

АНАЛІЗ МІСЦЕВОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ТА МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

У статті розглянуто нові методи та підходи до процесу здійснення моніторингу обстановки місцевості за допомогою сумісного використання безпілотних літальних апаратів та мобільних геоінформаційних додатків, змістом якого є спостереження за зміною стану місцевості та обстановки на ній. Основним завданням моніторингу є оцінка стану місцевості, що дозволяє робити прогнозування подальшого розвитку подій. У наш час процес моніторингу та аерофотозйомки місцевості здійснюються переважно за допомогою безпілотних літальних апаратів, адже це більш економічний, практичний та екологічний спосіб отримання даних про місцевість, які в свою чергу є детальнішими, ніж космічні знімки. Проведено порівняльний аналіз функціональних можливостей та переваг використання безпілотних літальних апаратів. Розглянуто методіку проведення аналізу обстановки місцевості за допомогою сумісного використання безпілотних літальних апаратів та мобільних геоінформаційних додатків. Запропоновано розробку мобільного додатку, що дозволить розширити можливості використання методіки та удосконалити процес роботи з картою. Розглянуті та запропоновані методи проведення аналізу обстановки місцевості надають можливість швидко та точно визначити актуальний стан конкретної ділянки, а на основі цієї інформації робити прогнозування щодо подальших подій. Запропонована розробка мобільного додатку дозволяє створити додаток, який покращить роботу з картою та додасть нові функції у процесі її використання при аналізі стану місцевості.

Ключові поняття: обстановка місцевості, безпілотний літальний апарат (БПЛА), мобільний додаток, картографічні сервіси, геоінформаційні системи.

Вступ. Досвід проведення антитерористичної операції у нашій країні показав, що одним із найважливіших питань Топографічної служби Збройних Сил України є розробка сучасної методіки ведення аеророзвідки заданої місцевості, а саме покращення якості отримання оперативної інформації про місцевість для забезпечення військ усіма необхідними даними при веденні бойових дій. Збройним силам необхідні нові види апаратів, які будуть мати здатність щодо підвищеної точності передачі координат цілей, автоматизації систем цілевказання, покращення процесу зйомки місцевості, тощо. Актуальним питанням є покращення процесу оновлення даних про місцевість за допомогою БПЛА. У зв'язку з цим, виникає необхідність у розробці методіки проведення аналізу місцевості за допомогою сумісного використання БПЛА та мобільних геоінформаційних додатків.

Мета статті. Метою статті є ґрунтовний аналіз методіки проведення аналізу місцевості за допомогою БПЛА та мобільних геоінформаційних додатків.

Виклад основного матеріалу. Розвідка є найважливішим видом забезпечення бойових дій військ. Вона є сукупністю заходів, які виконуються з метою своєчасного отримання інформації про противника, місцевість, кліматичні і погодні умови в районі майбутніх бойових дій для найбільш ефективного застосування своїх сил і засобів щодо ураження противника. У наш час, саме аеророзвідка є одним з головних компонентів аналізу місцевості.

Роль повітряної розвідки при веденні бойових дій. Аналіз ситуації у зоні проведення антитерористичної операції свідчить про те, що перед системами розвідки постають все більш складні та багатогранні завдання, висуваються жорсткі вимоги та набуває розвитку тенденція впровадження безпілотної техніки. Незважаючи на значний арсенал сил та засобів розвідки, саме повітряна розвідка, зокрема за допомогою безпілотних літальних апаратів,

посідає важливе значення у загальній системі розвідки сухопутних військ не лише України, а і провідних країн світу. Це, насамперед, викликано наступними основними причинами:

- значним зростанням динаміки бойових дій, мобільності та маневреності військ;
- використанням для бойових дій темного часу доби при значному покращенні маскуванню військ;
- потужним розвитком засобів протиповітряної оборони.

Загалом, у сучасних операціях понад 85% розвідувальної інформації у загальній системі розвідки, здобувається технічними засобами, зокрема БПЛА, причому частка останніх невинно зростає. Саме вони повинні забезпечити отримання розвідувальних даних в інтересах командирів усіх рівнів.

Різке підвищення вражаючих властивостей сучасних засобів збройної боротьби та мобільності військ призвело до збільшення розмаху операцій, що потребує одержання великого обсягу даних про противника у стислий термін. Зараз БПЛА застосовуються як платформа для ведення видової, радіотехнічної, радіаційної та топографічної розвідки, управління та коректування вогню, ретрансляції сигналів, виявлення мін та мінних полів, нанесення ударів по найбільш важливих цілях. Важливим фактором, що посилює значення розвідки за допомогою безпілотних літальних апаратів у системі розвідки Сухопутних військ України є вимоги до якості розвідувальних даних зі сторони споживачів, які потребують точних координат об'єктів і контролю результатів ураження противника.

Провідні військові фахівці вважають, що саме широке застосування БПЛА арміями країн НАТО в останніх локальних конфліктах дало можливість досягнути високої ефективності розвідки та мати постійну інформаційну перевагу. На сучасному етапі розвитку технічних засобів розвідки БПЛА виконує завдання за єдиним задумом у складі цілісної системи розвідки, яка включає наземні, морські, повітряні та космічні компоненти, засоби комутації, кореляції, обробки та розподілення розвідувальних даних.

Перспективи та недоліки використання БПЛА. Сучасний комплекс БПЛА є високотехнологічною системою з елементами штучного інтелекту, інтегрованою в загальновійськову систему збору інформації. БПЛА надають можливість здійснювати політ в автоматичному режимі від зльоту до посадки, вирішувати завдання моніторингу земної (водної) поверхні, а БПЛА військового призначення здатні забезпечувати розвідку, пошук, вибір і знищення цілі. В більшості промислово розвинених країн стрімко ведуться розробки як самих літальних апаратів, так і силових установок до них. Таким чином, БПЛА – це не просто сучасний клас літальних апаратів, а якісно новий, більш високий рівень розвитку не тільки як військової, так і цивільної авіації.

Сучасні програми провідних країн світу по створенню і модернізації БПЛА мають пріоритет за обсягами фінансування. Експерти безпілотної техніки прогнозують, що провідні країни світу будуть мати до 2025 р. до 80% бойової авіації – безпілотної. Сьогодні понад 30 країн світу займаються розробкою, виробництвом, використанням та експортом БПЛА різного класу і призначення.

Проте, проблематика перспектив і основних тенденцій розвитку БПЛА в Україні не втрачає своєї актуальності. За роки незалежної України жодне міністерство і відомство не змогло замовити та завершити розробку БПЛА, незважаючи на наявність наукових, виробничих та випробувальних організацій, здатних розробляти і виробляти БПЛА. В цьому полягає перший недолік. В Україні є достатньо державних підприємств і організацій, що свідчить про досить солідний науковий, технічний і технологічний потенціал нашої країни, який через відсутність державного фінансування, привабливості для інвестування приватним бізнесом може втратити свою актуальність.

Другий недолік лежить в області організації в Україні повного замкнутого циклу розробки і виробництва БПЛА силами виключно вітчизняного виробництва. Сьогодні десятки підприємств займаються даними питаннями, хоча юридичної підстави для цього у більшості з них немає, результати їх роботи є дослідними зразками, які використовують

зарубіжну елементну базу, що ставить під питання можливість подальших успішних випробувань, постановки на озброєння і експлуатації.

Незважаючи на це, аеророзвідка за допомогою БПЛА продовжує широко застосовуватися у ході ведення бойових дій і потребує постійного покращення та модернізації здійснення цього процесу. Одним з шляхів модернізації є впровадження нової методики аналізу місцевості за допомогою використання картографічних сервісів.

Використання картографічних сервісів. Картографічний сервіс – це спосіб надання веб-доступу до карт за допомогою ArcGIS. Карта створюється в ArcMap, а потім публікується в якості сервісу на сайті ArcGIS Server. Користувачі мережі Інтернет можуть використовувати картографічні сервіси в веб-додатках.

Картографічний сервіс створює карти, об'єкти і дані атрибутів всередині багатьох типів клієнтських додатків. Одним з традиційних методів використання картографічного сервісу є показ необхідних даних поверх листів базової карти в ArcGIS Online, Bing Maps або Google Maps.

Всі картографічні сервіси починаються в ArcMap, де створюється карта. Після закінчення створення карти в ArcMap можемо опублікувати документ карти в якості сервісу на ArcGIS Server і надати до нього загальний доступ через локальну мережу та Інтернет. Якщо підключення до мережі Інтернет відсутнє, є можливість синхронізації даних у будь-який інший час.

Картографічні сервіси надають іншим користувачам доступ до карт, які знаходяться на сервері. Картографічні сервіси спроектовані таким чином, що можуть працювати з великою кількістю сценаріїв в Інтернеті. Одним і тим же картографічним сервісом в ArcMap може користуватися один користувач, веб-додатком - інший, ArcGIS Online - третій користувач, а мобільним додатком - четвертий.

Переваги використання сервісу ArcGIS:

- доступ до динамічних карт через сервер;
- промальовування динамічних карт у режимі “реального часу”;
- надання динамічних шарів через сервер;
- редагування кожного шару і його оформлення;
- надання кешованих карт через сервер;
- надання просторових об'єктів через сервер;
- надання функції мережевого аналізу через сервер;
- надання карт або просторових об'єктів за допомогою KML;
- надання карт для мобільних пристроїв.

Після публікації картографічного сервісу на ГІС-сервері він буде доступний як локально, так і через Інтернет. Через велику кількість функцій, які використовує картографічний сервіс, він може бути використаний в різних додатках від компанії Esri та сторонніх розробників. До них відносяться ArcGIS Online, ArcGIS Web API, ArcGIS for Desktop, мобільні ГІС, Google Earth, OGC та додатки AutoCAD.

Ці додатки можна використовувати для швидкої побудови і публікації карт ГІС і додатків, які працюють з картографічними сервісами, розміщеними на особистому сайті ArcGIS Server. Крім того, ArcGIS Online має сховище корисних базових карт, даних, програм та інструментів, які можна переглядати і використовувати, а також спільноти, до яких можна приєднатися для відокремлення особистої онлайн-аудиторії.

Методика проведення аналізу місцевості за допомогою БПЛА та мобільних додатків. З метою покращення процесу проведення аналізу місцевості обстановки було запропоновано методику, яка дозволить швидко й точно передавати дані, що були отримані при проведенні аеророзвідки за допомогою БПЛА з використанням мобільних додатків та сервісів пакету ArcGIS.

Дана методика передбачає вирішення наступних питань:

- необхідність підвищення якості та швидкості отримання даних про зміни місцевості

- вдосконалення процесу розпізнавання цілей під час зйомки місцевості за допомогою БПЛА;

- необхідність удосконалення техніки аналізу місцевості.

Методику проведення аналізу місцевості було доцільно розділити на два етапи: підготовчий етап та етап експлуатації.

Підготовчий етап здійснюється завчасно до проведення аналізу місцевості і включає в себе наступні кроки:

- 1) розробку карти місцевості (району), де буде проводитися аналіз, з необхідним шаром даних;

- 2) завантаження карти на сервер ArcGIS Online;

- 3) відкриття доступу до карти необхідним користувачам.

Етап експлуатації передбачає:

- 1) запуск БПЛА за необхідним маршрутом;

- 2) ведення та передачу даних відеотрансляції обстановки місцевості у режимі реального часу;

- 3) нанесення змін місцевості на карту за допомогою мобільного додатку Collector for ArcGIS.

Після синхронізації даних, яка займе менше хвилини часу, уся нова інформація, яка була нанесеною на карту, у такому ж вигляді буде відображена на сервері для усіх користувачів, що мають до неї доступ. Запропонована методика дозволяє провести аеророзвідку будь-якої ділянки місцевості на предмет наявності на ній сил противника.

Розробка мобільного додатку для розширення можливостей використання методики. Для покращення роботи з картою та полегшення її сприйняття, було розроблено мобільний додаток для роботи з картою за допомогою сервісу Web AppBuilder for ArcGIS (рис. 1). Даний мобільний додаток здатен значно спростити процес збирання даних про зміну обстановки місцевості, розширити функціональність роботи з картою як для звичайного користувача так і для фахівця.

Розроблений мобільний додаток має наступні переваги:

- зменшує час синхронізації даних із сервером ArcGIS Online;

- надає можливість використання додаткових функцій;

- має здатність налаштування, відповідно до поставлених задач;

- спрощує процес збирання даних про обстановку місцевості.

Розроблений додаток можна використовувати при виконанні будь-яких завдань, пов'язаних з аналізом місцевості.

Інтерфейс розробленого мобільного додатку, створеного за допомогою сервісу Web AppBuilder for ArcGIS представлено на рис. 1.

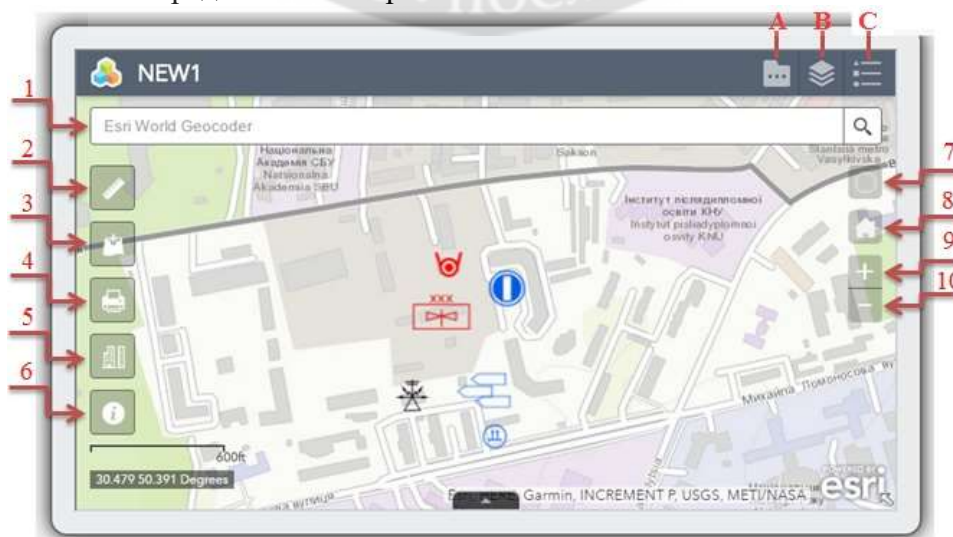


Рис. 1. Інтерфейс мобільного додатку

Елементи інтерфейсу мобільного додатку поділяються на *панель інструментів* та *робочу область*.

До елементів панелі інструментів входять:

- А – кнопка “Завантаження карти з пристрою”;
- В – кнопка “Список слів карти”;
- С – кнопка “Легенда карти”.

До елементів робочої області належать:

- 1 – рядок пошуку;
- 2 – віджет “Лінійка”;
- 3 – кнопка “Додавання нових даних”;
- 4 – кнопка “Друк”;
- 5 – віджет “Вимірювання об’єктів”;
- 6 – кнопка “Інформація про карту”;
- 7 – кнопка “Моє місцезнаходження”;
- 8 – кнопка “До дому” (відображає карту в тому екстенті, в якому вона була збережена);
- 9 – кнопка “Збільшення масштабу карти”;
- 10 – кнопка “Зменшення масштабу карти”.

Висновки і перспективи подальших досліджень. На основі проведеного дослідження було здійснено аналіз функціональних можливостей безпілотних літальних апаратів, недоліки та пріоритетні напрямки їхнього розвитку в процесі аерофотознімання. Для досягнення поставленої мети було здійснено аналіз пакету програмних компонентів ArcGIS з метою розробки методики проведення аналізу місцевості за допомогою безпілотних літальних апаратів та мобільних геоінформаційних додатків. Запропонована методика дозволяє комплексно підійти та покращити техніку аналізу місцевості, що дозволить прискорити процес обробки та передачі даних між користувачами, а для розширення можливостей даної методики було створено мобільний додаток, що спрощує та удосконалює процес роботи з картою та отриманими даними.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Артюшин Л.М. Застосування сил і засобів повітряної розвідки наземного противника у сучасних операціях і воєнних конфліктах / Л.М. Артюшин, С.П. Мосов // ТА. – 2000. – № 24. – С. 76-80.
2. Зинченко О.Н. Беспилотный летательный аппарат: применение в целях аэрофотосъемки для картографирования. (часть 1) / О.Н. Зинченко. – М.:Ракурс, 2013.
3. Мосов С.П. Аэрокосмическая разведка в современных военных конфликтах: моногр. / С.П. Мосов. – К.: Изд. дом. “Румб”, 2008. – 248 с.
4. Сальник, І.В. Матала, В.А. Онищенко // Збірник наукових праць ХУПС. – Х.: ХУПС, 2014. – Вип. 2. – С. 46-51.
5. Харченко О.В. Розвідувальні безпілотні авіаційні комплекси у єдиній системі повітряно-го спостереження в Україні / О.В. Харченко, С.О. Богославец // Збірник наукових праць державного науково-дослідного ін-ту авіації. – 2013. – Вип. 16. – С. 6-12.
6. Гурник А.В. Застосування інтелектуальної сенсорної техніки для моніторингу та пошуково-рятувальних робіт / А.В. Гурник, С.В. Валуйський // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – Вып. 46. – 236 с.
7. <http://doc.arcgis.com>
8. <http://esri.kiev.ua>
9. <http://resources.arcgis.com>
10. <http://src-code.net>
11. <http://www.geoguide.com.ua>
12. <http://www.panorama.vn.ua>

REFERENCES:

1. Artyushin, L., Application of forces and means of air reconnaissance of ground enemy in modern operations and military conflicts, (2000), Kiev, Ukraine.
2. Zinchenko, O., Unmanned Aerial Vehicle: Application for aerial survey for mapping, (2013), Moscow, Russia.
3. Mosov, S., Aerospace exploration in modern military conflicts: monogr, (2008), Kiev, Ukraine.
4. Onishchenko, V., Collection of scientific works of KUAF, (2014), Kharkiv, Ukraine.
5. Kharchenko, O., Intelligence Unmanned Aerial Systems in a Unified Air Surveillance System, (2013), Kharkiv, Ukraine.
6. Gurnik, A., Application of intelligent sensor technology for monitoring and search and rescue works, (2013), Kiev, Ukraine.
7. <http://doc.arcgis.com>
8. <http://esri.kiev.ua>
9. <http://resources.arcgis.com>
10. <http://src-code.net>
11. <http://www.geoguide.com.ua>
12. <http://www.panorama.vn.ua>

Рецензент: д.т.н., проф. Барабаш О.В., завідувач кафедри вищої математики Державного університету телекомунікацій

к.т.н., доц. Савков П.А., к.т.н., с.н.с. Охрамович М.Н., Левинскова Н.В., Мельник Ю.В.
АНАЛИЗ МЕСТНОСТИ ПРИ ПОМОЩИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ
АППАРАТОВ И МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

В статье рассмотрен процесс осуществления мониторинга обстановки местности с помощью совместного использования беспилотных летательных аппаратов и мобильных геоинформационных приложений, содержанием которого является наблюдение за изменением состояния местности и обстановки на ней. Основной задачей мониторинга является оценка состояния местности, что позволяет делать прогнозирования дальнейшего развития событий. В наше время процесс мониторинга и аэрофотосъемки местности осуществляются преимущественно с помощью беспилотных летательных аппаратов, ведь это более экономичный, практичный и экологичный способ получения данных о местности, которые в свою очередь являются более детальными, чем космические снимки. Проведен сравнительный анализ функциональных возможностей и преимуществ использования беспилотных летательных аппаратов. Рассмотрена методика проведения анализа обстановки местности с помощью совместного использования беспилотных летательных аппаратов и мобильных геоинформационных приложений. Предложена разработка мобильного приложения, что позволит расширить возможности использования методики и усовершенствовать процесс работы с картой. Методы проведения анализа обстановки местности, что рассмотрены и предложены в статье, предоставляют возможность быстро и точно определять актуальное состояние конкретного участка, а на основе этой информации делать прогнозирования относительно дальнейших событий. Предложенная разработка мобильного приложения позволяет создать приложение, которое улучшит работу с картой и добавит новые функции в процессе ее использования при анализе состояния местности.

Ключевые понятия: обстановка местности, беспилотный летательный аппарат (БПЛА), мобильное приложение, картографические сервисы, геоинформационные системы.

Ph.D. Savkov P.O., Ph.D. Ohramovych M.M., Levinskova N.V., Melnyk Yu.V.
AREA ANALYSIS WITH USING UNMANNED AERIAL VEHICLES AND MOBILE
APPLICATIONS

The article examines the process of monitoring the situation of an area by means of joint use of unmanned aerial vehicles and mobile geoinformation applications, the content of which is to monitor the change in the state of the terrain and the situation on it. The main task of monitoring is to assess the state of the terrain, which allows you to make predictions for the further development of events. Nowadays, the process of monitoring and aerial photography of terrain is carried out mainly with the help of unmanned

aerial vehicles, because it is more economical, practical and environmentally friendly way of obtaining terrain data, which are more detailed than space images. A comparative analysis of the functional capabilities and benefits of using unmanned aerial vehicles was carried out. The method of conducting the analysis of situation of an area with the help of joint use of unmanned aerial vehicles and mobile geoinformation applications was considered. It was proposed to develop a mobile application that will expand the possibilities of using the methodology and improve the process of working with the map. The considered and proposed methods of the analysis of the situation of the area provide an opportunity to quickly and accurately determine the current state of the finite area, and, based on this information, to make predictions about subsequent events. The proposed development of a mobile application allows you to create an application that will improve the work of the map and add new features in the process of using it in the analysis of the state of the area.

Keyconcepts: terrain situation, unmanned aerial vehicle (UAV), mobile application, cartographic services, geoinformation systems.