдання, що виконувались авіаційними підрозділами в інтересах угруповань військ в АТО (ООС) були, насамперед, винищувальне авіаційне прикриття дій ударної, розвідувальної та транспортної авіації; нанесення авіаційних ударів по опорних пунктах, вогневих позиціях, базам підготовки та скупчення живої сили і техніки НЗФ; нарощування системи управління через ретрансляцію сигналів бойового управління; повітряні перевезення військ, озброєння, бойової техніки та інших матеріальних засобів, санітарні перевезення, десантування повітряних десантів та вантажів; авіаційна підтримка військ (сил); ведення повітряної розвідки та інші.

Під час виконання цих завдань встановлені такі особливості:

висока ефективність системи розвідки НЗФ, що забезпечується підтримкою всіх наявних сил та засобів, що є в розпорядженні РФ;

скорочений час від постановки до виконання завдання, обумовлений високою мобільністю підрозділів бойовиків та їх диверсійних груп;

необхідність застосування літаків ретрансляторів для підтримки радіозв'язку з екіпажами, які виконують завдання на надмалій висоті;

подавлення радіозв'язку між екіпажами і пунктами управління, або можливого перехоплення їх переговорів і втручання сторонніх осіб з метою дезінформації і зриву управління;

неоднорідність та складність фізико-географічних умов східного району України, що ускладнюють візуальне орієнтування льотного складу, особливо на малій висоті польоту;

цілісна ешелонована система ППО противника та розвинута система інформаторів про дії наших військ.

Крім того, на виконання завдань авіацією впливали такі фактори:

відсутність управління (частково) та наведення (обмежене радіолокаційне поле по різним висотам, особливо на малих висотах) з нашого боку, в той час як противник організував управління літаками РФ у повітрі як з наземних так і повітряних ПУ (А-50, Іл-28), на різних висотах;

опромінювання наших літаків наземними системами ППО з боку кордону РФ (в режимі виявлення, захоплення та супроводження);

створення противником перешкод на робочих каналах радіозв'язку;

низька надійність авіаційної техніки;

зміна або уточнення задачі в повітрі на маршруті у зону АТО, або вже над зоною АТО.

Виконання завдань повітряної розвідки показало недостатню ефективність застосування наявних сил та засобів розвідки внаслідок відсутності передавання розвідувальних даних в реальному масштабі часу; це знижувало результативність вогневого ураження по об'єктам розвідки, більшість яких були мобільними.

Аналіз виконання авіацією завдань в ході АТО (ООС) свідчить, що авіація залишається практично єдиним засобом для знищення, подавлення противника на максимально можливій відстані від своїх військ, запобігання безпосереднього вогневого контакту з ним. Має великі потенційні можливості, але потребує організаційного і технічного вдосконалення, надходження нових засобів збройної боротьби та переходу до більш ефективних форм і способів бойового застосування.

Зазначені фактори та особливості впливали на виконання завдань авіацією. При цьому, пілотована і безпілотна авіація застосовувалась окремо, що призводило до до втрат як техніки, так і льотного екіпажу.

З вищезазначеного випливає висновок: підвищення ефективності застосування авіації можливе за рахунок спільного застосування пілотованої (тактичної) і безпілотної авіації.

На сучасному етапі значний досвід в галузі спільного застосування пілотованої і безпілотної авіації накопичений в сухопутних військах США. Так, в армійській авіації відпрацьовується порядок дій спеціалізованого ударного вертольота АН-64Е Apache "Guargdian" спільно з БЛА RQ-7B "Shadoy-200" і MQ-1C "Gray Eagle".

Екіпаж вертольоту, який має у розпорядженні БпЛА, здійснює обмін даними з ним в реальному масштабі часу, управляє його польотом, засобами інформаційного забезпечення і озброєнням. Це дозволяє досягати таких переваг: велика дальність виявлення цілей, більший запас авіаційних засобів ураження (сумарний боєзапас складають засоби вертольоту і БпЛА), а також низька ймовірність ураження вертольоту,

зважаючи на скорочення терміну або повного виключення його перебування в зоні досяжності засобів ураження противника.

Збільшення можливостей із застосування вертольотів і БпЛА у складі групи пов'язане з проведенням низки організаційно-технічних заходів. До основних з них належать: впровадження БпЛА в оргштатну структуру авіаційних формувань; проведення відповідної підготовки льотного складу (теоретичної, практичної, психологічної) і техніки до функціонування в єдиному складі.

У зв'язку з цим очікується розширення номенклатури і збільшення чисельності БпЛА в бригадах армійської авіації. До складу бойової бригади армійської авіації вводяться три взводи БЛА по чотири RQ-7B "Shadow-200" в кожному і одна рота, що має на озброєнні 12 БЛА MQ-1C "Gray Eagle". Передбачається вдосконалення засобів управління і обміну інформацією з апаратами за одночасного підвищення захищеності каналів, розширенні варіантів спільного застосування з БпЛА декількох типів, вдосконалення технології передавання прав управління ними та порядку дій в нештатних ситуаціях.

У США головним "ідейним лідером" у галузі застосування БпЛА і пілотованих літальних апаратів є Управління перспективних досліджень міністерства оборони США (Defense Advanced Research Projects Agency – DARPA).

Довгострокові програми DARPA дозволяють підвищити результативність застосування авіаційних формувань змішаного складу. Розглянемо основні з них.

1. *Система управління нечисленною групою БпЛА.* Реалізація цієї програми передбачає створення системи, що збільшує автономність БпЛА і спрощує їх групове застосування в складних фізико-географічних умовах і/або активної радіоелектронної протидії з боку противника. Основна мета – збільшення можливостей "спільної автономності", а саме синхронізація інформації усередині групи БпЛА, вироблення низки варіантів спільних дій та їх коригування у разі зміни обстановки. Оператор повинен лише вибрати один із запропонованих йому варіантів дій. Перевагою є підвищення живучості окремих БпЛА за рахунок можливості ділитися необхідними даними з іншими членами групи при виході з ладу або подавленні будь-яких систем (наприклад, навігації або цілевказання).

Пріоритетною вимогою до системи управління БпЛА є можливість управління групою таких апаратів без постійного контролю.

Оператор, який управляє групою БпЛА, матиме актуальні дані про її стан, статус завдань, що стоять в черзі, а також про можливі алгоритми дій. За необхідності командир може виділяти на моніторі частину групи БпЛА, привласнювати їм позивний і відправляти знову сформовану групу на виконання нового завдання. При цьому завдання, які покладені на них раніше, автоматично перерозподіляються між апаратами, що залишилися. Після виконання завдання група продовжує діяти за основним планом або чекає нового завдання залежно від заздалегідь створеного алгоритму дій. Передбачено, що управління БпЛА може передаватися іншим операторам залежно від зміни обстановки.

На практиці ця система може бути впроваджена у ВМС – у рамках спільного застосування БЛА MQ-4C "Triton" і літаків ДРЛВ і управління E-2D, РЕБ EA-18G "Growler", у ВПС – управління ударним БЛА з борту бойового літака F-35A.

2. *Система управління діями елементів змішаної групи.* Мета програми – створення системи управління, спроможної розподіляти функції і координувати дії груп під час подолання системи ППО. Фактично увесь ешелон прориву ППО буде складатися з багатокомпонентних бойових груп, які підпорядковані єдиній системі.

Планується, що центром такої системи буде винищувач (багатофункціональний авіаційний комплекс) у якості повітряного командного пункту. Пілот винищувача самостійно буде приймати рішення на дії. З метою скорочення часових показників циклу вироблення, введення і передавання команд управління створюється автоматизована система підтримки прийняття рішення.

Як основні засоби отримання розвідувальних даних про елементи зональної або об'єктової системи ППО планується використовувати БпЛА, доставку яких в район виконання завдання буде здійснювати безпілотний транспортний літак (на базі C-130 "Hercules"). У разі прийняття рішення на ураження – засобами ураження можуть бути крилаті ракети, які розташовується на транспортному літаку, або розвідувальні БпЛА.

3. *Багатофункціональні БпЛА.* Розподіл між засобами завдань розвідки і ураження об'єктів призводить до зниження оперативності ураження об'єкта і, як результат, до втрати ініціативи на полі бою. Компенсувати цей недолік передбачається за рахунок створення напівавтономних недорогих БпЛА, спроможних діяти як в бойовому, так і в розвідувальному варіанті.

Після запуску БпЛА повинні групуватися за принципом "рою", формувати локальну мережу зі стійким та безперервним зв'язком. При цьому передавання команд управління і високошвидкісний обмін інформацією про взаємне розташування БпЛА в групі будуть забезпечені завдяки використанню перспективної системи побудови бойового порядку. БпЛА, оснащений бойовою частиною і системою радіолокаційного наведення, повинен виконувати політ за заданою програмою до захоплення радіолокаційного випромінювання цілі. Після захоплення цілі він пікірує та уражає її. У разі зриву захоплення (РЛС вимкнулася) БпЛА може перейти в режим патрулювання з подальшим повторенням атаки. Згідно із задумом фахівців DARPA, після закінчення виконання завдання уцілілі БпЛА повинні повертатися на літак-носій за допомогою спеціальної системи підхоплення апаратів в повітрі.

В ході дій у складі груп ешелону прориву ППО більшість з них з великою ймовірністю буде знищена, проте тим, що залишаться, вдасться досягти цілі і вивести з ладу один або декілька елементів системи ППО. При цьому противником буде витрачено значну кількість боєприпасів, а співвідношення втрат у фінансовому еквіваленті виявиться непорівнянним. Цей спосіб дозволить в стислі терміни здійснити прорив в системі ППО противника і сформувати сприятливі умови для дій своєї авіації.

Під час нальоту для боротьби з літаками-перехоплювачами планується задіювати частину БпЛА як засоби РЕБ і віддалені ретранслятори. Такі перспективні можливості БпЛА, з одного боку, скоротять можливості бортових РЛС літаків противника, а з іншої – збільшать дальність виявлення і застосування авіаційних засобів ураження дружніми літаками.

Важливе значення масований наліт БпЛА матиме під час безпосередньої підтримки наземних сил. Бойові можливості наземних підрозділів повинні істотно зрости за рахунок використання єдиної інформаційно-комунікаційної мережі. Маючи можливість отримувати інформацію з будь-якого БпЛА, який знаходиться в потрібному районі, командир безпосередньо на полі бою буде використовувати її для ухвалення рішення або навіть брати на себе управління БпЛА з подальшим застосуванням його як високоточної зброї.

Значний внесок у розвиток теоретичних основ спільного застосування авіації належить також фахівцям Центру стратегічних і бюджетних оцінок ВМС США (Center for Strategic and Budgetary Assessments – CSBA). Зокрема, це питання тактики завоювання панування в повітрі. Результатом моделювання епізодів повітряного бою стала оцінка

можливих спільних дій групи БпЛА і пілотованого малопомітного літального апарату з апаратурою виявлення далекої дії, і їх вплив на співвідношення можливих втрат.

Отже, застосування багатоцільових БпЛА великої тривалості польоту в бойовому порядку з літальним апаратом, виконаним за технологією “стелс” і озброєного ракетами класу “повітря-повітря” надвеликої дальності (very long range “air-to-air missiles”), може значною мірою підвищити ефективність їх дій в операціях під час завоювання панування в повітрі.

Питання розроблення алгоритмів застосування великої кількості взаємодіючих БпЛА за принципом “рою” нині є актуальним. В той же час створення таких алгоритмів і використання групи БпЛА, яка має “колективний розум” і відповідає концептуальним вимогам “спільної автономії”, пов’язані зі значними труднощами, насамперед у відсутності досвіду об’єднання різнорідних систем подібного роду.

Основні проблемні питання під час розроблення підходів до спільного застосування пілотованої і безпілотної авіації:

відсутність нормативно-правової бази, що регламентує допустимі межі автономності БпЛА і робототехніки в цілому, відповідальність за виникнення нештатних ситуацій, допущених з вини штучного інтелекту, особливо з питань ураження;

підвищення вимог до психологічної стійкості та рівня підготовки пілота, який контролює дії одночасно декількох БпЛА;

слабке опрацювання технічної складової питань об’єднання різнорідних бойових систем.

Для набуття досвіду з питань спільного застосування пілотованої і безпілотної авіації проводяться польотні завдання, відпрацьовуються такі питання застосування авіації: установка віртуальною зброєю БпЛА міток на повітряні цілі (імітація повітряного бою), приземлення апаратів на базі противника (імітація ураження наземних об’єктів) і логістичне забезпечення “роїв”.

Особлива увага приділялася питанням захисту БпЛА від протидії противника, оскільки канали зв’язку і управління потенційно уразливі і втрата дорогої бойової техніки в реальних умовах завдаватиме відчутного економічного збитку, при цьому захоплена техніка може бути використана проти своїх же військ.

Крім того, в умовах складної, динамічної обстановки, зважаючи на свої фізіологічні особливості, людина часто не в змозі прийняти правильне рішення. У багатьох випадках “штучний інтелект” здатний конкурувати з людиною, навчатися і нарощувати потенціал в швидкості та безпомилковості ухвалення рішення. Вищезазначене викликає необхідність у теоретичному обґрунтуванні та практичному відпрацюванні питань спільного застосування пілотованої і безпілотної авіації. Передусім це підвищення ефективності виконання розвідувальних і ударних завдань за одночасного зниження ризику втрати дорогої пілотованої авіаційної техніки і екіпажу.

У перспективі до 2050 року заплановано перехід на безпілотну авіацію, яка буде діяти під керівництвом штучного інтелекту. Саме вона визначатиме хід і результат збройної боротьби у високотехнологічних війнах майбутнього.

У збройних силах РФ триває розробка ударного БпЛА “Альтиус” великої тривалості польоту, який доповнений штучним інтелектом. Як відомо, БпЛА контролюються екіпажами із землі, але нова версія “Альтиус-У” матиме можливість взаємодії з перспективним російським багатофункціональним винищувачем п’ятого покоління Су-57. Оновлений БпЛА зможе, отримавши координати цілі, самостійно розраховувати маршрут до неї і точку скидання боєприпасів, враховуючи при цьому отриману зі штабу інформацію про наявність засобів протиповітряної оборони противника

та їх розміщення. Крім того, БпЛА в автоматичному режимі зможе повернутися в зону патрулювання. Така система роботи БпЛА зменшить навантаження з наземних операторів (час знаходження в повітрі “Альтиус-У” – понад добу), а також відкриє можливості для взаємодії БпЛА з екіпажами літаків Су-57. Політ, включно з етапами зльоту і посадки, може виконуватися в автоматичному режимі. [5, 6].

У ЗС України тривають випробування безпілотного авіаційного комплексу “Тихий грім” ST-35, який призначений для ураження цілі методом самознищення (т.зв. “дрон-камікадзе”) [7]. За деякими даними, такі засоби довели свою ефективність під час боїв восени 2020 р. у Нагірному Карабасі.

З вищезазначеного видно, що пілотована (тактична) авіація повною мірою не може бути ефективно використана в сучасному безпековому середовищі. Зокрема тому, що її утримання дороге, ресурс літаків обмежений, а використання для протидії російській агресії малоймовірне. Тому, альтернативний варіант – створення засобів для завдання ударів із повітря – розвідувальні й ударні безпілотні БпЛА за єдиним задумом, часом і цілями. Важливою є також та обставина, що в Україні немає виробників пілотованих бойових літаків, тоді як виробники безпілотних авіаційних комплексів є.

Отже, “чисто пілотовані” або “чисто безпілотні” літальні апарати мають різні, властиві саме їм, переваги та обмеження. Пілотований літак може використовуватися в умовах, де командування і управління обмежені, необхідна автономія. Безпілотний літальний апарат не має льотного екіпажа (відсутній ризик загибелі людей), але це обмежує його дальність польоту.

Крім того, на прикладі ВПС США, частота авіаційних подій з безпілотним літальним апаратом складає 0,9 на 10 000 годин, є набагато гіршою, ніж 0,2 на 10 000 годин для пілотованих літаків.

БпЛА можуть сконцентруватися на здійсненні розвідки, здійснювати авіаційну підтримку військ, взяти на себе деякі ударні операції, але завоювання переваги в повітрі має бути виконано винятково ударною пілотованою авіацією. Перевагою пілотованих літаків є їх застосування в динамічному середовищі. Хоча БпЛА вимагають значно меншої наземної інфраструктури, вони є уразливими до втрати зв'язку і впливу РЕБ. Крім того, дані, отримані від БпЛА, досі аналізуються та інтерпретуються людиною, повний контроль, прийняття рішень комп'ютером для автономного БпЛА світ ще не готовий прийняти.

Одним з аргументів не на користь БпЛА є відсутність ситуаційної обізнаності і прийняття рішень на місці, не дивлячись на те, що кількість та фінансування закупівель БпЛА великої тривалості польоту зросло. Крім того не вирішено проблеми з нестачою кваліфікованих кадрів, насамперед, операторів БпЛА великої тривалості польоту. Тому перспективним напрямом є застосування БпЛА під управлінням пілотованих літаків. Саме спільне застосування пілотованих і безпілотних угруповань, коли льотний екіпаж в повітрі контролює рій БпЛА, дає їм чіткі вказівки, зокрема контролює їх атаки і застосування зброї.

Висновки й перспективи подальших досліджень. Незважаючи на очевидні переваги застосування ударних БпЛА в бойовій обстановці, пілотована авіація має пріоритет в умовах динамічних бойових дій. З іншого боку, під час взаємодії з наземними військами (підтримка наземних військ, які знаходяться в безпосередньому зіткненні з противником) існує велика кількість бойових завдань, в яких ефективніші БпЛА. Це обумовлює результативність доповнення їх до пілотованої авіації за умови раціонального загального використання.

Отже, спільне використання БПЛА сумісно з пілотованою (тактичною) авіацією є одним з вагомих напрямів підвищення ефективності бойового застосування авіації Збройних Сил України. Насамперед, це підвищення живучості бойових літаків та ефективність їх застосування, нові можливості ураження противника дистанційно та збереження людського ресурсу і техніки. Зазначене вимагає побудови відповідного наукового підходу, який буде розкрито в подальших публікаціях.

Список використаних джерел

1. Жарик О.М. Досвід використання безпілотних авіаційних комплексів для виконання бойових (спеціальних) завдань в Арабо-Ізраїльських війнах та збройних конфліктах / О.М. Жарик // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – 2013. – № 1(34). – С. 5-15.
2. Блинов Ю. Перспективы развития беспилотной авиации в ведущих странах НАТО / Ю. Блинов // Зарубежное военное обозрение. – 2012. – № 12. – С. 54-58.
3. Моисеев В.С. Прикладная теория управления беспилотными летательными аппаратами: монография / В.С. Моисеев. – Казань: Школа, 2015. – 444 с.
4. Стрельников Д. Совместное применение пилотируемой и беспилотной авиации США в первой половине XXI века / Д. Стрельников, А. Сидоров, Ю. Мгимов // Зарубежное военное обозрение. – 2018. – № 4. – С. 52-59.
5. Беспилотник «Альтиус» получит искусственный интеллект. URL: <http://www.hups.mil.gov.ua/periodic-app/article/3142> (дата звернення 02.04.2020.)
6. Су-57 получит «разведчика-убийцу». URL: <https://lenta.ru/news/2020/03/25/altius/> (дата звернення 02.04.2020).
7. Грім – беззвучний месник. URL: <https://armyinform.com.ua/2020/03/grim-bezzvuchnyj-mesnyk/>(дата звернення 02.04.2020).
8. Гроза Идлиба: тульские «Панцири-С1» «засветили» уникальное качество в схватке с турецкими БПЛА URL: <https://www.popmech.ru/weapon/news-560564-bespilotnik-altius-poluchit-iskusstvennyu-intellekt/> (дата звернення 02.04.2020).
9. MANNED VS UNMANNED. URL: <http://www.sps-aviation.com/story/?id=1278> (дата звернення 04.04.2020).