

ГЕРАСИМЕНКО Володимир Вікторович (кандидат військових наук)

ТИТАРЕНКО Олександр Іванович

Національний університет оборони України імені Івана Черняховського, Київ, Україна

СКЛАДОВІ КОНЦЕПЦІЇ СИМБІОТИЧНОГО БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПІЛОТОВАНОЇ ТА БЕЗПІЛОТНОЇ АВІАЦІЇ

З огляду на досвід застосування пілотованої та безпілотної авіації провідними країнами світу проведено огляд найбільш доцільних складових Концепції симбіотичного бойового застосування пілотованої та безпілотної авіації в сучасних умовах.

Виклад основного матеріалу дослідження. Оскільки і у пілотованих, і у безпілотної авіаційних комплексів є власні переваги і недоліки, більшість воєнних аналітиків вважають, що в досяжному майбутньому повинні активно розвиватися і застосовуватися як безпілотні, так і пілотовані засоби, доповнюючи один одного в розумному поєднанні в плані їх бойових можливостей. При цьому чим небезпечніше буде обстановка і більше рівень ризику для екіпажів, тим гостріше відчуватиметься необхідність застосування безпілотної літальної апаратури. При визначенні місця безпілотної літальної апаратури (БЛА) в спільній авіаційній групі відзначається, що вони можуть включатися в бойові порядки пілотованої авіації або слідувати з деяким випередженням на дистанції, що не дозволить противнику своєчасно перенести вогонь зенітних засобів на ударні групи пілотованої авіації, що йдуть услід за ними. При підході до об'єктів БЛА повинен першим зробити дорозвідку і виявлення цілей, а також подати засоби ППО і завдати по них ударів малопотужними боєприпасами до підходу пілотованих літаків з потужнішими засобами ураження.

За результатом проведеного аналізу тактико-технічних можливостей БЛА, узагальнення накопиченого досвіду застосування пілотованої і безпілотної авіації і думок фахівців з перспектив їх використання пропонуються наступні складові Концепції симбіотичного бойового застосування пілотованої та безпілотної авіації та виділити їх пріоритетний порядок залежно від цільових завдань (рис. 1), впорядкований по мірі убування того ефекту, який може бути досягнутий в результаті спільного застосування пілотованої і безпілотної авіації.

Складова № 1. Використання спільних авіаційних груп для розвідки і виявлення цілей в умовах протидії ППО противника. При виконанні цього завдання на розвідувальні БЛА у складі спільної авіаційної групи покладається ведення глобального всепогодного спостереження за потенційним противником з наступною передачею розвідувальних даних на наземні системи або пілотовані ЛА.

Сьогодні США і інші провідні країни світу вже мають в розпорядженні великий та різноманітний парк розвідувальних апаратів, які, на думку експертів, добре зарекомендували себе у воєнних

конфліктах. Еволюція розвідувальних БЛА багато в чому була обумовлена розвитком пілотованих літаків-розвідників, їх устаткування і виконуваних екіпажами завданнями. Наприклад, на момент закінчення корейської війни усі розвідувальні засоби воєнно-повітряних сил поділялися на стратегічні і тактичні. Стратегічними розвідувальними засобами були переобладнані транспортні літаки і бомбардувальники. До тактичних засобів передусім відносилися винищувачі, обладнані розвідувальною апаратурою. Тактичні розвідувальні літаки вирішували завдання тактичної і стратегічної розвідки. Наприклад, літаки F-5 вели розвідку в інтересах наземних підрозділів, а також забезпечували розвідданими коаліційне авіаційне командування при розробці планів завдання бомбових ударів.

Радіотехнічна розвідка (РТР) зароджувалась як один з видів стратегічної розвідки в роки Другої світової війни і залишалася в цій якості до середини 50-х років. До літаків РТР належав RB-50. Ситуація змінилася в період в'єтнамської війни з появою перших модифікацій літака RC-135, який забезпечував даними тактичної розвідки ударну авіацію.

Після 1972 року, коли на перший план висунулися стратегічні завдання, перед ВПС США була поставлена мета стримувати потенційного противника. Обсяги тактичної розвідки скоротилися – вона велася лише в ході навчань, а також бойових дій в Лівії і Гренаді. Операції “Щит пустелі” і “Буря в пустелі” в зоні Перської затоки (1990-1991 р.р.) стали поворотним моментом в історії розвитку авіаційних засобів розвідки і спостереження в цілому, і літака RC-135 зокрема. Із закінченням “холодної війни” зникла необхідність ведення широкомасштабної стратегічної розвідки.

У 1990-х роках змінився характер завдань, що виконуються літаками RC-135 “Rivet Joint”. До 1999 року 53 % їх бойових вильотів здійснювалися в інтересах наземних підрозділів і лише 13 % – з метою ведення стратегічної розвідки. В ході операцій НАТО на Балканах, а також дій із заборони польотів авіації противника в повітряному просторі Іраку довелося вирішувати нові завдання, що привело до зміни принципів ведення тактичної РТР. Крім того, було випробуване і прийняте на озброєння устаткування для передачі даних. Спочатку інформація з RC-135

передавалася на наземну станцію управління за допомогою засобів радіотелефонного зв'язку в межах прямої видимості. У 1990-х роках для цих

цілей стали використовуватися спеціалізовані канали передачі даних.

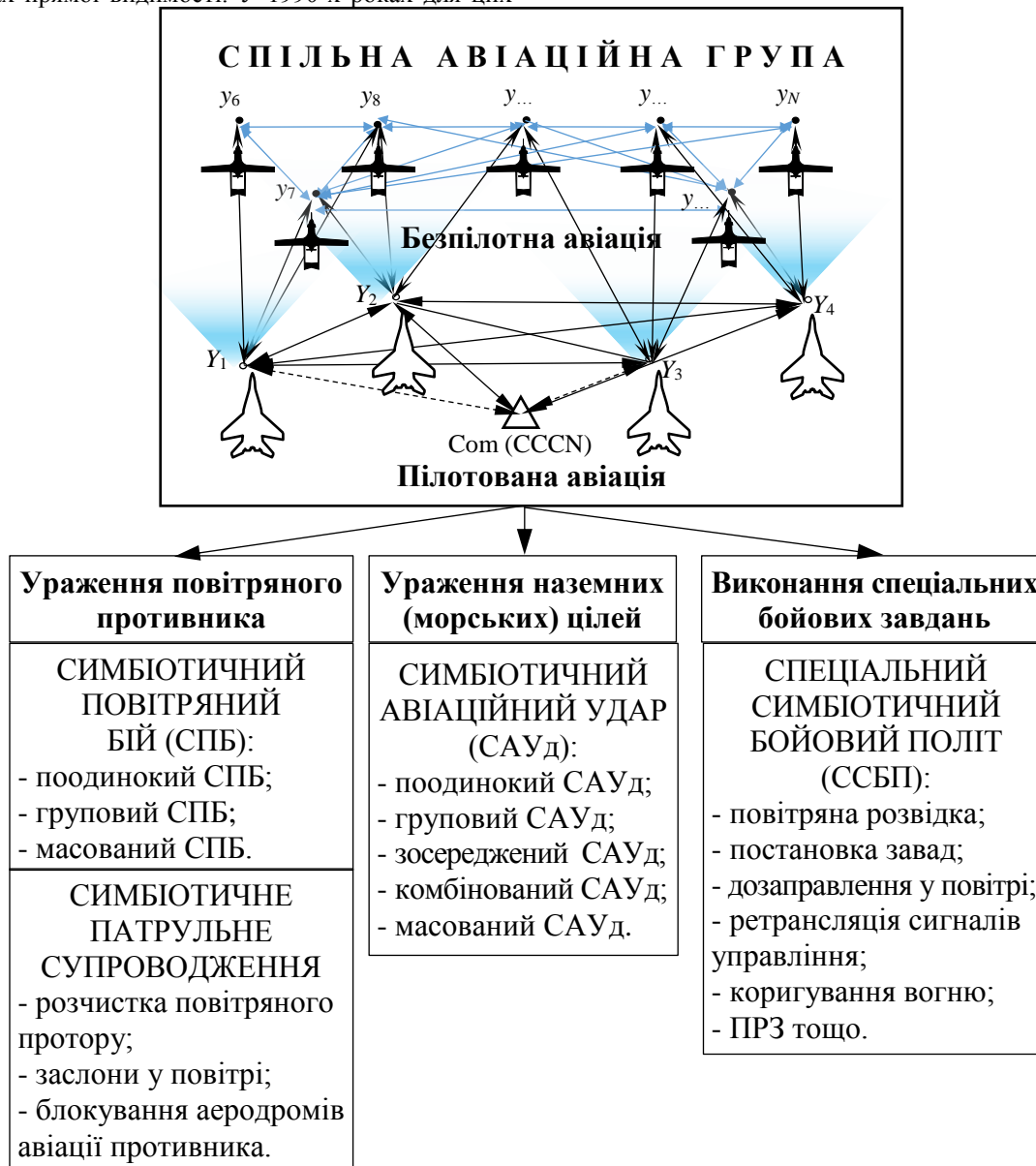


Рис. 1. Перелік цільових завдань застосування спільних авіаційних груп

Видова розвідка, як і РТР, пройшла певний шлях розвитку. Основними літаками, що здійснювали її були RF-101 і RF-4. Екіпажі літаків RF-4 в ході в'єтнамської війни виконували і стратегічні, і тактичні завдання. Зокрема, з території Північного В'єтнаму ці літаки передавали зображення місць дислокації і бойових порядків сил противника, а в південній частині країни і Лаосі відстежували пересування наземних підрозділів противника. На території Лаосу, окрім рішення завдань тактичної розвідки, екіпажі RF-4 виконували перехоплення літаків противника. Результати аналізу отриманих знімків передавалися командуванню через декілька годин після повернення літака на базу.

Через недосконалість технологій ударні літаки, як правило, могли завдавати ударів по цілях лише через декілька годин або днів після їх виявлення

або вони уражали об'єкти, що були виявленні в ході бойових дій. Нові можливості для ведення телевізійної розвідки відкрилися у 80-х роках з обладнанням висотного розвідувального літака U-2 оптичною апаратурою спостереження. Використання супутникового зв'язку призвело до того, що штаби керівництва операціями стали розташовуватися на значному віддаленні від театру воєнних дій, а з 1996 року – на континентальній частині США. Удосконалення технологій в цій царині скоротило час на обробку відеозображень, отримуваних з U-2, до 30 хвилин і менше. В ході операції коаліційних сил в Косово було покладено початок оперативного цільказання, яке велося за допомогою висотних засобів телевізійної розвідки. Часто удари завдавалися по цілях, координати яких ударний літак отримував після зльоту з аеродрому.

На Балканах уперше був застосований БЛА RQ-1 “Predator”, який передавав телевізійне зображення виконуючи польоти над територією противника.

Досвід, отриманий в ході операції “Непохитна свобода” в Афганістані, дозволив фахівцям розробити нові принципи застосування БЛА “Predator”. Вони стали вести спостереження і розвідку безпосередньо в інтересах об’єднаного центру управління повітряними операціями (ЦУПО). В більшості випадків ці БЛА піднімалися в повітря не маючи конкретного завдання – визначалися тільки район спостережень і діапазон частот передачі зібраної розвідувальної інформації.

Обстановка, що динамічно змінюється, на театрі воєнних дій ускладнює вибір об’єктів спостереження перед бойовим вильотом БЛА. У зв’язку з цим вкрай важливо, щоб план і замисел командування своєчасно доводилися до підлеглих в ланцюзі управління, що дозволить операторам БЛА і офіцерам ЦУПО діяти згідно обстановки. Десять років по тому, після завершення бойового вильоту розвідувального літака дані видової розвідки і РТР, як правило, розміщувалися в одній з численних баз даних. Проте в сучасних умовах необхідно, щоб оперативна розвідувальна інформація передавалася конкретному адресатові в режимі реального часу. Процес передачі даних, особливо відеоданих, є досить складним. Фахівці провели випробування і оснастили БЛА “Predator” устаткуванням лінії передачі даних в межах прямої видимості, за допомогою якого наземні підрозділи отримували необхідні відеозображення. Для прискорення обміну інформацією були введені в експлуатацію наземні приймачі, такі, як ROVER (Remote Operations Video Enhanced Receiver), які забезпечували передачу відеоданих з БЛА “Predator” безпосередньо в кабіну екіпажу літака сил спеціальних операцій AC-130. В ході воєнної операції ЗС США в Іраку в арсеналі засобів розвідки і спостереження ВПС США з’явився висотний БЛА RQ-4A “Global Hawk”. До характерних особливостей цієї операції відносять: інтенсивне використання авіації, ведення бойових дій наземними угрупованнями із застосуванням звичайного озброєння, широкомасштабне застосування сил спеціального призначення, а також ураження раптово виникаючих мобільних цілей. БЛА “Predator” продовжували вирішувати завдання, аналогічні тим, що виконувалися в ході афганської операції: здійснювали збір розвідувальних даних для знищення конкретних цілей і надавали інформаційну підтримку діям наземних сил.

Застосування БЛА “Global Hawk” мало свої особливості. Практична стея і можливості розвідувальної апаратури цього БЛА порівняні з аналогічними показниками літака U-2. У кінці березня 2003 року БЛА “Global Hawk” піднявся у повітря для ведення спостереження за 30 потенційними цілями бомбового удару в м. Багдад. Проте через ускладнення, що виникли в процесі обробки і передачі даних, розвідувальні відомості були отримані із затримкою. В ході виконання

наступного завдання дії БЛА “Global Hawk” узгоджувалися за часом з діями тактичних винищувачів, які придушували систему ППО і знищували об’єкти в районі іракської столиці. У квітні 2003 року в ході одного з бойових вильотів БЛА “Global Hawk” взаємодіяв з системою перевірки стану боєготовності сил і засобів сповіщення і передачі повідомлень SCARS (Status Control Alert Reporting System), виявляв цілі в заданому районі і передавав їх координати на ударні літаки. Пізніше БЛА “Global Hawk” стали застосовуватися для виявлення цілей в заданому районі за 2 години до початку розвідки за допомогою бойових літаків. Відеозображення і координати цілей поступали в ЦУПО протягом 90 хвилин після вильоту БЛА з бази. Отримані дані по каналу “Link-16” передавалися на літаки через систему SCARS.

В ході підготовки до чергового конфлікту фахівці ВПС США припускають використовувати свої розвідувальні засоби в повному обсязі. Так, U-2 виконуватимуть завдання виявлення цілей для ударних засобів, БЛА “Global Hawk” – взаємодіяти з ударними літаками у рамках придушення системи ППО противника, а також вести спостереження в інтересах підрозділів спеціального призначення. “Rivet Joint” намічається залучати при вирішенні усіх вищеперелічених завдань. На думку воєнних експертів, повна інтеграція даних, що отримуються від усіх видів розвідувальних засобів, в єдиний інформаційний простір дозволить забезпечити цілевказання літакам в режимі реального часу. При цьому зв’язок між різними розвідувальними засобами об’єднаними в єдину мережу, здійснюватиметься за допомогою інтерфейсу “машина – машина”.

Складова № 2. Застосування спільних авіаційних груп для вирішення ударних завдань. Ще один пріоритетний напрям використання спільних авіаційних груп – удари по наземних об’єктах. Можна виділити декілька сценаріїв їх застосування залежно від того, як розподіляються функції пілотованих і безпілотованих ЛА у складі спільної авіаційної групи [2.2].

Сценарій № 1: БЛА розвідують і позначають цілі, а керовані АЗУ застосовуються з пілотованих ЛА. При цьому на БЛА покладаються завдання безпосереднього цілевказання високоточним системам озброєння і контролю результатів ударів. Для цього можуть використовуватися висотні розвідувальні БЛА типу RQ-4 “Global Hawk” (США) і “Eagle” (європейський концерн EADS) з практичною стелею більше 20 км і тривалістю польоту не менше доби, але за умови встановлення на них потужніших РЛС, ГЧ-апаратури і засобів радіотехнічної розвідки. При необхідності тривалого безперервного контролю за обстановкою ці БЛА можуть постійно знаходитися над заданим районом із зміною апаратів в повітрі.

Сценарій № 2. У складі спільної авіаційної групи використовуються ударні БЛА, оснащені високоточними авіаційними засобами ураження (АЗУ), наведення яких здійснюється оператором,

що знаходиться на борту пілотованого ЛА. При цьому на ударні БЛА у складі спільної авіаційної групи покладаються два основних завдання: перше – придушення ППО ключових воєнно-економічних об'єктів противника; друге – вибіркоче ураження самих об'єктів залежно від ступеня їх важливості. З подальшим поліпшенням точнісних характеристик озброєння як цілі для БЛА можуть призначатися малорозмірні об'єкти інфраструктури (мости, переправи, командні пункти тощо).

Про можливість практичної реалізації подібного сценарію свідчать результати льотних випробувань БЛА RQ-1A “Predator” зі встановленими на ньому керованими ракетами AGM-114 “Hellfire” (на полігоні ракети уразили 12 з 16 цілей, $P_{ур} = 0,75$). Відомі результати використання декількох БЛА “Predator” в ударному варіанті (з позначенням MQ-1) у бойових діях США в Афганістані, де вони продемонстрували високу точність ударів. Як приклад, неодноразово наводилось нанесення удару по одній з кабульських будівель, причому не по будівлі в цілому, а по вікнах тих номерів, в яких знаходилися терористи.

Сценарій застосування ударних БЛА отримав подальший розвиток з початком більш глибоких досліджень за програмою UCAV (Unmanned Combat Air Vehicle), кінцевим результатом якої стане створення бойових БЛА. Поки ж розробники сценарію орієнтуються на експериментальні UCAV X-45 (замовник – міністерство ВПС США) і X-47 (ВМС) з максимальним радіусом дії 1660 км та керованими авіаційними бомбами і ракетами на борту БЛА. При розробці основ бойового застосування ударних БЛА воєнні аналітики передбачають наступну послідовність їх дій :

- політ в заданий район;
- пошук об'єктів;
- передача на пілотований ЛА зображень для ідентифікації цілей;
- ураження цілей по команді оператора з пілотованого ЛА;
- повернення до місця базування.

Удари передбачається завдати з великих висот, на яких БЛА менш уразливі для ППО противника. Після завдання ударів БЛА можуть продовжувати політ на заданій висоті для збору інформації або чекати команди операторів для ударів по інших об'єктах. Можуть бути і інші варіанти, наприклад, при високій невизначеності обстановки знаходження в зоні патрулювання з наступною посадкою на базу, якщо необхідності в ударах не виникне. Реакція експертів на можливість подібного сценарію застосування спільних авіаційних груп неоднозначна. Частина експертів сумніваються в перспективах його практичної реалізації, оскільки у рамках такого сценарію бойові можливості БЛА завищені навіть з урахуванням перспектив розвитку. Вони стверджують, що, отримавши функції ударних засобів завдяки оснащенню боеприпасами і прицільною апаратурою, БЛА втрачають такі позитивні якості, як малі габарити і висока маневреність. Інші експерти, навпаки, вважають,

що прогрес в області розвитку безпілотної авіації робить подібний сценарій абсолютно реалістичним.

Основною перешкодою на шляху використання ударних БЛА у складі спільних авіаційних груп залишаються недостатні надійність систем управління БЛА і точність наведення на ціль. Тому головні технічні проблеми створення ударних БЛА – це розробка бортового устаткування і експертних систем, в яких застосовуватимуть системи зі “штучним інтелектом”. Основними вимогами до ударних БЛА вважаються: підвищення маневреності і міцності конструкції; можливості розміщення АЗУ, прицільного устаткування; тактичний радіус (достатній для досяжності віддалених об'єктів); здатність функціонувати у рамках Загального простору управління та взаємодії (ЗПУВ). У зв'язку з цим відзначається прагнення авіабудівних фірм звести воедино в безпілотної розвідувально-ударний багатоцільовий комплекс різне устаткування призначене для виконання завдань розвідки (включно спостереження і виявлення цілей), створення перешкод радіо- і радіотехнічним засобам противника, придушення його ППО, завдання ударів по наземних цілях. Зрозуміло, що реалізація цього великого кола завдань на одному апараті вимагає встановлення різноманітного устаткування, масогабаритні характеристики якого значно перевищуватимуть конструктивні можливості комплексу. Одним з найбільш реальних шляхів вирішення цієї проблеми є створення багатоцільових БЛА із змінними модулями відповідного призначення. Наприклад, в розвідувальному варіанті БЛА оснащуються телекамерами, ІЧ-станціями, у варіанті постановників перешкод – станціями радіоелектронної розвідки, передавачами активних перешкод, контейнерами з автоматами скидання дипольних відбивачів, а в ударному – засобами наведення (ІЧ-станція переднього огляду, РЛС) і ураження цілей.

Складова № 3. Участь спільних авіаційних груп у придушенні системи ППО. Операцію придушення системи протиповітряної оборони (ППО) виконують групи БЛА, озброєні керованою високоточною зброєю. Управління групами БЛА здійснюється операторами, що знаходяться на борту пілотованих літаків тактичної авіації, які йдуть за групами БЛА на віддалені, що забезпечує стійкий зв'язок і можливість обміну даними з БЛА по багатоканальних лініях зв'язку.

Цей напрям застосування спільних авіаційних груп за своєю суттю є неодмінною складовою Концепції симбіотичного бойового застосування пілотованої та безпілотної авіації і розробляється відносно перспективних ешелонованих, багат шарових систем ППО. На думку експертів, такі системи представлятимуть серйозну небезпеку для БЛА ще на далеких підступах до об'єктів, а для пілотованої авіації можуть виявитися взагалі непереборними. Вирішальним чинником невразливості БЛА в зонах ППО є скритність

польоту за рахунок їх малої помітності в оптичному, інфрачервоному і інших діапазонах електромагнітного спектру, що досягається за допомогою використання технологій “стелс”. Мала уразливість БЛА буде забезпечена за рахунок дій на великих висотах польоту, завдяки здатності створювати перешкоди засобам ППО, уражати їх, а також, реагуючи на протидію противника, певні ділянки маршруту долати в автономному режимі без ввімкнення бортової апаратури на випромінювання. Є у цього напрямку і інший аспект. Якщо протидія системи ППО буде настільки потужна, що практично не залишиться жодних шансів на успіх, то останнім шансом може бути масований запуск БЛА з щільністю нальоту, що перевищує швидкість реакції засобів системи ППО для його відбиття, з метою викликати вогонь на себе і виснажити запаси зенітних керованих ракет противника. Мова йде не стільки про подолання, скільки про провокацію системи ППО противника. За результатами імітаційного моделювання, втрати сторони, що нападає можуть скласти до 50 % БЛА, але при цьому буде забезпечений гарантований проліт пілотованої авіації спільної авіаційної групи до цілей. Пілотована авіація в цьому випадку перетворюється на ефективного носія високоточної зброї або в “підношувача боеприпасів”.

Складава № 4. Застосування спільних авіаційних груп в інтересах радіоелектронної боротьби (РЕБ). Цей напрям розглядається у Концепції симбіотичного бойового застосування пілотованої та безпілотної авіації та є орієнтованим на приведення в небоєготовий стан систем управління військами та зброєю противника.

В умовах гострого інформаційного протиборства, коли кожна із сторін прагнучим випереджувати іншу і завдати їй максимального інформаційного збитку, БЛА належить брати участь в масованому радіоелектронному придушенні об'єктів противника і тим самим збільшити для нього невизначеність обстановки. При виявленні радіовипромінюючих об'єктів такі апарати повинні визначати їх приналежність і координати, які відразу ж вносяться в системи самонаведення керованих ракет, а потім уражати виявлені цілі або придушувати їх перешкодами. При цьому, враховуючи наявність на театрі воєнних дій Загального простору управління та взаємодії, можна звести до мінімуму або взагалі не використовувати бортові датчики апаратів, а забезпечувати БЛА інформацією про навколишнє оточення через канали обміну даними від супутників, наземних джерел або передавати їм дані, що формуються устаткуванням пілотованого ЛА.

Складава № 5. Використання спільних авіаційних груп для відбиття нальоту повітряного противника. У Концепції симбіотичного бойового застосування пілотованої та безпілотної авіації БЛА пропонується використовувати в якості винищувачів, управління якими здійснюється з борту пілотованих винищувачів зі складу спільної авіаційної групи.

ВМС США пропонує використовувати БЛА як літак-винищувач палубного базування в системі ППО авіаносної корабельної групи (АКБ). Управління групами БЛА пропонується виконувати з командного центру системи ППО (АКБ) і літаків ДРЛВУ палубного базування, що входять до складу системи ППО АКГ.

Складава № 6. Застосування спільних авіаційних груп для супроводу ударних сил. Цю задачу можуть вирішувати групи БЛА як винищувачі супроводу. Управління ними може здійснюватися зі складу групи ударних пілотованих літаків, що прикриваються ними, або з борту винищувачів, що прикривають ударні літаки.

Висновок

Ієрархія перерахованих вище варіантів симбіотичного бойового застосування спільних груп пілотованої та безпілотної авіації, що пропонується у якості складових Концепції симбіотичного бойового застосування пілотованої та безпілотної авіації, є попередньою і повинна уточнюватися за критерієм “ефективність-вартість”. Вважається, що в найближчі 15-20 років БЛА не зможуть замінити пілотовану тактичну авіацію, але їх спільне застосування розширить можливості тактичної авіації і технології її застосування, підвищить ефективність і знизить втрати льотного складу [2.3].

Застосування БЛА при вирішенні вищеперелічених завдань припускає спільне застосування груп пілотованих ЛА і БЛА. На пілотовані ЛА, що виконуватимуть функції пунктів управління БЛА, покладатимуться завдання інформаційної підтримки, контролю за виконанням бойового завдання, управління БЛА і їх озброєнням в ситуаціях, що вимагають участі (втручання) людини. За результатами проведених досліджень [2.4] встановлено, що оператор, що знаходиться на борту тактичного літака, зможе забезпечити застосування 2-4 БЛА при досконалому Загальному просторі управління та взаємодії і наявності систем інтелектуальної підтримки рішення. Вибір конкретної схеми інформаційної взаємодії пілотованих і безпілотної ЛА, діючих у складі спільної авіаційної групи, безпосередньо залежить від прийнятої стратегії групового управління.

Список використаних джерел

1. Современные информационные технологии в задачах навигации и наведения беспилотных маневренных летательных аппаратов / Под редакцией М.Н. Красильщикова и Г.Г. Себрякова. — М.: Физматлит. 2009.
2. Красильщиков М.Н., Ким Н.В., Саблин Ю.А. Основы проектирования бортовых информационно-управляющих комплексов летательных аппаратов». — М.: Изд-во МАИ. 2003.
3. Бортовые информационно-управляющие средства оснащения летательных аппаратов / Под редакцией М.Н. Красильщикова. — М.: Изд-во МАИ. 2003.
4. Бортовые экспертные системы тактических самолетов 5-го поколения (Аналитический обзор по материалам зарубежной печати) / Под общей редакцией

академіка РАН Е.А.Федосова. – М.: Научно-информационный центр ГосНИИАС. 2002.

5. Capstone Concept for Joint Operations version 3.0 (Концепція проведення об'єдинених операцій ВС США). Department of Defense USA. 2009.

6. The National Military Strategy of the United States of America. A Strategy for Today; A Vision for Tomorrow (Национальная военная стратегия США). Department of Defense USA. 2009.

7. Joint Operating Environment Challenges and implications for future joint force (Объединенное оперативное пространство), United States Joint Forces Command. 2008.

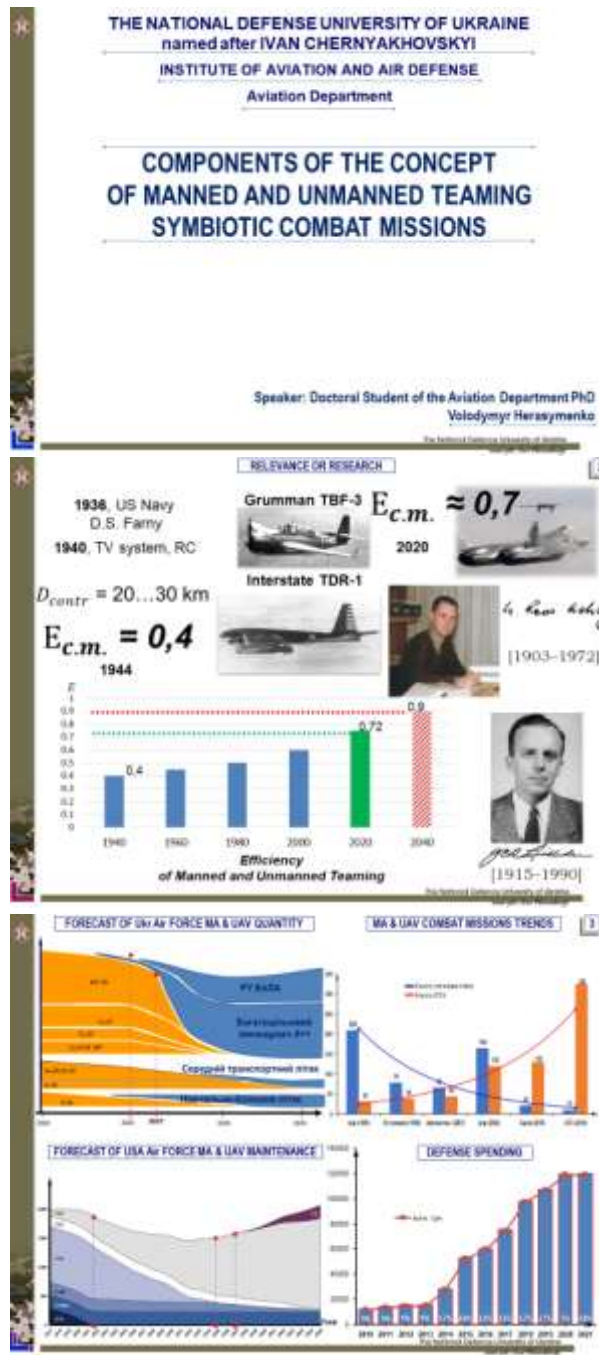
8. Базлев Д.А., Евдокименков В.Н., Ким Н.В., Красильщиков М.Н. Концепція побудови бортової інформаційно-експертної системи підтримки дій лётчика в особих ситуаціях польоту // Вестник информационных и компьютерных технологии. 2007. №1.

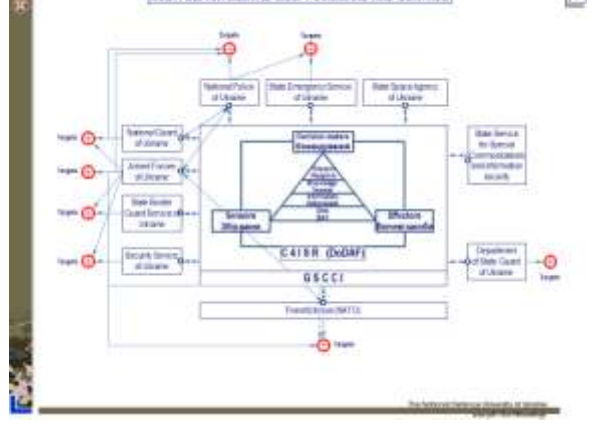
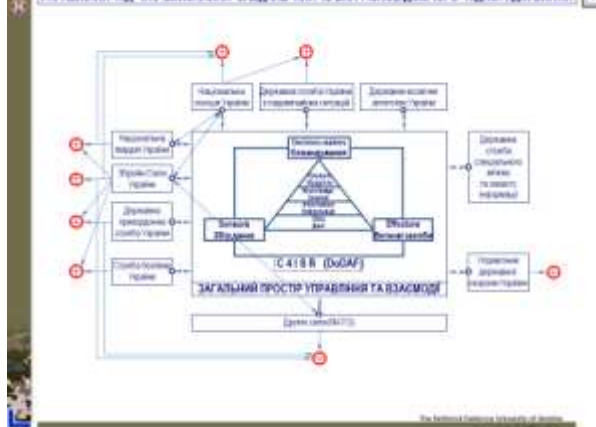
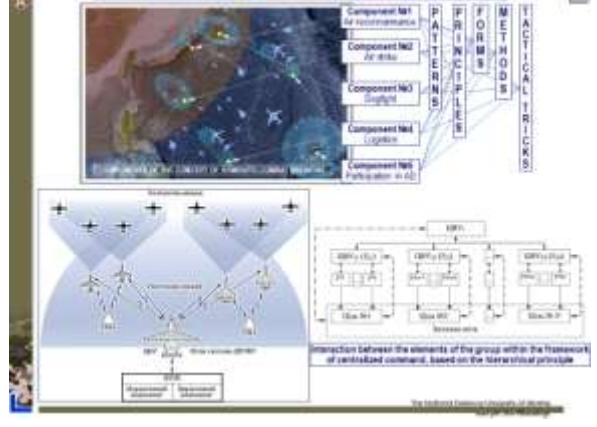
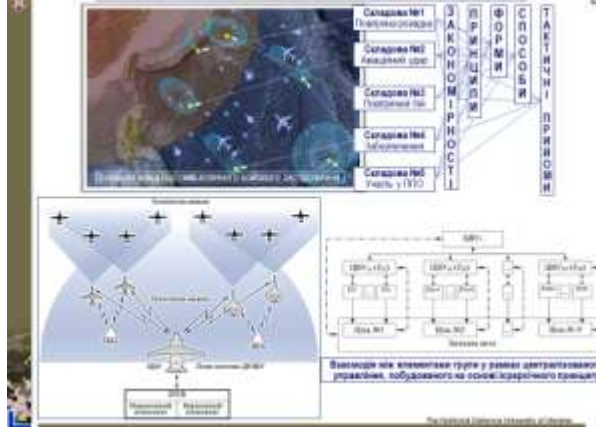
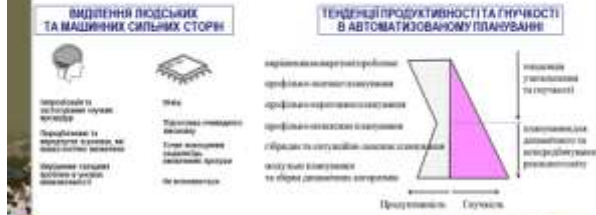
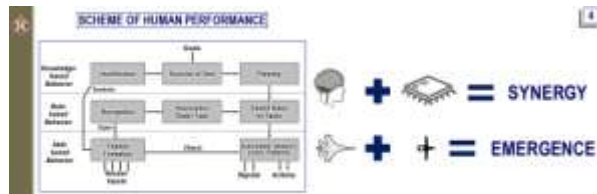
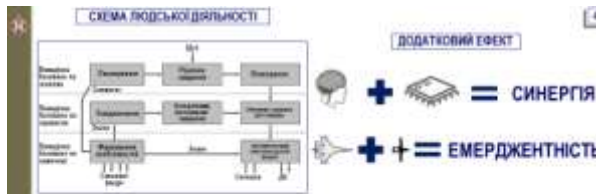
9. Базлев Д.А., Евдокименков В.Н., Красильщиков М.Н. Построение характеристических множеств для индивидуально-адаптированной поддержки лётчика при выполнении типовых полетных режимов // Известия РАН. Теория и системы управления. 2008. №4. – С. 97-108.

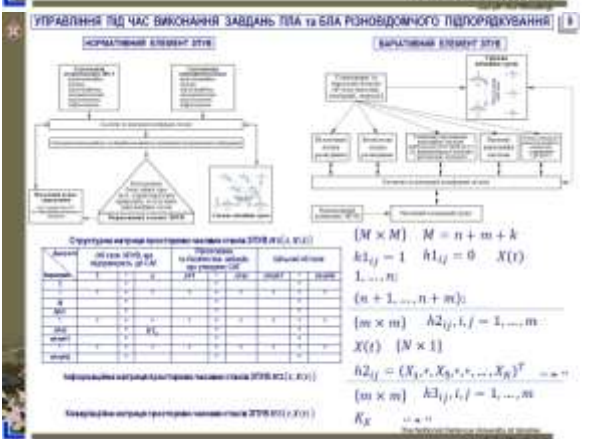
10. Bazlev D.A., Evdokimenkov V.N., Krasil'shchikov M.N. Construction of Characteristic for Individually Adapted Pilot Support in Typical Flight Regimes / I Journal of Computer and Systems International. 2008. Vol. 47. No 4. – Pp. 591-602.

11. Азов В. О реализации в США концепции ведения военных действий в едином информационном пространстве // Зарубежное военное обозрение. 2004. №6.

12. Дрейзин Б.Э. Типизация задач и методы анализа и поддержки принятия решений в геоинформационных автоматизированных системах управления // Информационные технологии. 2003. №3. – С. 2-8.







КРИТЕРІЙ ВИМОГ ДО ЗАГАЛЬНОГО ПРОСТОРУ УПРАВЛІННЯ ТА ВЗАЄМОДІЇ

$$h_{1ij} + \sum_{k=1}^{n+m} h_{1kj} h_{1ik} + \sum_{l=1}^{n+m} h_{1il} h_{1lk} > 0 \quad (1.1)$$

$$(h_{1ij} + \sum_{k=1}^{n+m} h_{1kj} h_{1ik} + \sum_{l=1}^{n+m} h_{1il} h_{1lk}) \rightarrow \max_{i,j} \quad (1.2)$$

$$h_{1ij} = 0 \quad (1.3)$$

$$G^*(f^*) = \arg \max_{j=1, \dots, n+m} (h_{1ij} + \sum_{k=1}^{n+m} h_{1kj} h_{1ik} + \sum_{l=1}^{n+m} h_{1il} h_{1lk}) \quad (1.4)$$

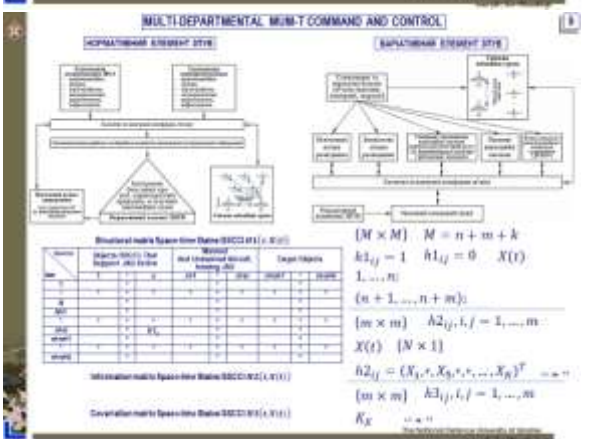
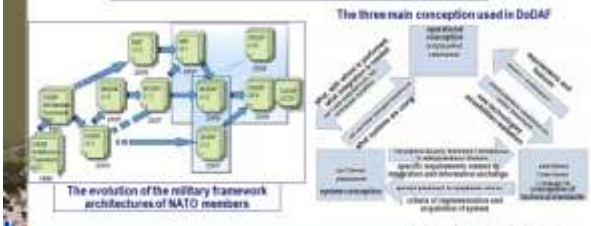
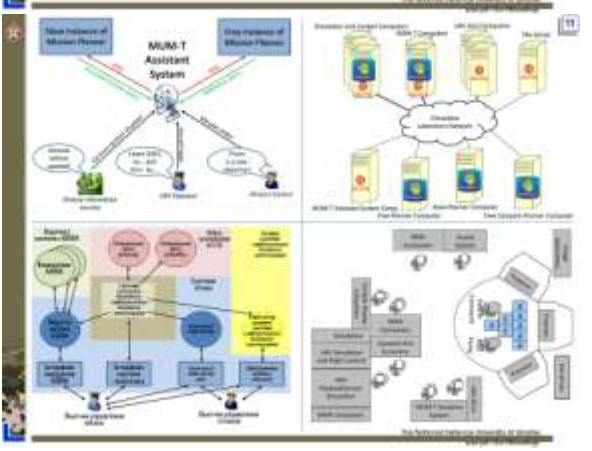
$$h_{2ij} = h_{1ij} h_{2ij} + \sum_{k=1}^{n+m} h_{1kj} h_{1ik} h_{2ik} + \sum_{l=1}^{n+m} h_{1il} h_{1lk} h_{2il} \quad (1.5)$$

$$\overline{h_{2ij}}^T X^* \geq X^{*T} X^* \quad (1.6)$$

$$\overline{h_{2ij}}^T X^* \rightarrow \max \quad (1.7)$$

$$(h_{1ij} h_{2ij} + \sum_{k=1}^{n+m} h_{1kj} h_{1ik} h_{2ik} + \sum_{l=1}^{n+m} h_{1il} h_{1lk} h_{2il})^T X^* \rightarrow \max_{j=1, \dots, n+m} \quad (1.8)$$

$$(h_{1ij} W_0 h_{2ij} + \sum_{k=1}^{n+m} h_{1kj} h_{1ik} W_0 h_{2ik} + \sum_{l=1}^{n+m} h_{1il} h_{1lk} W_0 h_{2il})^T X^* \rightarrow \max_{j=1, \dots, n+m} \quad (1.9)$$



КРИТЕРІЙ ВИМОГ ДО ЗАГАЛЬНОГО ПРОСТОРУ УПРАВЛІННЯ ТА ВЗАЄМОДІЇ

$$h_{1ij} + \sum_{k=1}^{n+m} h_{1kj} h_{1ik} + \sum_{l=1}^{n+m} h_{1il} h_{1lk} > 0 \quad (1.1)$$

$$(h_{1ij} + \sum_{k=1}^{n+m} h_{1kj} h_{1ik} + \sum_{l=1}^{n+m} h_{1il} h_{1lk}) \rightarrow \max_{i,j} \quad (1.2)$$

$$h_{1ij} = 0 \quad (1.3)$$

$$G^*(f^*) = \arg \max_{j=1, \dots, n+m} (h_{1ij} + \sum_{k=1}^{n+m} h_{1kj} h_{1ik} + \sum_{l=1}^{n+m} h_{1il} h_{1lk}) \quad (1.4)$$

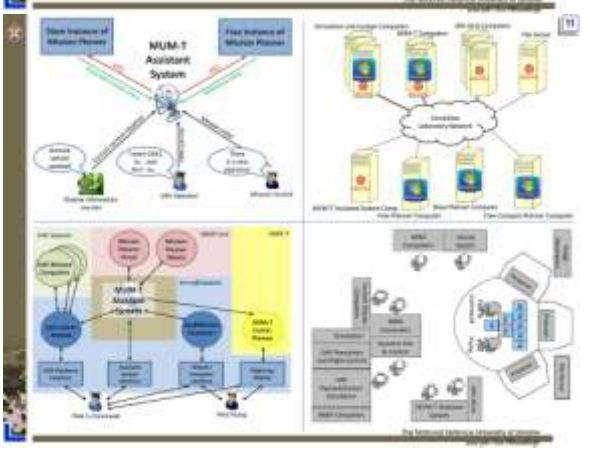
$$h_{2ij} = h_{1ij} h_{2ij} + \sum_{k=1}^{n+m} h_{1kj} h_{1ik} h_{2ik} + \sum_{l=1}^{n+m} h_{1il} h_{1lk} h_{2il} \quad (1.5)$$

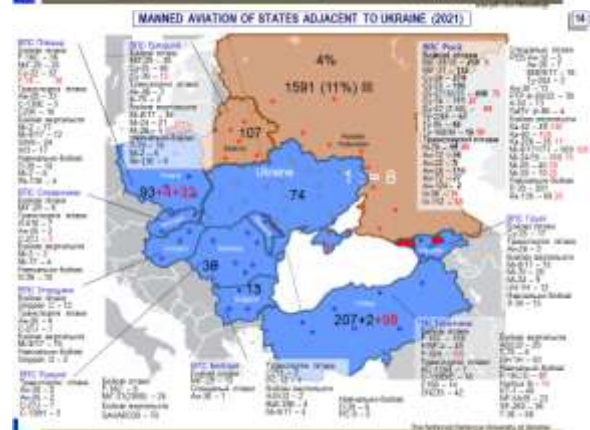
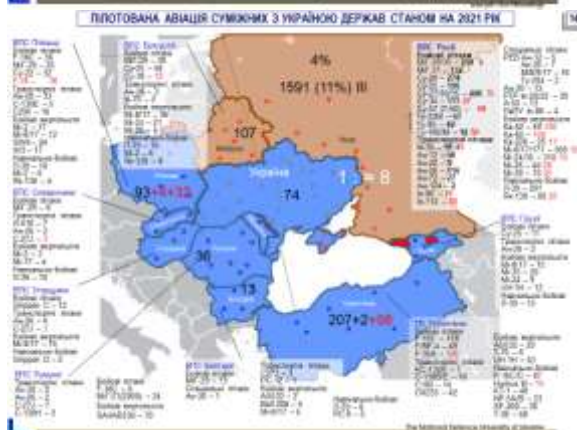
$$\overline{h_{2ij}}^T X^* \geq X^{*T} X^* \quad (1.6)$$

$$\overline{h_{2ij}}^T X^* \rightarrow \max \quad (1.7)$$

$$(h_{1ij} h_{2ij} + \sum_{k=1}^{n+m} h_{1kj} h_{1ik} h_{2ik} + \sum_{l=1}^{n+m} h_{1il} h_{1lk} h_{2il})^T X^* \rightarrow \max_{j=1, \dots, n+m} \quad (1.8)$$

$$(h_{1ij} W_0 h_{2ij} + \sum_{k=1}^{n+m} h_{1kj} h_{1ik} W_0 h_{2ik} + \sum_{l=1}^{n+m} h_{1il} h_{1lk} W_0 h_{2il})^T X^* \rightarrow \max_{j=1, \dots, n+m} \quad (1.9)$$





- ВИСНОВКИ**
1. КОНЦЕПЦІЯ СИМБІОТИЧНОГО БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПІЛОТОВАНОЇ ТА БЕЗПІЛОТНОЇ АВІАЦІЇ ЦІЛКОМ ПРИЙНЯТНА ДЛЯ СЬОГОДІШНЬОГО СТАНОВИЩА ПОВІТРЯНИХ СИЛ.
 2. ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ СИМБІОТИЧНОГО БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПІЛОТОВАНОЇ ТА БЕЗПІЛОТНОЇ АВІАЦІЇ НЕОБХІДНО ВПРОВАДЖЕННЯ ЄДИНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СУСІДНІХ З СИСТЕМАМИ УПРАВЛІННЯ КРАЇН-ПАРТНЕРІВ.
 3. ГЕОСТРАТЕГІЧНЕ ПОЛОЖЕННЯ УКРАЇНИ, ПОЛІТИЧНА ОБСТАНОВКА У СВІТІ ДОЗВОЛЯЮТЬ ЗАЛУЧИТИ ІНОЗЕМНІ ІНВЕСТИЦІЇ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ТА РОЗВИТКУ КОНЦЕПЦІЇ СИМБІОТИЧНОГО БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПІЛОТОВАНОЇ ТА БЕЗПІЛОТНОЇ АВІАЦІЇ.
 4. НЕОБХІДНО ЦІЛКОМ ПЕРЕЛІНУТИ ПІДХОДИ ДО БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ, ОЗБОРОННІ ТА ВИСЬКОВІ ТЕХНІКИ, ПІДГОТОВКИ ОСОБОВОГО СКАДУ.
 5. РЕАЛІЗАЦІЯ КОНЦЕПЦІЇ СИМБІОТИЧНОГО БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПІЛОТОВАНОЇ ТА БЕЗПІЛОТНОЇ АВІАЦІЇ ДОЗВОЛИТЬ В СУЧАСНІЙ УМОВІ ВИРІШИТИ ЗАВДАННЯ, ЩО ПОКЛАДЕНІ НА ПІЛОТОВАНУ АВІАЦІЮ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.

- CONCLUSIONS**
1. THE CONCEPTION OF MANNED AND UNMANNED TEAMING SYMBIOTIC COMBAT MISSION QUITE ACCEPTABLE FOR TODAY'S SITUATION.
 2. FOR IMPLEMENT OF THE CONCEPTION OF MANNED AND UNMANNED TEAMING SYMBIOTIC COMBAT MISSION IS NECESSARY IMPLEMENTATION GLOBAL SYSTEM OF COMMAND AND CONTROL, COMPATIBILITY TO PARTNER COMMAND SYSTEM.
 3. GEOSTRATEGIC POSITION OF UKRAINE, POLITICAL SITUATION IN THE WORLD ALLOWS TO ATTRACT FOREIGN INVESTMENT FOR IMPLEMENTATION AND DEVELOPMENT THE CONCEPTION OF MANNED AND UNMANNED TEAMING SYMBIOTIC COMBAT MISSION.
 4. IT IS NEED TO COMPLETELY REVISED DECISIONS TO COMBAT MISSION, ARMAMENTS AND MILITARY EQUIPMENT, PERSONNEL, TRAINING.
 5. IMPLEMENT OF THE CONCEPTION OF MANNED AND UNMANNED TEAMING SYMBIOTIC COMBAT MISSION WILL ALLOW IN MODERN SITUATION TO SOLVE THE MISSION OF UKRAINIAN AIR FORCE MANNED AVIATION.