

УДК 623.74.746-519

*О.В. Харченко, д-р техн. наук, проф., С.М. Чумаченко, д-р техн. наук, ст. наук. співроб., С.О. Богославець, канд. техн. наук, ст. наук. співроб., М.В. Сукало*

## **ПРОЕКТ КОНЦЕПЦІЇ ЄДИНОЇ СИСТЕМИ ПОВІТРЯНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ В УКРАЇНІ ТА ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

Представлена інформація про хід реалізації проекту "Концепція єдиної системи повітряного спостереження в Україні" в галузі цивільного захисту для попередження, моніторингу та ліквідації надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру.

*Ключові слова:* єдина система, повітряне спостереження, моніторинг, цивільний захист, безпілотний авіаційний комплекс, консорціум.

*O. Kharchenko, Doc. of Sc. (Eng.), Prof., S. Chumachenko, Doc. of Sc. (Eng.), Sen. St. Sc., S. Bohoslavets, Cand. of Sc. (Eng.), Sen. St. Sc., M. Sukalo*

## **THE DRAFT CONCEPT OF THE UNIFIED SYSTEM OF AERIAL SURVEILLANCE IN UKRAINE AND PECULIARITIES OF IMPLEMENTATION IN THE SPHERE OF CIVIL PROTECTION**

Presented the information about the implementation of the project Unified system of air surveillance in Ukraine. Concept of formation. It includes the sphere of civil protection for prevention, monitoring and elimination of emergency situations.

*Keywords:* unified system, aerial surveillance, monitoring, civil protection, pilotless aircraft complex, consortium.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** В сучасних умовах екологічної кризи в Україні, глобальних змін клімату та зростання кількості надзвичайних ситуацій (НС) техногенного характеру більшість розвинених країн світу переймаються питаннями підвищення ефективності космічного та повітряного спостереження при виконанні професійних завдань у сфері цивільного захисту. Це досягається за рахунок використання аерокосмічних засобів (на базі космічних супутників, пілотованої та безпілотної авіаційної техніки, а також прив'язних аеростатів) зі встановленим на них корисним навантаженням (сенсорами та засобами збереження і передачі корисної інформації).

В умовах обмежених фінансово-економічних ресурсів та неоголошеної гібридної війни в Україні необхідно забезпечити максимальну ефективність використання коштів Державного бюджету для виконання завдань повітряного спостереження в сфері безпеки та цивільного захисту, що передбачає підвищення результатів при незмінних або зменшених витратах. Проект зі створення загальної для усіх споживачів системи повітряного спостереження дозволить підвищити ефективність використання бюджетних коштів за рахунок зменшення витрат через об'єднання матеріальних, фінансових і людських ресурсів різних міністерств і відомств, а також поліпшити результати за допомогою впровадження високих технологій повітряного спостереження, що застосовуються в розвинених країнах світу [1, 2].

Для прийняття обґрунтованих інженерних й управлінських рішень щодо цивільного захисту територій, людей і матеріальних цінностей необхідно проаналізувати природно-техногенні загрози, процеси формування уражаючих факторів, знати характеристики небезпечних речовин, уміти моделювати і будувати на цій основі обґрунтований прогноз масштабів і наслідків НС. Небезпеки можуть виникати як у результаті військових дій, так і під час техногенних катастроф, природних і соціально-політичних катаклізмів. На сьогодні одним із перспективних засобів попередження та моніторингу НС фахівці у сфері цивільного захисту розглядають безпілотні авіаційні комплекси [3]. У разі оснащення їх цифровими системами

повітряного спостереження є можливість здійснювати екологічне патрулювання і моніторинг, відеоспостереження, забезпечення зв'язком і навігаційною інформацією організаційно-технічних систем управління особовим складом аварійно-рятувальних підрозділів та систем підтримки прийняття рішень для ліквідації НС.

Система повітряного спостереження зазвичай є однією зі складових єдиних інформаційно-телекомунікаційних мереж держави [1]. Практична значимість повітряної підтримки різних видів діяльності признана в усьому світі, а впровадження повітряного спостереження, у тому числі із застосуванням безпілотних авіаційних комплексів (БПАК), є важливою ланкою при удосконаленні технічної бази різних структур безпеки та цивільного захисту багатьох країн.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Як свідчить проведений авторами аналіз світового досвіду створення інтегрованих систем космічного та повітряного спостереження у цивільній та військовій сферах [1-5], у більшості розвинених країн для вирішення питань повітряного спостереження використовуються сучасні пілотовані та безпілотні літальні апарати з відповідним цільовим навантаженням. При цьому апаратура спостереження та передавання інформації встановлюється безпосередньо на літальних апаратах, а засоби збереження та обробки інформації можуть знаходитись як на землі, так і на борту іншого літального апарата.

На сьогоднішні існує цілий ряд наочних прикладів ефективного застосування безпілотних авіаційних комплексів (БПАК) в сфері безпеки та цивільного захисту (рис. 1) для забезпечення оперативною інформацією пошуково-рятувальних підрозділів, органів правопорядку, підприємств паливно-енергетичного комплексу, сільськогосподарських підприємств і т. ін.

Так безпілотні авіаційні комплекси застосовуються для повітряного спостереження у таких країнах як Ізраїль, США, Великобританія, Німеччина, Франція, Італія, Росія, Бельгія, Мексика та інших. Наприклад, США, Ізраїль, Мексика, Росія використовують системи повітряного спостереження для охорони своїх кордонів. Країни Євросоюзу також розглядають можливість створення спільної системи повітряного спостереження за кордонами [1].



**ПОШУК  
ПОСТРАЖДАЛИХ  
ДОСТАВКА ЛІКІВ  
(ШВЕЙЦАРІЯ)**



**МОНІТОРИНГ ПОЖЕЖ  
НА ТОРФОВИЩАХ  
ДСНС (УКРАЇНА)**



**СПОСТЕРЕЖЕННЯ  
ЗА МАСОВИМИ  
ЗАХОДАМИ  
ФСБ, ПОЛІЦІЯ  
(РОСІЯ)**



**МОНІТОРИНГ  
АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ  
ПОЛІЦІЯ (ВЕЛИКОБРИТАНІЯ)**



**КОНТРОЛЬ  
КОРДОНУ  
(ОБСЕ  
УКРАЇНА)**

Рисунок 1 – Приклади застосування БПАК у сфері безпеки та цивільного захисту

Безпілотні літальні апарати, пілотовані літальні апарати та прив'язні аеростати зі встановленим цільовим навантаженням використовувалися під час проведення футбольного чемпіонату ЄВРО-2008 в Австрії та Швейцарії для моніторингу обстановки на транспортних магістралях, контролю за скупченнями вболівальників та їх масовими пересуваннями у межах міст.

Так, наприклад, система "Патроллер" компанії Sagem, як у безпілотному, так і в пілотованому режимах, використовується для відеоспостереження в регіоні Прованс – Альпи – Блакитний берег у південній частині Франції [2]. Установлений в якості цільового спорядження гіростабілізований контейнер з оптико-електронною апаратурою нічної й денної дії керується з наземної станції дистанційно й дозволяє виявляти й точно визначати місце розташування осередків загоряння для підтримки дій пожежних розрахунків і пошуково-рятувальних груп. Наземна станція керування безпілотними літальними апаратами (далі – БпЛА) зв'язана через супутникові лінії зв'язку з командними центрами управління цивільного захисту Франції. На наземній станції управління розміщені портативні дистанційні відеотермінали, що забезпечують пряме приймання зображень із борту БпЛА під час польоту.

У Німеччині військові розвідувальні БпЛА часто використовуються в інтересах портових адміністрацій для виявлення фактів незаконного скидання суднами забруднених баластних вод, а також у поліції для розшуку злочинців.

У прогнозі компанії Teal Group (США) від 2004 р. наведено основні галузі застосування БпЛА (рис. 2) та відзначено, що в найближче десятиліття найбільшими ринками для цивільної безпілотної авіації будуть прикордонна охорона й лісове господарство, тобто види діяльності, де потрібен регулярний огляд великих лінійних і площинних об'єктів [6].

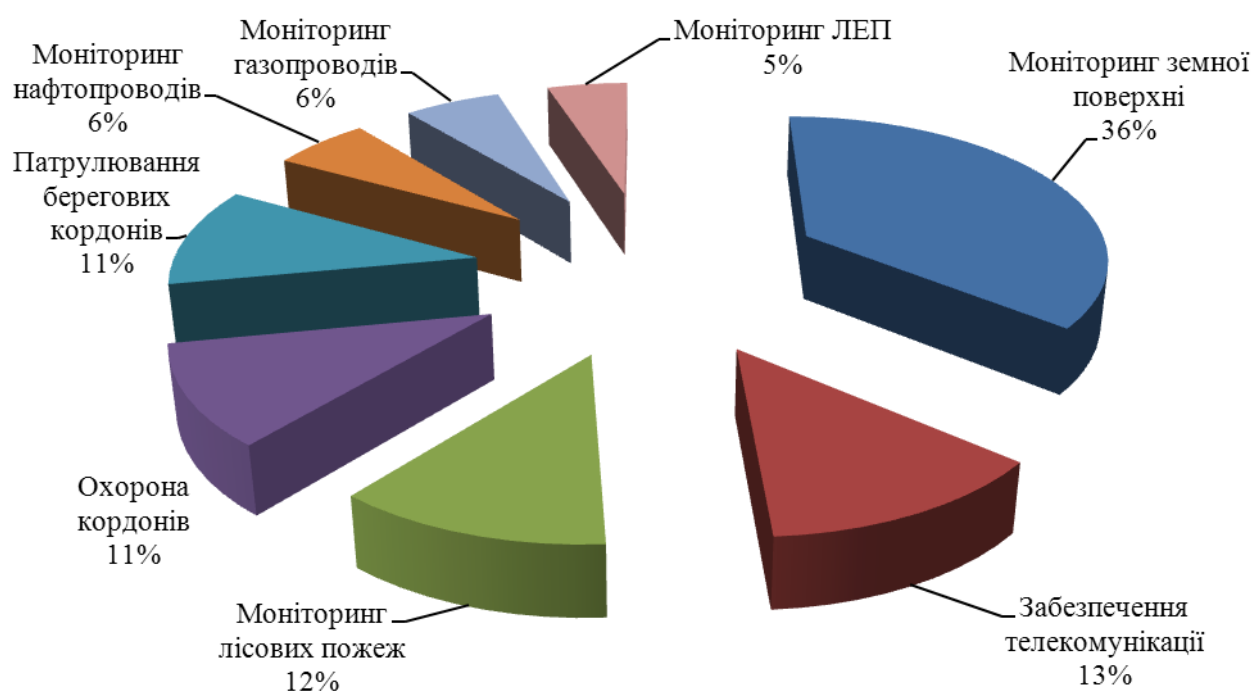


Рисунок 2 – Прогноз європейського ринку не бойових і комерційних БпЛА до 2015 р. за класами розв'язуваних завдань

Згідно з цим прогнозом, в 2014 році 50 % літальних апаратів у світі стануть безпілотними, з них 3/4 – апарати малих і мікрокласів. На сьогоднішні іноземні та російські компанії успішно розробляють комплекси БпЛА малих класів.

У сучасних умовах для розв'язання проблеми інформаційного забезпечення створюються системи, що базуються на передових геоінформаційних технологіях з використанням даних аерокосмічних спостережень.

У рамках програми «Горизонт 2020» Єврокомісія і Європейське космічне агентство реалізують ініціативу створення Глобальної системи спостережень в інтересах збереження довкілля, безпеки та цивільного захисту. У країнах НАТО докладаються спільні зусилля із розробки і придбання системи дистанційного спостереження з повітря за театром військових дій [7, 8].

В Україні у зв'язку з проведенням антитерористичної операції на Донбасі та складною соціально-економічною й екологічною обстановкою, загрозою виникнення НС природного та техногенного характеру питання щодо створення державної інтегрованої інформаційної системи повітряного спостереження також є на сьогодні надзвичайно актуальним.

**Метою цієї публікації** є особливості реалізації проекту концепції єдиної системи повітряного спостереження в сфері цивільного захисту.

**Виклад основного матеріалу.** На виконання доручення першого віце-прем'єр-міністра Державний науково-дослідний інститут авіації та базове підприємство Міністерства оборони України в галузі БпАК – ДП "Чугуївський авіаційний ремонтний завод" розробили проект "Концепції створення єдиної системи повітряного спостереження в Україні" [1,2].

Основною метою Концепції є визначення заходів щодо створення Єдиної системи повітряного спостереження (далі – ЄСПС) в інтересах усіх зацікавлених центральних органів виконавчої влади України та інших споживачів.

Проект документа містить результати аналізу світового розвитку систем розвідки і повітряного спостереження, на підставі якого визначено мету Концепції, причини виникнення проблеми та можливі шляхи її розв'язання (нормативні, організаційні, технічні, фінансові та інші), а також проведено короткий аналіз ризиків та системоутворюючих чинників, що підлягають оцінюванню для їх мінімізації.

Основним проблемним питанням, на розв'язання якого спрямовані заходи Концепції, є необхідність об'єднання зусиль центральних органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, установ та організацій з метою своєчасного та ефективного інформаційного забезпечення заходів з підтримання безпеки і правопорядку, моніторингу навколишнього середовища, захисту населення і територій від НС, дотримання прикордонного режиму тощо. Ця проблема може бути розв'язана через розвиток інтегрованої інформаційної системи за рахунок створення ЄСПС. Причинами виникнення цієї проблеми є [1]:

недостатнє інформаційне забезпечення органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, установ та організацій з метою координації дій щодо швидкого, своєчасного та ефективного забезпечення безпеки і правопорядку, захисту населення і територій від НС, екологічного моніторингу, дотримання прикордонного режиму та інших завдань;

недостатнє матеріально-технічне забезпечення силових та інших структур;

відсутність в Україні виробництва сучасних БпАК;

відсутність законодавчого врегулювання питань застосування безпілотної авіаційної техніки у повітряному просторі України.

Основні напрями, за якими потрібно здійснити заходи з метою розв'язання вищезазначеної проблеми, такі:

створення відповідної нормативно-правової бази;

технічне забезпечення створення і функціонування ЄСПС;

вирішення організаційно-штатних і кадрових питань;

фінансове забезпечення заходів за вищевказаними напрямками.

Концепція передбачає розв'язання проблеми створення ЄСПС через виконання таких

основних заходів [1,2]:

нормативно-правове урегулювання різних аспектів створення та функціонування системи спостереження, наприклад питання розробки, сертифікації та реєстрації технічних засобів спостереження, застосування їх у повітряному просторі України, а також обігу інформації, отриманої за допомогою ЄСПС;

визначення завдань повітряного спостереження для різних споживачів, формування вимог до технічних засобів спостереження та створення цих засобів для розв'язання усього спектра завдань;

створення системи обробки інформації та передачі даних до користувачів на різних рівнях (від об'єктового до державного);

об'єднання організацій, підприємств та наукових установ для розроблення, виробництва та експлуатації технічних засобів ЄСПС;

використання різних сучасних форм залучення коштів для забезпечення створення та функціонування ЄСПС.

З урахуванням широкого спектра та важливості завдань, які виконує Міністерство оборони України у його повсякденній діяльності, цей центральний орган виконавчої влади може виступити координатором дій в галузі створення та функціонування ЄСПС та основним споживачем і розподілювачем отриманої нею інформації.

Структурні підрозділи Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС України) могли б використовувати інформацію, яку отримано під час повітряного спостереження за допомогою ЄСПС, для розв'язання таких завдань під час своєї повсякденної діяльності [7-11]:

раннє виявлення та оперативне реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, у тому числі тих, що можуть виникнути внаслідок терористичної діяльності;

здійснення моніторингу об'єктів техногенних аварій та катастроф, стихійних лих;

проведення аналізу стану саркофага та інших захисних споруд на Чорнобильській атомній електростанції;

підвищення можливостей пошуково-рятувальних підрозділів для надійного забезпечення безпеки людей на рівні світових стандартів;

забезпечення пожежної та техногенної безпеки через здійснення державного пожежного нагляду та нагляду з техногенної безпеки під час будівництва та експлуатації будівель і споруд;

визначення потреб в особовому та технічному складі пожежних та пошуково-рятувальних підрозділів відповідно до визначеного за допомогою системи повітряного спостереження рівня складності та небезпеки;

ідентифікація осередків займання в природних екосистемах та їх точних координат;

підвищення ефективності гасіння пожеж за рахунок спрямування сил протипожежного захисту на джерело вогню в умовах задимленості (за допомогою інфрачервоних камер);

скорочення часу ліквідації пожежі та підвищення ефективності пожежогасіння;

забезпечення заходів цивільного захисту населення;

проведення комплексних тактико-спеціальних навчань сил оперативно-рятувальної служби цивільного захисту.

У цілому застосування системи повітряного спостереження може здійснюватись в інтересах усіх зацікавлених центральних органів виконавчої влади, а також інших структур різних форм власності. Слід зауважити, що не всі відомства та організації мають авіаційні структури, а також потреби і можливості щодо придбання засобів повітряного спостереження, створення власних підрозділів для їх застосування, але більшість з них зацікавлені в отриманні такої інформації.

Так, наприклад, згідно із законом України "Про охорону навколишнього природного середовища" передбачено створення державної системи моніторингу довкілля та

проведення спостережень за станом навколишнього природного середовища, рівнем його забруднення. Ці функції покладено на Міністерство екології та природних ресурсів й інші органи виконавчої влади, підприємства, установи та організації, діяльність яких призводить або може призвести до погіршення стану довкілля. Виконання зазначених завдань потребує аерокосмічного моніторингу повітря, водної поверхні та суходолу як у спосіб візуального спостереження, так і за допомогою спеціальних приладів хімічної, радіаційної, біологічної та інших видів розвідки.

Використовувати інформацію від ЄСПС у своїй повсякденній діяльності для розв'язання різноманітних завдань могли б такі державні структури, як Міністерство внутрішніх справ, Міністерство охорони здоров'я, Державна служба України з надзвичайних ситуацій, Державна прикордонна служба, Служба безпеки України, Держводгосп, Держкомзем, Держлісгосп та інші.

У проєкті Концепції запропоновано дворівневу схему функціонування та структуру ЄСПС[1,2]:

I рівень – підсистема, що забезпечує отримання інформації за допомогою здійснення космічного та повітряного спостереження;

II рівень – підсистема обробки, передавання та зберігання інформації.

Перший рівень ЄСПС складатиметься з технічних засобів спостереження: носіїв (космічних, пілотованих та безпілотних літальних апаратів); цільового навантаження (відео-, фото-, ГЧ- камер та інших приладів розвідки); систем керування космічними й авіаційними носіями та цільовим навантаженням; системи ретрансляції та передачі даних з літальних апаратів на наземні пункти.

Другий рівень являтиме собою інформаційно-телекомунікаційні мережі, що об'єднують зацікавлених користувачів інформації в єдину інформаційну систему. Тобто забезпечують обробку та передачу інформації на пункти різних рівнів (об'єктового, місцевого, регіонального або загальнодержавного значення).

Інформація в межах ЄСПС для цивільного захисту передаватиметься за такою типовою схемою (рис. 3) [12].

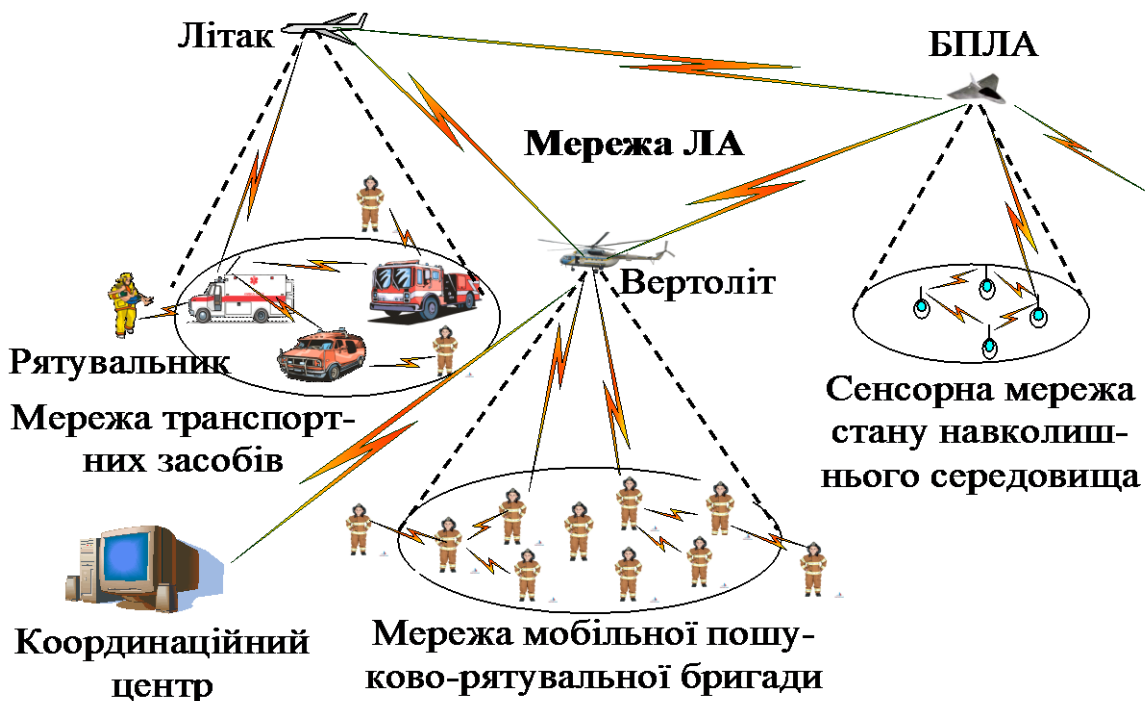


Рисунок 3 – Застосування ЄСПС у сфері цивільного захисту під час ліквідації НС

Якщо її деталізувати, то можна описати таким графом:

носії (безпілотні та пілотовані літальні апарати) → стаціонарні та мобільні пункти → міські (регіональні) пункти → центральний пункт кризового управління в надзвичайних ситуаціях у м. Києві → керівництво структурних підрозділів ДСНС України та виконавчих органів влади → загальні системи телекомунікації → сили та засоби цивільного захисту → населення України.

Завдання на виконання повітряного спостереження для цивільного захисту, їх уточнення або зміни, видаються за цією схемою у зворотному напрямі через активні наземні пункти управління ДСНС України.

Передавання інформації з носія на наземні пункти в режимі реального часу може здійснюватись закритим каналом на відстані до 200 км у зоні прямого бачення, а за допомогою ретрансляції до 400 км. У разі необхідності регіональні та центральний пункт управління у надзвичайних ситуаціях можуть бути об'єднані між собою в мережу за допомогою кабелів або розташування стаціонарних чи мобільних станцій ретрансляції. За потреби може використовуватись супутниковий або мобільний зв'язок, який дозволить передавати інформацію безпосередньо з носіїв на велику кількість користувачів.

З точки зору реалізації системи раннього оповіщення про надзвичайні ситуації природного та техногенного характеру доцільним є реалізація такого порядку дій в рамках ЄСПС:

засоби повітряного спостереження фіксують і передають інформацію про виникнення надзвичайної ситуації на наземний пункт управління;

за допомогою програмних продуктів комп'ютер наземного пункту управління визначає рівень загрози для населення, прогноз можливих сценаріїв розвитку надзвичайної ситуації та зони необхідного відчуження з урахуванням природних факторів;

автоматично здійснюється оповіщення аварійно-рятувальних сил і засобів щодо ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, медичної допомоги, тощо, розташованих в безпосередній близькості від місця надзвичайної ситуації;

автоматично, за допомогою мобільного зв'язку, Інтернету, телебачення, здійснюється оповіщення населення з відповідними рекомендаціями щодо дій в умовах надзвичайної ситуації, вказуються шляхи евакуації, місце розташування засобів порятунку тощо;

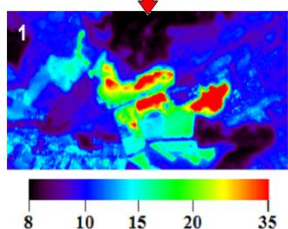
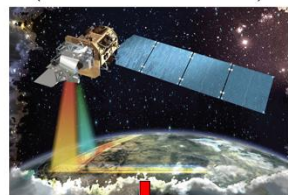
автоматично визначаються шляхи руху аварійно-рятувальних команд, оповіщення водіїв транспортних засобів з проханням очистити вулиці для руху техніки, попереджається персонал прилеглих лікарень про потерпілих і характер їх можливих ушкоджень та захворювань тощо;

автоматично проводиться оповіщення населення про закінчення режиму надзвичайної ситуації, розсилаються дані про потерпілих, місця розташування пунктів допомоги, запаси води та їжі.

В Українському НДІ цивільного захисту спільно із Центром аерокосмічних досліджень Землі та компанією DroneUA проводились дослідження пожеж на торфовищах із застосуванням усіх елементів ЄСПС (рис. 4).

**Регіональні дослідження:**

1. Виявлення локальних зон пожеж  
Обробка КЗ у тепловому діапазоні  
(Landsat TIRS 15.10.2015)



**Локальні дослідження**

2. Виявлення осередків пожеж: Повітряна ІЧ зйомка за допомогою безпілотного квадрокоптера  
3. Виявлення підземних осередків: горіння торфовищ після вжитих протипожежних заходів  
Наземна тепловізійна зйомка (тепловізор Fluke Thermography)

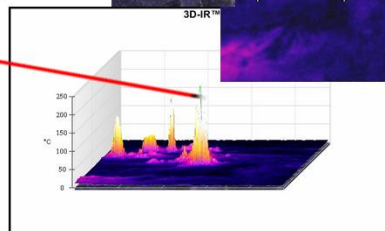
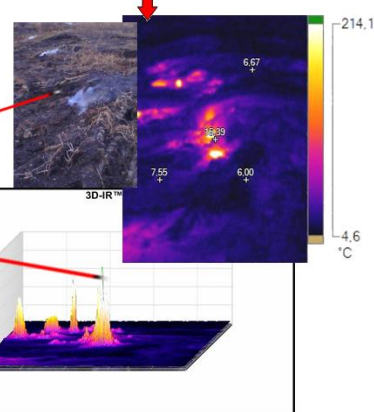
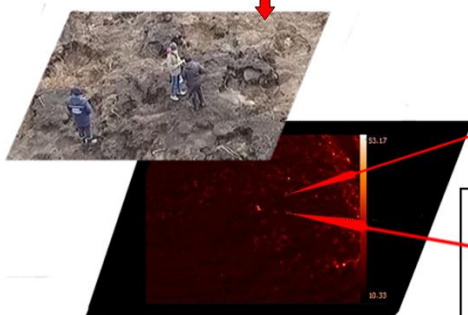


Рисунок 4 – Схема проведення досліджень торфових пожеж із застосуванням БПЛА (квадрокоптер) на основі Концепції ЄСПС

З метою ефективної роботи ЄСПС на обох зазначених рівнях доцільно здійснити розподіл функцій:

для організаційно-технічного забезпечення діяльності на I рівні може бути створене об'єднання підприємств та установ, наприклад консорціум;

організацію взаємодії між споживачами інформації, а також забезпечення обробки та передачі інформації на II рівні, на наш погляд, повинен забезпечувати центральний орган виконавчої влади, наприклад Міністерство оборони України або Державна служба України з надзвичайних ситуацій.

До складу консорціуму можуть увійти як вітчизняні, так й іноземні організації, підприємства і наукові установи, що здатні забезпечити процес розроблення, виробництва та експлуатації технічних засобів ЄСПС.

Таке об'єднання підприємств і установ може оптимізувати розв'язання організаційних і фінансових завдань щодо створення і функціонування технічних засобів ЄСПС шляхом реалізації сучасних форм забезпечення діяльності (залучення інвестицій, кредитування, лізинг, оренда, надання послуг із повітряного спостереження тощо).

Основними завданнями Консорціуму можуть стати такі: участь у створенні нормативно-правової бази (авіаційні правила, сертифікати типу, обігу інформації тощо); розробка, виробництво, ремонт і модернізація технічних засобів спостереження, систем управління, систем передачі даних; створення інформаційно-телекомунікаційних мереж; підготовка персоналу; логістика та управління документацією; послуги з повітряного спостереження.

Схема функціонування консорціуму передбачає інвестування коштів у створення технічних засобів, розробку і виготовлення технічних засобів, навчання персоналу, експлуатацію технічних засобів спостереження з отриманням прибутку, а також розвиток консорціуму та реінвестування коштів з метою зменшення витрат з бюджету України.



### Висновки

Реалізація положень розглянутої концепції у сфері цивільного захисту надасть можливість:

створення ЄСПС та підвищення ефективності оперативного керування силами та засобами ДСНС України під час виконання ними службових завдань;

зосередження зусиль усіх потенційних вітчизняних розробників, виробників і експлуатантів ЛА та забезпечення раціонального використання державних коштів за рахунок уніфікації їх зразків;

залучення в Україну та впровадження на вітчизняних підприємствах інноваційних технологій в галузі авіаційної техніки та інформаційно-телекомунікаційних технологій;

створення вітчизняної науково-дослідної та промислово-виробничої бази у сфері такої перспективної високотехнологічної авіаційної техніки як безпілотні авіаційні комплекси.

Проект Концепції пройшов попереднє опрацювання у структурних підрозділах зацікавлених центральних органів виконавчої влади, був обговорений на науково-практичному семінарі та оприлюднений на конференції у рамках X Міжнародної спеціалізованої виставки "Зброя та безпека – 2013" (м. Київ, Міжнародний виставковий центр, 26 жовтня 2013 року), на Спеціалізованому семінарі/практикумі ІКАО з військово-цивільної координації у Європейському регіоні (м. Київ, Національний авіаційний університет, 28...31 жовтня 2013 року) та на науково-практичному семінарі "Безпілотна авіація, стан і перспективи розробок та застосування у сфері цивільного захисту" у рамках XIII Міжнародного виставкового форуму "Технології захисту ПжТех-2014" (м. Київ, Міжнародний виставковий центр, 24 жовтня 2014 року).

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. О.В. Харченко, С.О. Богославец Розвідувальні безпілотні авіаційні комплекси у єдиній системі повітряного спостереження в Україні // Зб. наук. пр. – К: Держ. наук.-досл. ін.-т авіації, 2013. – Вип. № 9(16). – С. 6–12.
2. О.В.Соловійов, Д.О.Тищенко, С.О.Богославец Пропозиції з організаційно-технічного забезпечення функціонування єдиної системи повітряного спостереження в Україні // Зб. наук. пр. – К: Держ. наук.-досл. ін.-т авіації, 2013. – Вип. № 9(16). – С. 49–55.
3. І.С. Руснак, В.В. Хижняк, В.І. Ємець Безпілотна авіація у сфері цивільного захисту України. Стан і перспективи розробки та застосування // Наука і оборона. – 2014.– №2.– С. 34–39.
4. Беспилотные летательные аппараты: История, применение, угроза распространения и перспективы развития / М.И. Павлушенко, Г.М. Евстафьев, И.К. Макаренко // Научные записки ПИР-центра. – 2004, № 2(26). – 612 с.
5. І.О. Кириченко, С.П. Ярош Принципи створення та організації функціонування розвідувально-управляючих інформаційних систем ППО // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – Х.: ХУПС, 2011. – № 1 (5). – С. 28–36.
6. Коршунов Н.А., Котельников Р.В. Борьба с лесными пожарами: проблема информационного обеспечения авиасредствами и ее решение // Пожарная безопасность. – 2008. - №1. – С.125-129
7. Ростопчин В.В. Беспилотные авиационные системы в вооруженных конфликтах. 4 декабря 2002 года. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.avia.ru/aut/12>.
8. О.В. Харченко, В.В. Кулешин, Ю.В. Коцуренко. Класифікація та тенденції створення безпілотних літальних апаратів військового призначення // Наука і оборона. – 2005.– №1.– С. 47–54.

9. Bento, M. Unmanned Aerial Vehicles: An Overview // IncideGNSS, January-February, 2008. pp 54-61.
10. Беспилотная авиация: израильский опыт. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://shaon.livejournal.com/53332.html>.
11. Каргопольцев В.А. Проблемы создания беспилотной гражданской авиации / В.А. Каргопольцев, В.А. Подобедов // Полет. - 2007. - № 11. - С. 11-15.
12. С.М. Чумаченко, П.І. Кірчу, С.В. Валуйський, І.О. Золкін Розробка технології моніторингу зони надзвичайної ситуації із застосуванням малих безпілотних літальних апаратів / // Інноваційні підходи та механізми державного та муніципального управління : міжнар. наук.-практ. конф., 12 квіт. 2013 р. : матеріали конф. – К., 2013. – С. 318–320.

