

КОНЦЕПЦИЯ ЗА ИЗГРАЖДАНЕ, ПОЛЗВАНЕ И РАЗВИТИЕ НА ФОРМАЦИИ ОТ БЕЗПИЛОТНИ ЛЕТАТЕЛНИ АПАРАТИ ЗА ВОЕННИ И ГРАЖДАНСКИ ДЕЙНОСТИ (ИЗПОЛЗВАНЕ И ПРЕИМУЩЕСТВА)

Веселин Дзивев, Димитър Гинчев

CONCEPT FOR CREATING, USING AND DEVELOPING FORMATIONS OF UNMANNED AERIAL VEHICLES FOR MILITARY AND CIVIL ACTIVITIES (USE AND BENEFITS)

Vesselin Dzivev, Dimitar Ginchev

***Резюме:** Съвременната война е неразривно свързана с ползване на БЛА. Те притежават някои слаби места, които ги правят уязвими за въздействие от противника. В статията се предлага концепция за система от БЛА, управлявана от ИИ, които преодоляват недостатъците на самостоятелните БЛА, като същевременно не увеличават значително себестойността на отделния БЛА. Системата от БЛА реализира също множество допълнителни функционалности.*

***Ключови думи:** Безпилотни летателни апарати, рояк от БЛА, Изкуствен интелект, създаване и ползване на система от БЛА.*

***Summary:** Modern warfare is inextricably linked to the use of UAVs. They possess some weak points that make them vulnerable to the influence of the adversary. The paper proposes a concept for an AI-controlled UAV system that overcomes the shortcomings of autonomous UAVs while not significantly increasing the cost of an individual UAV. The UAV system also implements many additional functionalities.*

***Keywords:** unmanned aerial vehicles, UAV swarm, artificial intelligence, UAV system creation and use.*

УВОД

В предишна публикация по темата (Дзивев & Гинчев, 2023) беше направено описание и реализация на система от безпилотни летателни апарати (СБЛА). СБЛА е реализирана от множество безпилотни летателни апарати (БЛА), които се управляват от оператор (ято) или изпълняват самостоятелни мисии (рояк) на базата на инсталиран софтуер в бордовите компютри на БЛА. Всички БЛА имат еднаква

конструкция, но според модулите, с които са оборудвани се разделят на 3 отделни класове. Клас 3 е с минимално оборудване – двигател, бордови компютър, комуникационна техника и минимални допълнителни модули и минимална цена; клас 2 е снабден с неуправляеми ракетни системи (НУРС), неуправляеми бомби и е оборудван с камери с висока разделителна способност включително и в ИЧ област, радари и средства за радиоелектронна борба (РЕБ); клас 1 може да бъде оборудван с ракети въздух-въздух, въздух-земя, бомби с прецизно насочване, специализирано разузнавателно оборудване и др. Ятото/роякът се състои от 2-3 БЛА клас 1, 6-10 БЛА клас 2 и 25-50 БЛА клас 3. Софтуерът на БЛА е изграден на базата на изкуствен интелект (ИИ) обучен на базата на данни събирани от СБЛА както в процеса на неговата разработка, така и през времето на експлоатация на системата. Софтуерът е създаден и обучен от система от мощни компютри съхраняваща всички събирани данни от СБЛА и се усъвършенства непрекъснато в съответствие промяната на реалностите при провеждането на бойни действия, промяната на технологиите и натрупаният опит.

1. ИЗПОЛЗВАНЕ НА СБЛА

Предложената СБЛА се предвижда да се ползва като средство на въоръжените сили на страната, но поради огромните си функционални възможности може и трябва да участва и в обезпечаване на дейности, свързани с поддържане на икономиката, а също и за повишаване на информационното обезпечение на държавните организации.

Телата на всички БЛА се изработват на модулен принцип. Разликата между трите класа се състои в това с какви модули са оборудвани. При повреда на един БЛА неговите модули могат да се прехвърлят на другите. БЛА се изработват от здрави, устойчиви на стареене материали, които са евтини и позволяващи лесна промяна на технологията на производство с цел усъвършенстване или придобиване на нови функционалности.

Роякът/ятото може да се ползват за целите на отбраната на страната, за граждански цели или да се наема от частни и държавни фирми. Независимо за целите от кого ще се ползва роякът/ятото, управляващият център е един и цялата постъпваща информация се съхранява и обработва в него. Някои от функционалностите на ятото/рояка са:

За граждански и военни цели ятото/роякът може да реализира функционалности:

Роякът се движи не с голяма, а с икономична скорост. Той може да оперира на голяма територия и да остава там продължително време. Разстоянието между отделните БЛА може да варира между

няколкостотин метра до няколко километра, в зависимост от мисията, която изпълнява и при 30 – 50 БЛА зоната, която обслужват може да достига до хиляди квадратни километри.

Информацията, която набира роякът се обработва с цел създаване на реална картина за територията. Тази информационна система е интегрирана и може да включва данни и от самостоятелни апарати - БЛА, сателитни снимки, камери и датчици, разположени на повърхността и др.

Роякът е обучаваща се/самообучаваща се система и всички възможни ситуации, които теоретично е възможно да възникнат или когато някъде, някога са възникнали може да се „проиграят“ в различни варианти и системата да е в състояние да реагира адекватно при подобни ситуации.

БЛА могат да престоят във въздуха продължително време като за целта ползват БЛА или обикновени самолети за презареждане, което става чрез сдвояване с БЛА, заменяне на цели секции от корпуса на БЛА или се отваря люк, в който вкарват батерии, резервоар с гориво, боеприпаси, смяна на оборудване с цел промяна на функционалност и др.

Два БЛА биха могли да се сближат и съединят с трети, който има повреда на двигателя или му се е свършило горивото, за да могат да го евакуират. Такова сдвояване би могло да се осъществи и с цел зареждане на батериите от някой, който има излишък от енергия или е и с двигател работещ с гориво.

Датчици за БОВ, промишлени отровни вещества, индустриално замърсяване, дим, радиация и др., които са важни за оценка на промишлени или други критични аварии.

Когато летят в облаци, могат да ползват IR или ултразвукова система за комуникация.

За военни цели ятото/роякът могат да се ползват в няколко режима (изпълняват мисии):

За военни цели, може да се обособят няколко стандартни мисии:

- Събиране на информация – изключена изцяло възможността да ползват оръжие, както и да излъчват никакви сигнали, освен за комуникация между БЛА и/или оператора.

- Проучване – този режим е същият като предишния с добавка, че може да излъчва радарни сигнали, да облъчва обекти с маломощен лазер, евентуално ползване на акустичен радар или да бъде пасивна радарна станция.

- Разузнаване на противник. Този режим е като предишния с възможност за отвърщане на атака, ако бъдат нападнати. Не се предвижда атакуване на противник, който не напада рояка.

- Разузнаване с бой. Открива обекти и ако „прецени“ че няма да понесе щети и че ще има ефективни резултати, атакува.

- Охрана на територия водно и въздушно пространство – атакува всеки противник в областта, която се охранява и до която се приближи противник.

- Нападение на противник открива или отива до разположението на противник и унищожава указаните цели. Действа докато унищожи целите или свърши наличния боекомплект. При определени обстоятелства се допускат и самоубийствени атаки.

Различните мисии предполагат различно участие на отделните БЛА.

Ако е защита – клас 1 и 2 трябва така да разполага компонентите, че да може да атакува противника от няколко различни посоки, така че той да не може с маневри да се изплъзне. Ако е разузнаване – различните канали за събиране на информация трябва да са в оптимално разположение за събиране на максимум данни. Ако е в опознаване на район – трябва разположението на елементите да е такова, че да създава най-точна и по-възможност 3D картина.

Отделните елементи на рояка трябва непрекъснато да променят своето разположение един спрямо друг, но във всеки момент те трябва да запазват оптималното разположение за изпълняване на конкретното задание, което изпълняват в момента. В дейностите, които трябва да се усвоят е при атака от противника, евтините (според зареденото оборудване) и БЛА с изчерпани боеприпаси да прикриват скъпите и тези, които имат боеприпаси за нанасяне на поражения, включително и да осъществяват „самоубийствени“ атаки.

1.1. ПВО

Роякът не би имал пълни функционални възможности на противовъздушна отбрана (ПВО) поради малката ударна мощ и радиус на поразяване. Но той ще има възможност за самозащита от нападение от самолети, хеликоптери или дронове. Освен това би могъл да е част от радиолокационното проучване, както и да излъчва сигнали за смущения на противниковите радари или като действа като отражател на радиовълни.

Акустичните датчици на рояка може да откриват и при подходящи условия да унищожава крилати ракети, движещи се на височина, трудна за откриване от радарните системи. Роякът може да се ползва и като детектор за откриване и борба с дронове. Такъв детектор може да се спуска ниско над земята, където се предполага да оперират разузнавателните и ударните дронове. Откривайки ги по специфичните за дронове честоти, по звука на двигателите им или визуално с наличните средства – ракети от НУРС или средства за РЕБ ги неутрализира. При невъзможност да неутрализира самостоятелно

дрона или крилатата ракета, роякът подава координатите, скоростта и направлението им на движение на ПВО.

Ще обработва и предава информация от радарите на рояка, излъчените радари на противника, а също и на отразените сигнали от други радари на ПВО и авиацията с цел създаване на реална картина за наличните обекти във въздуха.

Да се предвиди възможността при опасност БЛА да пускат голямо количество балони с форма и радарно отражение като самите БЛА. За надувните самолети ще се ползва водород, защото е по евтин от хелия има по ниско относително тегло и не на последно място контейнерите с водород, могат да се ползват и като оръжие, с което да се атакуват наземни цели, когато са оборудвани с детонатори.

Надуваемите БЛА освен, че заради алуминиевото покритие ще имат отражателна способност, която да заблуждава радарите на противника, така също може да има и област на повърхността, където чрез каталитично окисление на водорода да се поддържа висока температура, която да е „привлекателна“ област за атака на ракетите с инфрачервено насочване.

БЛА ще имат обгръщане на фюзелажа и крилете отвътре с алуминиево фолио. При необходимост това фолио ще се навива компактно и тогава БЛА ще преминава в „невидим“ режим. Видимият режим на БЛА е стандартен режим, за да бъдат видими от радарите на гражданската авиация.

1.2. Комуникации, навигация и РЕБ

БЛА се използват при специфични условия за РЕБ чрез излъчване на смущения по предварително програмиран маршрут. Изгражда се система за ретранслиране на сигнали за заглушаване на електронни сигнали. Това може да стане и чрез множество отражатели, които да пренасочват лъч от сигнали към отделни обекти.

Със средства за електронна борба блокират GPS сигналите и едновременно с това по оптични канали снабдяват военни обекти по оптична линия като базова станция за GPS сигнал.

Ползването на БЛА като важен, а в някои случаи и единствен източник на видеоинформация, радиоелектронна, звукова, и др., а също и за локална геолокация е от значение и поради факта, че при една война между великите сили, сателитите ще бъдат унищожени или силно ще се понижи тяхната ефективност.

Системата трябва да работи като отделните компоненти на рояка да се намират в непрекъсната връзка помежду си чрез радио и чрез оптична лазерна връзка. По този начин системите за РЕБ ще бъдат неефективни (Starlink – система за глобална космическа комуникация беше многократно атакувана от Русия и имаше случаи, когато успяваше, макар и за кратко, да прекрати действието ѝ над Украйна).

Геолокацията на БЛА ще се реализира по няколко способа. БЛА ще поддържат карта в паметта си не само базирана на GPS координати, но и на други фактори характерни за терена - магнитно поле, характерни обекти от повърхността, разпознаващи се лесно, специфични излъчватели на радиовълни и други, ориентирани чрез инерциални навигационни системи и ползването на радарна система за откриване на специфични обекти на повърхността, това ще даде възможност за напълно независимо провеждане на поставените задачи, въпреки радиоелектронните средства за смущения.

Може да деактивира датчици на танкове, които са в анти ПТУРС системите.

Боеприпаси, изхвърлящи аерозол от лепило и боя срещу дронове камикадзе (ракета подобна на противорадова, в която вместо сребърни соли има боя, която да зацапа камерите му, а също и елементи смущаващи активното радиоизлъчване за прекъсване на комуникациите му).

Лазерните технологии са силно застъпени:

- за комуникация между БЛА;
- за прицелване;
- за точно определяне на разстояния до различни обекти във въздуха и на повърхността;
- за въздействие върху датчици на обекти на противника;
- за насочване на боеприпаси към обекти във въздуха и на повърхността.
- за сканиране или работа, като лидар.

1.3 Миниране-разминиране

Дистанционно управление на евтини разминиращи устройства на повърхността.

Разкриване на минни заграждения може лесно да се реализира като се сравняват прецизни изображения на повърхността в различни времеви периоди и се откриват промени свързани с минирането.

Миниране на участъци и контрол на мини с дистанционно управление. Мини с осколочно действие, задействани от радиосигнал срещу пехота. Те няма да представляват опасност за собствената пехота, а само за противниковата. Такива мини може да бъдат изсипвани директно върху позициите на противника и да бъдат изборително задействани със специфичен код, само когато до дадена мина се намира противников войник. Мините преди това трябва да са излъчили данни за GPS координатите си. Мините би могло да се активират и от акустични датчици, когато няма видимост към позицията на противника. Този вид мини би могло след превземане на позицията на противника да се събират за повторно ползване.

Освен противопехотни, може да се създават противотанкови мини, които се задействат от рояка. Така през минно поле унищожавашо противниковите танкове и бойни машини, собствените ще могат да преминават безпрепятствено. Аналогично действие може да се приложи и с противохеликоптерни мини.

Миниране на водни пространства с мини, които се задействат от рояка, или на принципа на капсулираните торпеда, създадени още от 60-те години на миналия век, които имат запис на шумовете от определени кораби и при разпознаване се активират и ги атакуват. Може роякът да разпръсква детектори за плавателни средства, които периодично да изпращат събраната информация на рояка.

Според СМИ Русия има обучени делфини, които пренасят взрив към противникови плавателни средства. Със средства спуснати от рояка може да се дезактивират делфините като наситят района, където те се използват със силни звуци в ултразвуковия диапазон на който „сонарите“ на делфините функционират. По същия начин би могло да се „ослепят“ и техническите средства, с които се откриват надводни и подводни плавателни средства.

Поради ниската цена на БЛА и възможността те да летят на височина, недостижима от евтини ПВО системи, рояк от БЛА може да навлиза навътре в територията на противника и да минира определени зони, а също да разполага дроневи камикадзе, които при благоприятни условия да бъдат активирани. Тези дроневи ще поразяват цели на разстояния, значително надвишаващи радиусът им на поражение, ако се пускат от собствена територия.

В процеса на развитие на системата неминуемо ще се разработи и възможност някои от компонентите на системата да извършват самостоятелни мисии, каквито в момента осъществяват повечето БЛА. Това няма да е отказ от работата на системата като ято/рояк, а е част от възможностите на комплекса за извършване на по-специфични дейности и ще се осъществява с непосредствената информационна и друг вид поддръжка на всички останали компоненти на системата. Например да изпратиш БЛА струващ 10 хил., който да предизвика изстрелване на една или няколко ракети на ПВО, струващи стотици хиляди е по изгоден от икономическа гледна точка от това да се атакува ПВО с ракета HARM (аббревиатура от High-speed Anti-Radar Missile).

1.4. Откриване на обекти на противника

Изпълнява ролята на контрабатарен радар за прецизно насочване на стрелбата на артилерията. На БЛА има датчици за звуково разузнаване и засичане на електромагнитен импулс. Това позволява роякът да се използва не само за визуално откриване на противникови обекти, но също така и чрез мултилатерация на засечения звук ще могат точно да определят позицията на тежки оръдия - танкове, оръдия,

гаубици. Освен чрез звуково засичане, ще може и чрез засичане на електромагнитния импулс точно да се определят координати на източници на стрелба.

Чувствителни микрофони ще локализират не само мястото откъде артилерията стреля, но и двигателите на машините, с които артилерията се оттегля след стрелбата – т.е. ще има точно актуално местонахождение всеки момент.

Дроновете са по-ефективни при намирането на цели в морето в сравнение с сушата, защото има повече контраст на обектите. Освен това визуалното и звуково откриване на обекти е по-прецизно от радарите, разположени на сушата, където сигналът се деформира от водната повърхност. БЛА – клас 3 – без много оръжие, но с усъвършенствани фотоклетки, позволяващи им да летят само на слънчева енергия биха могли да провеждат и претърсване на акваторията за подводници. Като се изключат атомните подводници, другите се нуждаят от изплуване на малка дълбочина, където би било лесно да бъдат открити.

1.5. БЛА с бойни възможности

Роякът, не би могъл да ползват мощни лазерни оръжия за сваляне на дронове или за атака на въздушни обекти, но би било възможно някои от елементите на дроновете да имат отражатели, с които да насочват лазер излъчен от наземна станция към въздушни обекти. Това би било много по-ефективно от директно излъчване към обекта от земята, защото на предполагаемата височина на летене на рояка във въздуха има много по-малко замърсители и лъчът ще бъде ефективен на много по-голямо разстояние.

БЛА, носейки ударни БЛА, може многократно да разшири обхватът на дроновете. В НУРС могат да се зареждат не само ракети, но и дронове камикадзе, дронове срещу дронове, дронове предни насочвачи и др. Това ще позволява да се пускат разузнавателни дронове или видоизменени дронове от тип Switchblade 300, които да се стартират от въздуха.

Ятото би могло да активира разположени на земята дронове от типа на Switchblade 600 и да ги насочва към цели. Те биха могли да „нанасят“ бомбени удари, без самите те да носят бомби, но с висока ефективност и много кратко време на реакция.

1.6. Наблюдение, претърсване и спасяване

В един по-късен етап може да се разработи вариант на рояк, съпровождащ кораби. За целта БЛА трябва да могат да излитат и кацат или вертикално (катапулт) и да се приземяват на малка писта (или с парашут).

Когато завърши войната с Украйна, неминуемо ще се наложи създаване на демилитаризирани зони. За следенето на спазването на

тези зони ще е скъпо и не безопасно, ако се прави от авиация или сухопътни части, но от въздуха с ято БЛА такъв контрол ще е лесен и икономически оправдан.

Създаване на системи за бойно и цивилно търсене и спасяване – ще повиши възможностите СБЛА, което е важно при аварии, катапултирания, терористични или индустриални аварии.

Изграждане или вграждане на системи за мониторинг на критичната инфраструктура, което е важно за граждански и военни цели.

За граждански цели ято/роякът могат да се ползват в няколко режима (изпълняват мисии):

Освен като бойни средства роякът ще може да изпълнява и множество дейности свързани с икономиката.

- съдействие на дейности свързани с търсене и спасяване;

- картографира участъците над които лети, описва постоянните елементи на повърхността, сгради и съоръжения, описва участъците където има динамична обстановка – пътища, селскостопански обекти и др.;

- описва източниците на радиоизлъчване – временни и постоянни – не само на комуникационна техника, но и съоръжения работещи с електричество и създаващи шум в ефира;

- фотограметрия, изготвяне и поддържане на актуален кадастрален архив;

- картографира сезонните промени на терена – както промяната на цветовата гама, така също и на елементите които се появяват и скриват от листата на дърветата през сезоните;

- прави се карта на постоянните източници на различни звуци, карта на движението на птиците през различните сезони;

- регистриране на различни птици и ята от птици с цел разграничаването им от обекти, които не са птици чрез всички налични уреди и датчици на БЛА;

- следене на пътния трафик, включително и за нарушаване на безопасността по пътя;

- следене на замърсяването на въздуха и водите (чрез дистанционен спектрален анализ);

- откриване на незаконни сметища, незаконни кариери за инертни материали и др.;

- да изградят комуникационни системи от тип ТЕТРА;

- СБЛА да изпълнява функции на комуникационна система, заменяща сателитната система StarLink и футуристичният проект HAPS-mobile (HAPSMobile Inc., 2017) в локално изпълнение и/или при извънредни ситуации;

- освен тези стандартни възможности някои от БЛА могат да бъдат оборудвани допълнително датчици за различни химически агенти и замърсяване, датчици за магнитно поле, сензори за звук – експлозии, вибрации и др., спектрален анализ на земната повърхност и др.;

- Клас 1 и Клас 2 в невоенни условия в системите за неуправляеми ракети могат да зареждат контейнери с водород, който да се преобразува в електричество за удължаване времето на полет на БЛА;

- освен тези мисии рояка/ятото могат да събират информация за научни цели: всички данни за атмосферата, магнитно поле, UV-радиация, а също и за някои въздействия на космическо лъчение при полет на голяма височина;

- противоградова защита;

- като тестове за точност и ефективност на роякът може да се ползва за тестови ракети за противоградова защита;

- за прогонване на птици в близост до летища чрез наличните или нови технологии.

2. ПОЛЗИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ОТ СЪЗДАВАНЕТО И ПОЛЗВАНЕТО ФОРМАЦИИ ОТ БЛА

Когато една страна планира своята безопасност, тя изследва специфичните данни и набелязва проблематичните ситуации, които могат да възникнат с нейната сигурност. Това е научният подход към проблемите. Другият подход е да се копират действията на друга държава (по-развита в икономическо и научно отношение) и да се изтъкне, че щом тази държава решава така проблемите, защо да не се ползва „водещият“ опит на другите. Това е погрешно поради няколко причини:

- всяка страна има специфични географски особености, климат, релеф, инфраструктура и др.

- всяка страна се намира в регион с конкретна специфика - съседи, политически влияния в страната на по-влиятелни държави, участие във военни и политически съюзи и др.

- всяка страна има специфично развитие на икономиката, транспорта и комуникациите и финансите.

- всяка страна има различен човешки капитал, с който може да реализира и експлоатира техническите и научните постижения, свързани с безопасността.

- всяка страна има наследство от миналото на обекти, структури, организация, психологическа и интелектуална нагласа как да се справя с проблемите, свързани с безопасността.

Всички тези фактори, когато се вземат предвид формират стратегическата обстановка, при която се развива страната. Ако се

копират чуждите идеи за безопасност, това означава, че не разполагаш със собствена стратегия, а си част стратегията на някой друг.

Какви са реалностите за България към настоящият момент?

На няколкостотин километра от България има недружелюбна държава с огромен военен потенциал. Въпреки, че в скоро време България ще разполага с няколко нови изстребители, те нито в количествено, нито в технологично отношение (модернизирани самолети от 70-те години на ХХ-век) представляват сериозна защита.

Тенденцията от последните години за масово ползване на различни дроне, безпилотни самолети и др., частично подпомага пилотираната авиация. Те са ефективни средства за борба с наземни обекти, но трябва да се каже, че силно уязвими от атака по въздух и от ПВО със среден и голям обсег на действие, а също от средствата за РЕБ. На малка височина са уязвими от обикновени стрелкови оръжия и от ПЗРК, а от голяма височина качеството на снимките правени от тях не е добро. Проблем е също и високата цена не само на самите БЛА, а и на въоръжението и на резервните части за тях.

Придобиването на самолети или на БЛА по никакъв начин не е в полза за икономиката на страната - средства, които са постъпили в бюджета на страната излизат от икономиката - инвестира се в нечия чужда икономика.

Именно тези реалности водят до разработката на концепцията за изграждане, ползване и развитие на формации от БЛА за военни и граждански дейности. В тази концепция са застъпени множество преимущества: във военно отношение, в икономическо отношение, в технологично отношение, в научно отношение и не на последно място в политическо отношение. България, включваща се с такъв продукт на световния пазар ще придобие тежест, каквато сега притежават много от напредналите икономики в ЕС, НАТО и света.

Преимущества от ползването на БЛА ще са от гледна точка на това, че се променя парадигмата за поддържане на отбранителната система и водене на бойни действия. Създава се средство, което е относително евтино, но с капацитет да нанесе огромни икономически поражения на противника. България не е страна, която може да отделя годишно стотици милиарди за отбрана - не може да си позволи да купи огромно количество високотехнологично оръжие, с което да придобие превес спрямо потенциалният противник. България не може също да поддържа притежаването на голям арсенал от военна техника, поради това че високотехнологичната техника трябва непрекъснато да се модернизира, за да не престане да е ефективна, трябва да поддържа огромен контингент от висококвалифициран персонал, което е скъпо като подготовка и поддържане на квалификацията им и като заплащане на този персонал. Не на последно място е комплектоването с

боеприпаси и консумативи на оборудването, защото то има срок на годност и колкото по-модерно е то, толкова по-кратък е срокът му на годност.

Идеята е за създаване на СБЛА, в която комплекс от евтини БЛА да противостоят на скъпи високотехнологични оръжия от страна на противника. Комплексът от БЛА не е просто физически сбор от десетки БЛА, какъвто би могло да се реализира още през 60-те години на миналия век, а няколко десетки БЛА, действащи в пълен синхрон, с прецизно управление, както на БЛА, така и на модулите, с които те разполагат. Дефакто комплексът от БЛА е високотехнологичен софтуер – ИИ, НМ, БД, който ползва като манипулатор срещу противника евтини БЛА – някои от които са дори за еднократно ползване. СБЛА е високотехнологично изделие, на което най-съвършената част е не в хардуера, а в софтуера.

В момента България разполага с няколко компютърни системи с голяма изчислителна мощност, но те се ползват по-скоро за решаване на незначителни задачи, които в повечето случаи нямат съществен научен, технологичен или икономически резултат. Тези компютърни системи, а в бъдеще и допълнителни такива, могат да се ползват за разработка и обучение на НМ, които да се интегрират в СБЛА. Освен разработка на софтуер за СБЛА ще има развитие и интегриране на дейности от множество отрасли на науката и технологиите: софтуер и ИИ, авиация, лазери, комуникации, материалознание, оръжейна промишленост и др.

От описаното в предишната глава се вижда, че СБЛА ще има и множество сфери на реализация и в гражданската дейност. Става въпрос не просто за създаване на пазар за БЛА (на който и в момента има голяма конкуренция), а за създаване на услуга – събиране, обработка и съхраняване на огромни обеми от информация от най-различно естество.

Системата би била и качествен експортен продукт. Може да се продава хардуер или да се предоставя лиценз за неговото производство, но софтуерът (обучена НМ) ще се инсталира с уникални кодове и няма да може да се копира. Това означава, че завладяването на хардуер от противник или конкурент няма да може да се ползва от него, нито да изкопира софтуера и да го ползва на свои БЛА. Софтуерът за различни задачи ще се продава за всяка задача поотделно, а информацията, която събира рояка за конкретно географско място трябва да се праща в центъра за управление, за да се оптимизира НМ на БЛА. Може даже да се продава и на потенциалния противник, като се зададе конкретен географски район, където да може да функционира (примерно на Русия да работи само на границата с Китай).

СБЛА е търговски продукт, който ще има привлекателна стойност за всички страни, които нямат възможност за инвестиране на значителни средства за отбрана. Продавайки един комплекс от БЛА, клиентът получава само определен брой БЛА, център за управление на системата от БЛА, както и мобилни и стационарни възли към системата. Към тях ще има софтуер (обучена НМ, както и БД за управление на системата и БД без никаква информация в нея за съответната страна на клиента. Софтуерът (НМ) ще изисква адаптиране на системата към особеностите на територията, и всички други особености на страната. Това ще може да се извърши само при доставчика в неговия център за обработка на данните (което е различно от центъра за управление на СБЛА), защото той разполага с мощните компютърни системи за обучение на НМ, а даже и клиентът да има мощни компютърни системи, софтуерът за обучение би бил труднопреносим на друга система, а също така и такова пренасяне би било крайно нежелателно. По този начин доставчикът на системата си запазва монополът да е единствен износител на СБЛА, а също и ще има пълен достъп до информацията от страната на клиента.

Копирането и въздействието на системата е невъзможно поради това, че структурата на системата е непозната. Разработвайки софтуера за СБЛА, паралелно се реализира и сигурността на системата от външно въздействие. Данните се съхраняват в удобен за НМ формат, а без НМ, те са неразбираеми от друга система. Самата НМ е трудно, дори невъзможно да се открадне, тъй като е комплекс от много разпределени сървъри. Частта от НМ и БД към нея, която ще функционира на отделните БЛА е недостъпна за външни субекти. Сама по себе си НМ е една „черна кутия“, която при определени входни данни, има адекватна реакция за съответните данни. Голяма част от тези реакции са съобразени с конкретната обстановка, с мисията и ролята на БЛА, която се изпълнява, с монтираните модули на БЛА и на досамообучаване на НМ към специфичните параметри на БЛА. Залавянето на БЛА и копирането на софтуера му, няма да доведе до придобиване на същата функционалност, каквато е имало, защото няма да се повтори нито ситуацията, при която се експлоатира, нито обкръжаващата среда, а още по малко връзките с другите БЛА в рояка. По същата причина няма да е възможно и „хакване“ на БЛА или рояка като цяло, защото във всеки един момент това е различна система и ще е невъзможно да се намерят програмните елементи, които да се променят, за да се овладее софтуерът.

Имайки предвид, че скъпите елементи на тази система няма да са самите БЛА, нито техническите устройства, с които те са оборудвани, а софтуерът това ще позволи непрекъснатото ползване на БЛА, при което събира нова информация. Въпреки, че може години наред да лети

над една и съща територия, ежедневно територията претърпява естествени промени – породени от смяната на сезоните и от промени породени от антропогенни фактори.

Едно от най-важните неща, които осигурява роякът от БЛА, е че неговото бездействие като средство за отбрана срещу противник, времето, през което не е в състояние на провеждане на бойни действия или очакване за такива, е състояние на продуктивно бездействие – състояние, през което той натрупва данни, обработва ги и освен че се „усъвършенства“ в тази дейност, неговият софтуер подобрява способността си за по-качествена обработка на данните (невронните мрежи продължават своето самообучение след всяка доза нови данни). Такова усъвършенстване на софтуера е необходимо, за да се увеличава капацитетът за обработка на данни, което е от жизнено значение при военни ситуации. Наблюдатели на Руско-Украинската война, твърдят, че най-голямата слабост на Русия е неспособността ѝ да обработва големите обеми информация, които постъпват непрекъснато от средствата за събиране на информация. Например: че Русия не разполага с качествен софтуер, който да сравни сателитни изображения, правени през определен период от време и да открие съществените за армията изменения.

Междувременно със системата освен събиране на данни, ще се изпълняват дейности като наблюдение, издирване, анализ на несекретни данни, обучение за работа с дигитална техника и др. Ще се създаде независимост по отношение на информация за територията, която се получава от сателити.

В работата със софтуера, а и с БЛА, ще могат да се включват много граждани, студенти и ученици. Войната в Украйна показва, че когато става въпрос за високи технологии, границата между цивилни и военни е силно размита. На гражданското население се разчита да сигнализируют за предполагаемо присъствие на противника, за сигнализиране за крилати ракети или нисколетящи самолети, а също и за преглеждане на сателитни снимки и откриване на аномалии, свързани с дейността на противника. В СМИ дори се говори (няма потвърждение или отричане на това), че срещу заплащане на лица извън Украйна се предоставя възможност да управляват бойни дроне, с които да унищожават жива сила и техника на противника.

Според изискванията, произлизащи от членството на България в НАТО от бюджета на страната трябва да се отделят не по-малко от 2% за отбрана. При разработването на СБЛА, което безспорно е елемент от отбраната, огромната част от разходите ще отиват за разработка на софтуера, който може да се ползва не само за военни цели, но и за други дейности. От друга страна в ЕС в момента се планира да се заделят значителни средства за развитие на ИИ. Разработките финансирани в

тази област ще може директно да се ползват и за СБЛА. Не само ИИ, но и разработки в областта на високи технологии като комуникации, лазери, отбранителни системи и др. също се финансират от ЕС. Не на последно място ЕС ще подпомага развитие на образователната система в сферата на високите технологии. Или обобщено: развитието на СБЛА, не само няма да бъде в тежест на бюджета на страната, а развивайки такава система, ще се намалят разходите за покупка на въоръжение от други страни, защото разработката е разход за отбраната, а фактът, че тази разработка включва дейности, които формално не са военни дейности (ИИ, лазери, комуникации, образование), ще доведе и до допълнително финансиране от ЕС.

Разработката на СБЛА в България може да се реализира, започвайки от нулата и да се изгради изцяло. Това е постижима задача за ресурсите, с които разполага страната.

Не така стоят нещата, ако се направи опит за разработка и производството на самолет дори и с много по-малки възможности от F-16. Ако България изобщо се включи в производство свързано с авиацията, то би било производство на някакви незначителни детайли.

2.1. Ниска цена на БЛА

Основното преимущество на СБЛА е ниската цена на хардуера, но поради качествения софтуер, системата може да се противопостави на много по-скъпи и по-високотехнологични системи. Чисто хипотетично може ли такъв рояк да се противопостави на значителна военна сила. Например крайцер, намиращ се на 100 км от брега може да бъде атакуван на височина 5 км от рояк с 3-4 БЛА Клас 1, 10 БЛА Клас 2, 50 БЛА клас 3 и множество надуваеми мишени – във въздуха ще има над 100-150 обекта. Едновременното приближаване би изчерпало запаса от ПВО средства на крайцера (64 С-300 и 40 OSA-МА), би заслепило радарната му система и даже едно попадение върху една от 16 ракети тип Р1000 би могло да доведе до унищожаването на крайцера (такава екипировка имаше флагманът на руския Черноморски флот „Москва“). А, даже и да не успее, крайцерът ще е толкова силно обезоръжен, че други самолети биха могли да го нападнат лесно. Ако 1 БЛА, Клас 1 е 100 хил. долара, 1 БЛА Клас 2 е 20 хил. долара, а 1 БЛА Клас 3 е 1 хил. долара, във въздуха ще има 350 хил. долара и ще обезвреди крайцер за над 700 млн. долара.

2.2. Нестандартен подход към концепциите за развитие на авиацията за военни цели:

– Бавната скорост прави неспособни повечето радари на ПВО (на Русия) да открият и локализируют БЛА. Освен това при малката скорост, с която се движат БЛА, те запазят аеродинамичните си качества и способността да летят при неголеми поражения, нанесени от

противника, без да се разпаднат от въздушната струя. С парашутите ще могат да свалят неувредените модули за комплектуване на други БЛА.

– Способността на ятото от БЛА да оперира на височина над 5000 метра прави БЛА недостижимо от евтини ПВО ракети и стрелково оръжие, от средствата за РЕБ и за прехващане на комуникациите с оператора на ятото.

– Повечето летателни апарати с военно предназначение се правят от материали и с конструкция, които ги правят минимално забележими от радарите на ПВО. БЛА ще бъдат забележими, но ще притежава способност за кратко време да променя отражателната способност до минимум, както и да включва във формацията допълнителни елементи (надуваеми копия на БЛА), които да предизвикват дезориентация на средствата за откриване и поразяване на летателните апарати.

– До голяма степен наличието на рояк във въздуха обезсмисля изненадата като фактор при воденето на бойни действия, но ниската цена на рояка и неговите компоненти от една страна, а възможността да се отбранява и атакува ефективно, прави противникът губещ по подразбиране.

– Извършване на подготвителна дейност за отбрана продължително време преди евентуалното започване на бойни действия на незначителна цена. Един обикновен изтребител за час полет струва на бюджета десетки хиляди, докато при БЛА основния разход е гориво, а при подходящи условия при зареждане батерии от слънцето, фактически е безплатно. Възможността на системата да извършва самостоятелни мисии минимизира и изискването за операторски труд.

– Извършвайки на подготвителните дейности – това са преди всичко натрупване на информация, системата от БЛА ще може да извършва и множество странични дейности:

– На първо място по значимост е, че използвайки СБЛА в невоенна обстановка ще развива софтуера, ще го оптимизира за дейностите като навигация, комуникация, разпознаване на обекти, ефективно поведение в различни атмосферни условия, ще запълва БД с допълнителна информация, ще разкрива слабости в конструкцията на БЛА и оборудването им в реални условия и не на последно място ще позволява усъвършенстване на персонала за управление на системата както и на специалистите в областта на изкуствения интелект.

– Разработване и усъвършенстване на методи на изследване и набиране на информация от различни категории територия и обекти. Непрекъснатото присъствие на рояка във въздуха ще позволи да се създаде изключително точна и прецизна карта на местността в целия спектрален спектър – видим, УВ, ИЧ и електромагнитен. Което би позволило при реална военна обстановка тази картина на повърхността

да бъде ползвана за прецизно локализиране на обекти даже и в отсъствие на GPS сигнал.

– Осигурява информация за дейности и обекти, за които е било неефективно самостоятелно проучване – климат, растителна покривка, водоеми, кадастър, състояние на транспортна мрежа, въздействие на антропогенни фактори и др.

– Участие в акции провеждани от полиция по издирване, контрол и проследяване на транспортни средства, а също и контрол на мигранти.

– Участие в спасителни и противопожарни дейности, както и подпомагане на пожарна и гражданска защита при провеждане на техни мероприятия.

– Противоградова защита и множество други възможности за приложение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Промените в средата за сигурност през ХХІ век оказват влияние върху развитието и използването на въоръжените сили. Бурното развитие на науката и технологиите налагат съществени промени в изискванията за въоръжението на армията. В основата на новите технологии стои работата с информацията – набиране, съхранение обработка и ползване. Вече наличието на многобройна армия с огромно количество бойна техника не прави притежателя ѝ фаворит, ако информационното обезпечение е недостатъчно. Информацията осигурява откриване на противника, насочване на оръжията към противника, изпреварващи действия по отношение на противника и не на последно място дезинформация на противника. Всички тези дейности се извършват в изключително кратки срокове. За целта се ползват сателитни системи за разузнаване и визуализиране на обекти на повърхността и въздуха. Системи от радари, засичащи обекти във въздуха. Набор от комуникационна техника прехващаща съобщения на противника и др. Най-новото средство, което заема съществена роля в обезпечаване на информация, а също и в качеството си на бойно средство са БЛА. Информацията от тези технически средства за събиране на информация се ползва както на локално ниво, така и от изчислителни системи с голяма мощ, които не само дават обобщена картина на бойното поле, но също така с голяма достоверност правят прогнози за развитието на действията на противника.

Имайки предвид всички тези факти, в статията се предлага концепция за изграждане, ползване и развитие на формации от БЛА за военни и граждански дейности. Икономическите реалности свързани с новите технологии показват, че страната ни не е в състояние да изгради бързо конкурентен продукт БЛА на съществуващите в момента, но все

още има благоприятна „пазарна ниша“, която не е заета и за която България има потенциал да я развие. Става въпрос за изграждане на СБЛА, които действат „организирано“ като ято, когато са под управлението на оператор или като рояк, когато действат самостоятелно за изпълнение на мисия, зададена от оператор. Тази СБЛА е формирана от няколко различни типове БЛА, в зависимост от модулите, с които са оборудвани и се управляват от софтуер базиран на изкуствен интелект. Самите БЛА и модулите към тях (хардуера) не съдържат скъпи материали и детайли, но се управляват от софтуер, който дава възможност на БЛА поотделно и в рояка заедно да изпълняват сложни и прецизни дейности.

При разработката се набляга на асиметрия на съществуващите военни технологии. Търси се нестандартен подход за въздействие на противника, подход който не е залегнал при съвременната военна техника. Това включва противопоставяне: на скъпото с евтино, на бързото с бавно, на мигновено появяващото се и изчезващо с постоянно присъствие, на технология, която се изработва с мощни компютърни системи, с каквито противника не притежава, на контролираните от оператори БЛА – самоуправляваща се система с ИИ, която само получава режим на работа от операторите и корекции на дейността им.

Силната страна на рояка е като средство за владеење на територия, а не за нахлуване в непознат район. Разчита се на това, че има познаване на терена и обектите върху него, позволяващо бързо и лесно разпознаване всяка промяна. Във въздуха разполага с ограничени, но не за пренебрегване възможности за борба с бавнодвижещи се (до 1000 км/ч) обекти, които може да поразява ползвайки координирани атаки с НУРС, управляеми ракети, както и РЕБ, която дезориентира противника.

Много от дейностите и компонентите за създаване на СБЛА са по силите на икономиката да ги произведе или достави веднага. Това са:

- Летателни апарати – България е произвеждала безмоторни самолети и БЛА още от 60-те години на ХХ век. Това, което трябва да се направи сега е организиране на производство в съответствие със съвременните технологии, с възможността за масово производство и с изискванията, на които да отговаря новия продукт, заради новото предназначение.

- Оръжие – НУРС и ракети за тях – налични са много голям асортимент производство на български оръжейни заводи.

- Управление, компютърни и комуникационни компоненти – наличен е голям асортимент.

- Детайли – Двигатели, системи за автоматизация, огромен набор от датчици и уреди, с които ще бъдат снабдени отделните БЛА: камери, радары за откриване на обекти във въздуха и на повърхността, сензори

и датчици за данни от различно естество, анализатори на получените данни и др.

Това, което не е налично или е твърде скъпо неговото адаптиране е:

- софтуер и БД, които ще залегнат в основата на функционирането на отделните БЛА, както и на рояците от БЛА;
- лазерна система за комуникация с рояка от БЛА, както и между отделните БЛА;
- специфични уреди, които ще повишат ефективността както на отделните БЛА, така и на рояка от БЛА;
- двигатели;
- сензори и др.

На развитието на СБЛА не трябва да се гледа само като на вариант на продукт, предлаган на пазар с голяма конкуренция от подобни изделия, а като преди всичко на стратегически избор за развитие на отбранителната, научната и технологичната база на страната. С такава система се развива софтуер, ИИ, образование, лазерни и други комуникационни и навигационни системи, въоръжение и много други.

Започването на проект за изграждане, ползване и развитие на формации от безпилотни летателни апарати за военни и граждански дейности трябва да се превърне във възлов елемент на развитието на военното производство, технологичното развитие на свързаните с него дейности, развитието на образованието в съответните области: компютърно инженерство в сферата на ИИ, БД и приложен софтуер, а също и ПР както в страната за популяризиране на проекта, така и в чужбина с цел създаване на търсене на готовия продукт.

Това трябва да бъде проект подобен на проектът на САЩ от 70-те години на ХХ век за създаване така наречения комплекс „Големите пет“. Това е набор от пет оръжейни системи: танкът M1 Abrams, бойна машина BMP M2 Bradley, ракета Patriot и ударен хеликоптер Apache и помощен хеликоптер Black Hawk. Този комплекс преодолява проблемите за съвместимост между отделни оръжейни системи, разработвани до тогава и се превръща в основата на съвременната сухопътна армия на САЩ. Реализирането на проекта за създаването, поддръжката и ползването на комплекса „Големите пет“ позволи той да продължи да се развива във времето, включвайки в себе си нови технологични възможности, а също и да се интегрира с подобни проекти и на артилерията, военновъздушните сили и други модули от отбранителната система на САЩ. Освен голямата му ефективност на бойното поле, оперативната му съвместимост с други елементи на отбраната, „Големите пет“ се оказват и изключително успешен бизнес проект – много държави закупуват не просто танк, бойна машина, ПВО или хеликоптер, а целия комплекс като цяло. „Големите пет“ има

революционно значение не толкова с това, че създава качествено оръжие, което 50 години по късно още е в употреба, а че реализира система от пет различни оръжейни компоненти, които да работят съвместно и да дават добри резултати.

ЛИТЕРАТУРА:

- Дзивев, В., & Гинчев, Д. (2023). Концепция за изграждане, ползване и развитие на формации от безпилотни летателни апарати за военни и граждански дейности (описание и реализация). *Сигурност и отбрана*, (2), 213-225. // Dzivev, V., & Ginchev, D. (2023). Kontseptsiya za izgrazhdane, ppolzvane i razvitie na formatsii ot bezpilotni letatelni aparati za voenni i grazhdanski deynosti (opisanie i realizatsiya). *Sigurnost i otbrana*, (2), 213-225.
- HAPSMobile Inc. (2017, December 21) *Technology*. Retrieved August 23, 2023, from <https://www.hapsmobile.com/en/technology/>