



АЕРОКОСМІЧНЕ ТОВАРИСТВО УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ЦЕНТР ВИВЧЕННЯ АНОМАЛІЙ «ЗОНД»
www.zond.kiev.ua

Для ІНТЕРНЕТ

АНАЛІЗ ВІДЕО ІЗ ВІЙСЬКОВОГО БПЛА З ФІКСАЦІЄЮ ААЯ В УКРАЇНІ У
ЛЮТОМУ 2023 РОКУ

1. Вихідні дані.

Первинне джерело даних: відео отримане в індивідуальному порядку від ***, разом із документами аналізу в *** ЗСУ та підпорядкованих підрозділах.

Згідно з вивченими відеоматеріалами, які були зняті з українського військового розвідно-ударного безпілотного літального апарату (далі - БпЛА) **Байрактар ТБ2**. Місце зйомки відео ідентифіковане в результаті вивчення - знаходиться за координатами 48 51 46N 29 44 03E. З цього можна зробити висновок, що місце зйомки околиці села Велика Севастянівка, (Христинівський р-н, Черкаська область). Відео зняте 15 лютого 2023 року о 15:20:56 UTC+2.

2. Оцінка справжності відео.

Відео чорнобіле, отримане у оригіналі із первинного джерелу (ЗСУ), аналіз проведений незалежними експертизами. Це дозволяє експертно стверджувати про його автентичність.

3. Характерний опис відео.

Відео має тривалість 1 хв. 43 с. Характерні кадри відео показані на рис. 1-24.

Явище на відео являє собою одиночний окреслений об'єкт темного або чорного кольору на фоні місцевості, вертикально орієнтований із вираженим нахилом у сторону руху.

Рух об'єкту швидкий, рівномірний без прискорення.



Рис.1. Скрін. Час 00:15 с



Рис.2. Скрін. Час 02:14 с



Рис.3. Скрін. Час 04:08 с



Рис.4. Скрін. Час 07:00 с



Рис.5. Скрін. Час 09:15 с



Рис.6. Скрін. Час 13:19 с



Рис.7. Скрін. Час 17:07 с



Рис.8. Скрін. Час 20:05 с



Рис.9. Скрін. Час 25:13 с



Рис.10. Скрін. Час 28:05 с



Рис.11. Скрін. Час 31:07 с



Рис.12. Скрін. Час 34:07 с



Рис.13. Скрін. Час 38:01 с



Рис.14. Скрін. Час 42:05 с



Рис.15. Скрін. Час 47:02 с



Рис.16. Скрін. Час 50:15 с



Рис.17. Скрін. Час 52:15 с



Рис.18. Скрін. Час 55:17 с



Рис.19. Скрін. Час 1:06:01 хв



Рис.20. Скрін. Час 1:08:07 хв



Рис.21. Скрін. Час 1:11:04 хв



Рис.22. Скрін. Час 1:14:09 хв



Рис.23. Скрін. Час 1:20:02 хв



Рис.24. Скрін. Час 1:26:12 хв

4. Характеристики зйомки.

Захищений блок камери з підігрівом розміщено в хвостовій частині платформи БПЛА для спостереження за польотом, а всі дані корисного навантаження та [телеметрії](#) зберігаються в [бортовому реєстраторі даних](#).

Точні числові значення властивостей камери БПЛА Bayraktar TB2, зокрема корисного навантаження EO/IR (електрооптичний/інфрачервоний), можуть відрізнитися залежно від конкретної моделі та виробника системи камер. Однак корисним навантаженням Bayraktar TB2 зазвичай користуються Wescam MX-15D або подібні системи. Нижче наведено типові числові характеристики:

1. Електрооптична (ЕО) камера:

Роздільна здатність: зазвичай 1920 x 1080 пікселів (Full HD).

Поле зору (FoV):

Широкий: $\sim 30^\circ$ по горизонталі

Вузька: $\sim 1,5^\circ$ по горизонталі

Оптичне збільшення: від 15x до 20x, залежно від конфігурації.

Цифрове масштабування: до 4-кратного додаткового масштабування.

Частота кадрів: від 30 до 60 кадрів за секунду (fps).

2. Інфрачервона (ІЧ) камера:

Роздільна здатність: зазвичай 640 x 512 пікселів (для тепловізора).

Поле зору (FoV):

Широкий: $\sim 30^\circ$ по горизонталі

Вузький: $\sim 2^\circ$ по горизонталі

Довжина хвилі: від 3 до 5 мкм (середньохвильове інфрачервоне випромінювання, MWIR).

Чутливість: може виявляти різницю температур до $0,05^\circ\text{C}$.

3. Лазерний далекомір і покажчик:

Радіус дії: ефективний до 20 кілометрів.

Точність: в межах 5 метрів від цілі.

4. Система стабілізації:

Стабілізація Gimbal: забезпечує стабілізацію з тремтінням менше 5 мкрад.

5. Передача даних:

Затримка відео: менше 1 секунди (зазвичай 200-500 мілісекунд).

Діапазон передачі даних: до 150-300 км, залежно від антени та місцевості.

6. Можливість SWIR (короткохвильове інфрачервоне випромінювання):

Роздільна здатність: зазвичай 640 x 512 пікселів.

Довжина хвилі: від 0,9 до 1,7 мкм.

FoV: Подібно до датчиків EO та IR, залежно від конфігурації об'єктива.

Ці значення є типовими для сучасних корисних навантажень EO/IR, таких як Wescam MX-15D, але конкретні конфігурації можуть відрізнятися залежно від вимог місії та модернізації обладнання.

Основні особливості спостереження можна виділити наступні:

- Зйомка проведена у інфрачервоному діапазоні.
- Видимість добра, перешкоди відсутні
- Об'єкт має технічну чітко окреслену побудову, що виключає гіпотези про природні явища
- Швидкість руху висока, рівномірна.

Виходячи із об'єктивних умов (густина повітря, технічні межі матеріалів та відомих способів руху), існують межі можливостей гвинтової схеми для різних відомих апаратів (рис. 25).

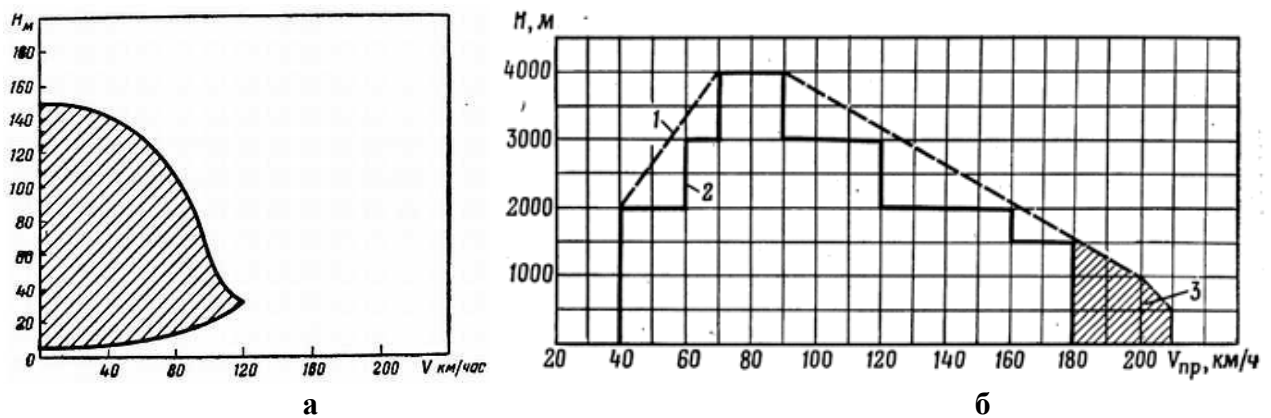


Рис.25. Приклади графіків обмеження швидкості по висоті для гелікоптера Ми-2 на різних висотах польоту: мінімальні - а, максимальні – б. 1 – обмеження по аеродинаміці гелікоптера, 2 – обмеження, встановлені для експлуатації по інструкції екіпажу гелікоптера Ми-2, 3 – зона підвищених навантажень в системі керування несучим гвинтом при температурах зовнішнього повітря +25 гр.Ц. і вище.

Дальність польоту залежить також від можливостей двигачеля та маси апарата, в атмосфері також важлива аеродинаміка форми об'єкта.

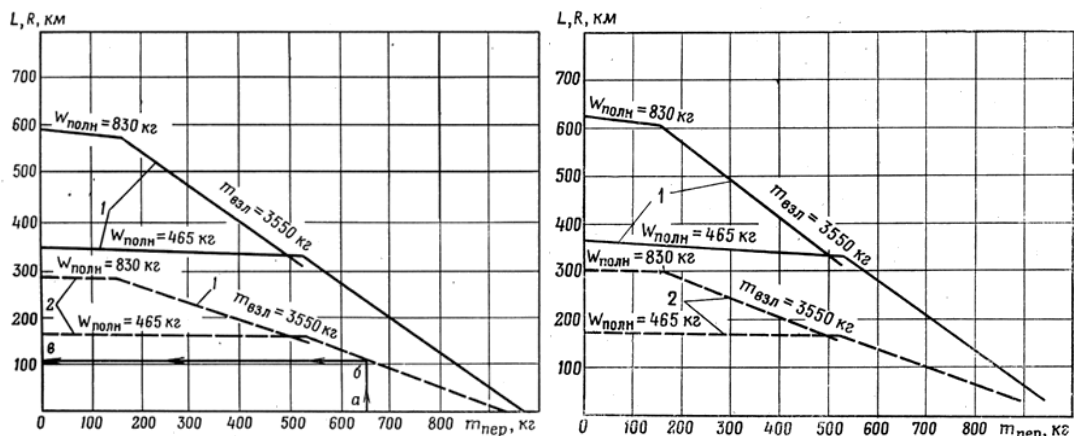


Рис. 26. Приклад обмеження дальності і тривалості польоту для гелікоптера Ми-2, залежно від маси: на висоті 100 м (практична шв. 180-190 км/год) та на висоті 2000 м (практична шв. 160 км/год), 1 – дальність польоту, 2 – радіус польоту (https://aviatus.ru/helicopter/mi_2/4/)

5. Оцінка розмірів та параметрів об'єкта.

Розрахунки основних параметрів ААЯ здійснені *** ЗСУ (відділ досліджень ***):
 «Час – 1 хв 46 с. Пройдена відстань – 26,5 км. Швидкість – 900 км/год

Табл. 1

Точка	час	Широта (Пн)	Довгота (Сх)
Точка 1	15:20:00	48.853611	29.930556
Точка 2	15:20:30	48.854444	29.834444
Точка 3	15:21:00	48.865	29.717222
Точка 4	15:21:30	48.872222	29.614722
Точка 5	15:21:46	48.876111	29.570833

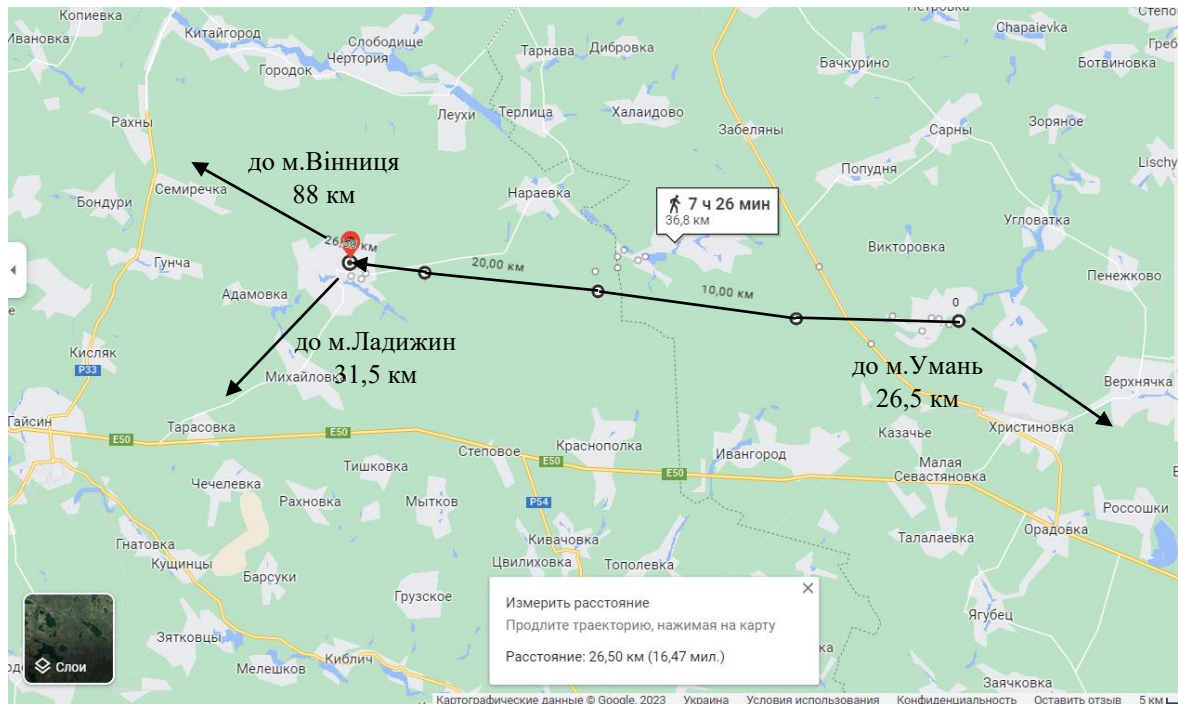


Рис. 27.

Конвертер географічних координат. Існують онлайн конвертори для переводу географічних координат між десятковим форматом і форматом градуси/хвилини/секунди. Конвертація вручну проводиться за формулою:

Десятинні градуси = Град + Мін/60 + Сек/3600

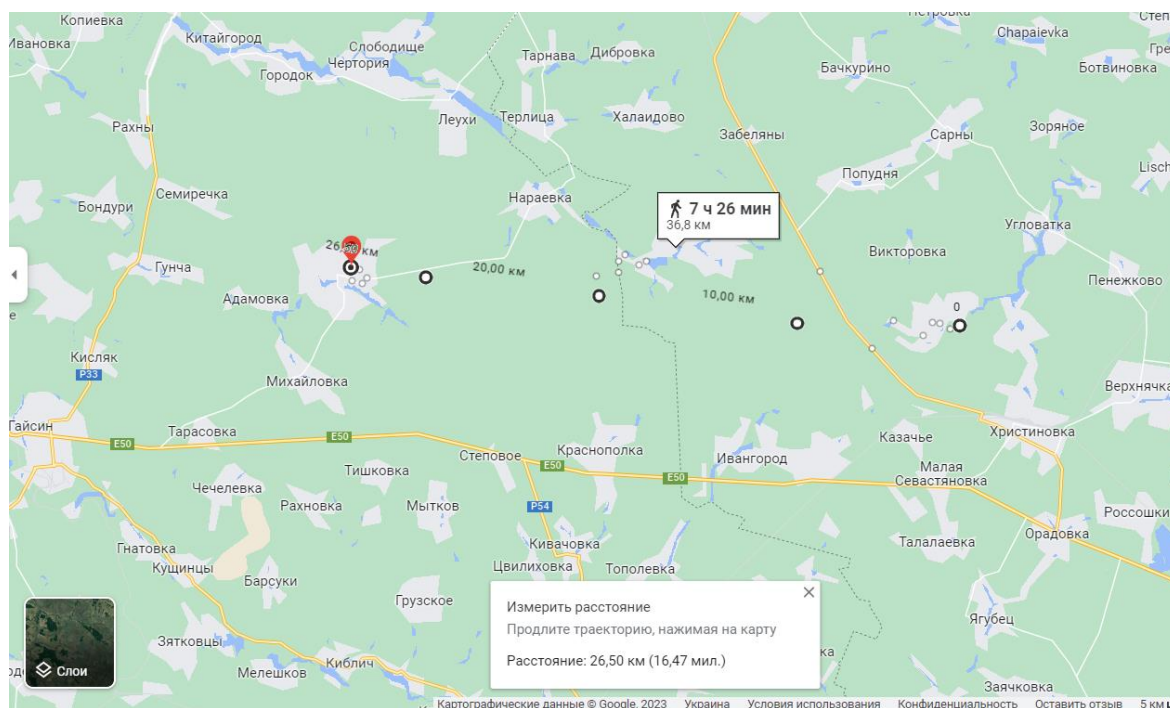
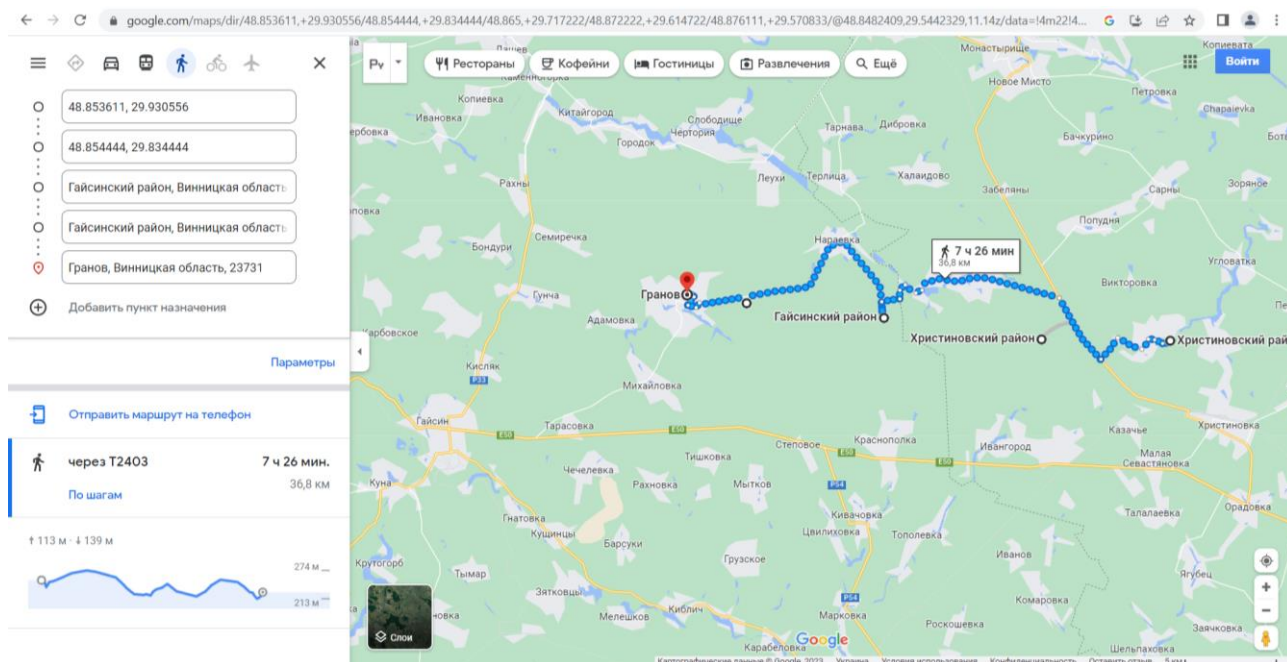


Рис. 28.

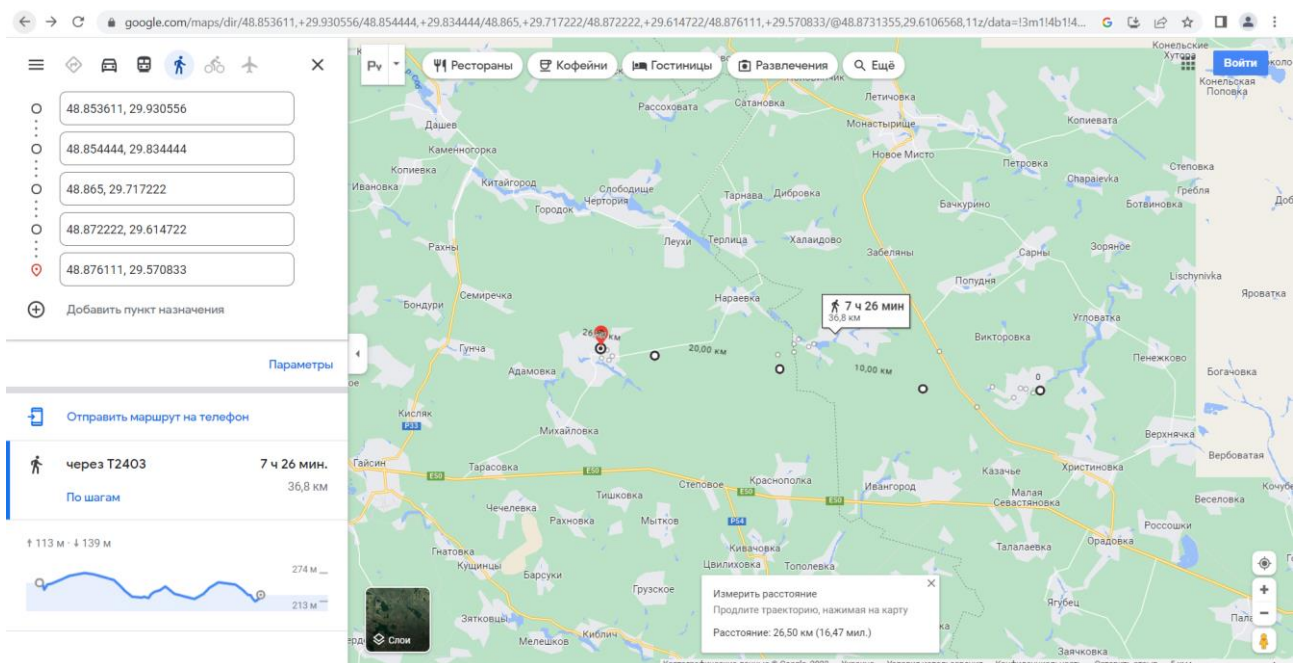
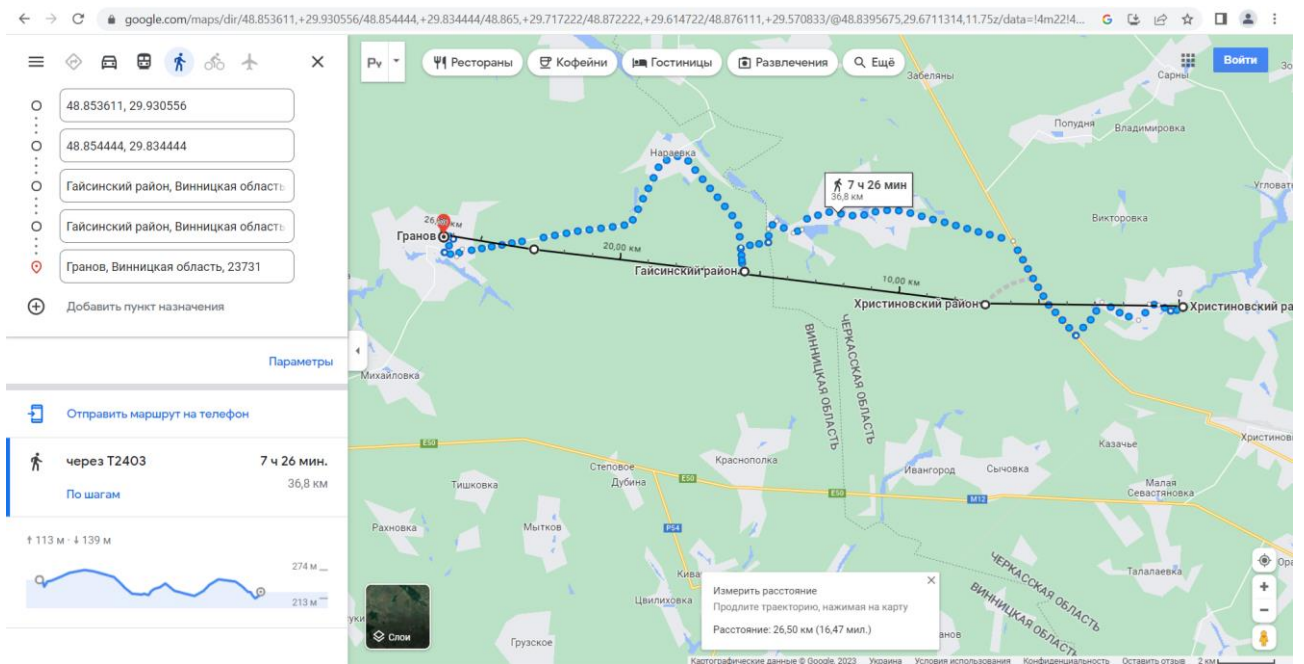


Рис. 29.

Кінцеві пораховані параметри об'єкта були представлені у документі «Довідка за результатами аналізу фрагменту відеоматеріалу з ймовірним застосуванням БПЛА невідомого типу», представленого у лютому 2023 року Заступнику начальника Генерального штабу Збройних Сил України ***. Довідка була складена відділом *** досліджень *** ** управління *** ** Генерального штабу Збройних Сил України, начальник полковник Сергій *** (виконавець п-пк Олександр ***), див. Додаток 1.

Отже, кінцеві параметри становлять: швидкість 900 км/год (250 м/с).

Мінімальні лінійні розміри 50x30 см.

Кутовий розмір може бути вирахований як відносний із характеристик камери. Кут огляду по горизонталі складає 30 гр, умовна виміряна по зображенню величина 168,11 мм. Об'єкт має діаметральний розмір 1,588 мм. Тоді кутовий діаметральний розмір об'єкту становить біля 0,3 гр.

Тоді кутова швидкість об'єкту може бути порахована наближено із відео (рис. 30)

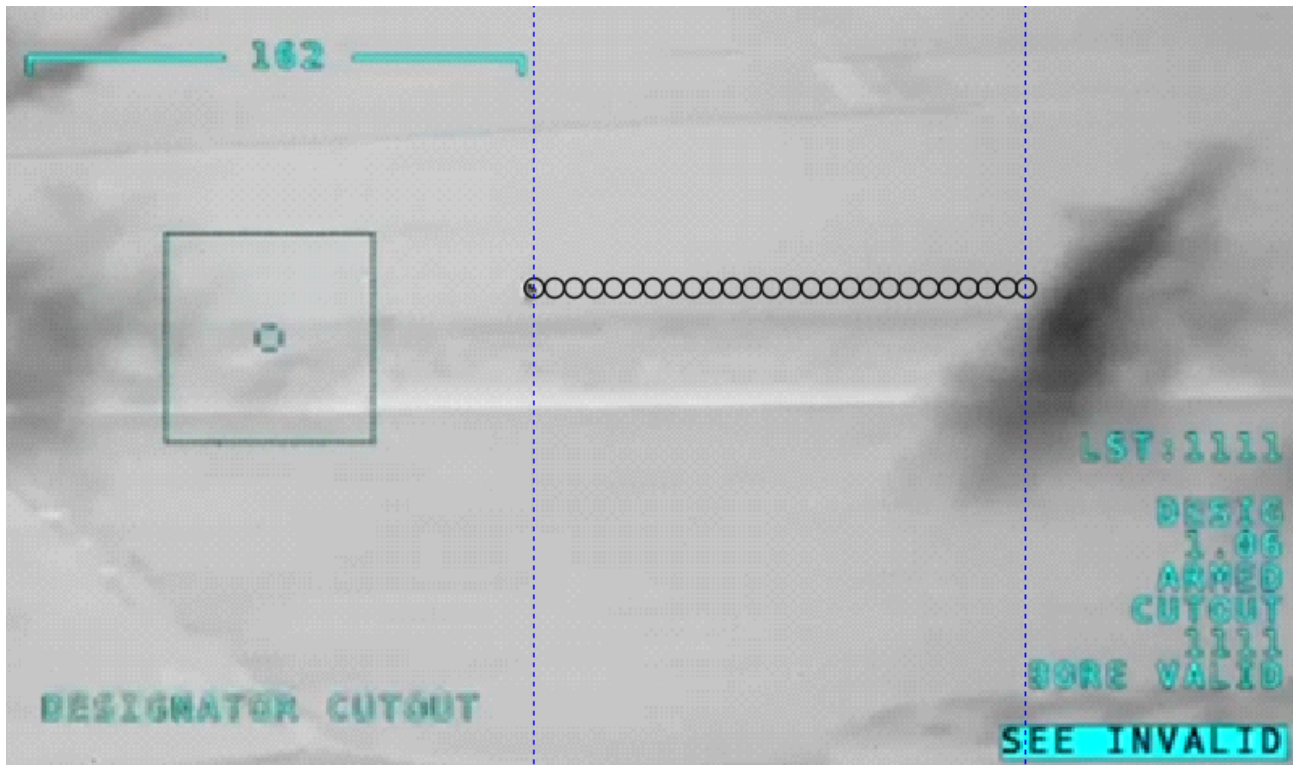


Рис. 30. Фрагмент кадру відео між 7 і 8 с.

Об'єкт на відео проходить біля 25 власних кутових розмірів за 1 с. Це дає приблизну кутову швидкість 7,5 гр/с. При обрахунку швидкості з метою виправданого спрощення, знехтувано кутовою швидкістю БпЛА спостерігача (апарат схеми «крило» не може зависати в повітрі).

Висота польоту об'єкту може бути експертно прийнята 200...300 м.

Гранична яскравість об'єкту невизначена, так як зйомка велася лише у тепловому діапазоні.

Максимальний час зависання прийнятий рівним 0, так як об'єкт рухається рівномірно впродовж всього відео, без зупинок.

Швидкість і радіус розвороту не існують для спостереженого об'єкту, так як в межах відео об'єкт не здійснював розворотів.

Кількість надлишкових параметрів, не врахованих у моделі – прийнято 1, так як форма об'єкту, яка суттєво впливає на ідентифікацію – не врахована поки у системі ототожнення.

Таким чином, формуємо кортеж із мінімального і максимального планів ототожнення (табл.2).

Табл.2.

План	Мін.	Макс.
Гранична яскравість, кд/м.кв.	невизн.	невизн.
Максимальний час зависання, с	0	0
Діаметральний розмір, м	0,5	0,3
Швидкість, м/с	250,00	250,00
Висота, м	200	300
Мінімальний радіус розвороту, м	Не існує	Не існує
Кутова швидкість розвороту, гр/с	Не існує	Не існує
Кутовий розмір, гр	0,3	0,3
Кутова швидкість, гр/с	7,50	7,50
Кількість надлишкових параметрів, не врахованих у моделі	1	1

Коефіцієнт надійності інформації був прийнятий 0,95 (інформація отримана на основі оригінального відео).

Відомою французькою дослідницькою групою GEIPAN розроблена система класифікації повідомлень щодо ААЯ за їх рівнем незвичайності (étrangeté) та інформаційної наповненості

(consistence) із поділом на п'ять категорій ототожнення: А: зареєстрований феномен є абсолютно ототожненим, як явище природного або антропогенного походження. У результаті досліджень встановлені однозначні докази щодо походження явища. В: зареєстрований феномен в цілому є ототожненим, як явище природного або антропогенного походження. Проте через недостатність кількісних або/та якісних даних; встановлених у результаті дослідження доказів щодо походження явища не має. С: зареєстрований феномен не може бути ототожнений через недостатність кількісних або/та якісних даних. D1: зареєстрований феномен є не ототожненим, але рівень незвичайності і інформаційної наповненості повідомлення – середній. D2: зареєстрований феномен є не ототожненим, рівень незвичайності і інформаційної наповненості повідомлення – високий. Дані категорії введені у систему UESP.

6. Результати розрахунку.

Результати за максимальним і мінімальним планом збігаються, що свідчить про стійкість отриманого рішення при варіативності вихідних даних.

За всіма розглянутими у системі ототожнення явищами-гіпотезами, спостережене НЛЮ отримало категорію D1 (зареєстрований феномен є не ототожненим, але рівень незвичайності і інформаційної наповненості повідомлення – середній), рис.31 (Білик А.С. Розробка і прикладне застосування математичної моделі ототожнення ААЯ з урахуванням невизначеності, пов'язаної із відсутністю та із надлишком інформації Аномальні явища: методологія і практика досліджень: зб. наук. праць / під заг. ред. А.С. Білика. – К.: Знання, 2020.– С.55-68).

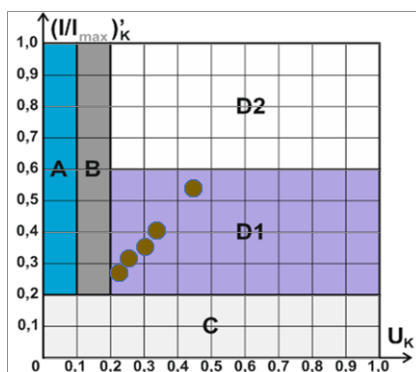


Рис.31. Графічне представлення результатів ототожнення для об'єкту (нормовані міра кількості інформації і неототожненість явища у повідомленні про НЛЮ за результатами автоматизованого ототожнення), результат однаковий для мінімального і максимального планів

Слід зауважити, що програма UESP 3.5 поки не враховує новітні ефекти від військових дій (особливі дрони, ракети, вибухи тощо). Тому нижче розглянемо як тривіальні, так і новітні ефекти від військових дій, і нетривіальних гіпотез щодо можливого походження НЛЮ, які поки що не внесено у автоматизовану систему ототожнення.

7. Розгляд імовірних і нетривіальних гіпотез походження явища.

Фактори аномальності (ФА) – прояви феномену, характеристики яких не належать масиву проявів явищ-гіпотез відомої природи. Фактори аномальності формують картину феномена шляхом доповнення бази знань про нього. Кажучи математично, **ФА** можуть бути як проявами із підмножини кожної конкретної групи (класу ототожнення) досліджуваного явища, що знаходиться поза межами сукупної області визначення всіх гіпотез у цій підмножині (наприклад швидкість набагато більша за граничну для найшвидшого відомого літака), так і взагалі проявами поза класами ототожнення (наприклад світлові промені скінченної довжини, раптове зникнення або поява, раптова зміна розмірів, форми об'єкту тощо).

Основними ФА розглядуваного НЛО, наскільки можна їх виділити на основі наявних відеоматеріалів є наступні:

- Об'єкт має невеликі розміри, що відповідають БпЛА тактичного, а не оперативного рівня.
- Нехарактерне місце і напрям руху об'єкта дуже далеко від театру бойових дій, за межами практичної дальності БпЛА тактичного типу.
- Об'єкт має аномально велику швидкість порівняно до своїх розмірів.
- Нестандартна компоновка, форма об'єкта не відповідає відомим технічним апаратам
- Відсутність видимої роботи двиготеля на відео ставить питання принцип руху об'єкта.

Явища-гіпотези, які потребують розгляду:

1) Квадрокоптери, авіамоделі, БПЛА

Максимальна межа швидкості для БпЛА квадрокоптерного типу, досягнута наразі – 414 км/год (модель XLR V3, <https://quad-star-drones.com/xlr-v3/>), проте при горизонтальному орієнтуванні в польоті. Для вертикального компонування за співвісною схемою практична максимальна швидкість буде значно менше.

БпЛА, побудовані за співвісною схемою мають найбільш поширені наступні типи і характеристики:

а. БпЛА “Spirit” американської компанії “Ascent Aerosystems” . Висота 305 мм. 100км/год, час польоту до 58 хв.



Рис.32. Зовнішній вигляд та силует БпЛА “Spirit” у небі.

б. БпЛА типу баражуючий боєприпас “Rainbow CH-817”, китайської компанії “China Aerospace Science and Technology Corporation”

Максимальна злітна вага до 1 кг, максимальна швидкість польоту 65 км/год, максимальний час польоту до 15 хв.



Рис.33. Зовнішній вигляд та силует БпЛА “Rainbow CH-817” у небі.

в. БпЛА типу баражуючий боєприпас “Spike FireFly” [6] Ізраїльської компанії “Rafael”

Висота 400 м. 60км/год, до 30 хв.

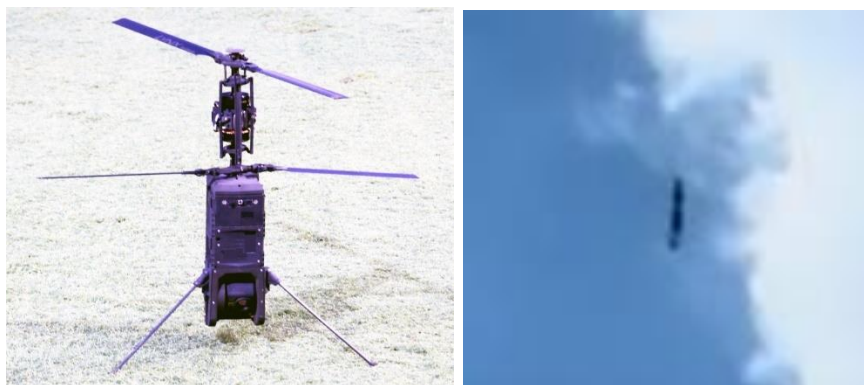


Рис.34. Зовнішній вигляд та силует БПЛА у небі.

Як видно із наведених прикладів, існуючі відомі БПЛА співвісного типу не володіють льотно-технічними характеристиками, які демонструє об'єкт на відео, а також є відмінність їх силуетів.



Рис.35. Мінливий силует ААЯ при збільшенні скріншотів із відео

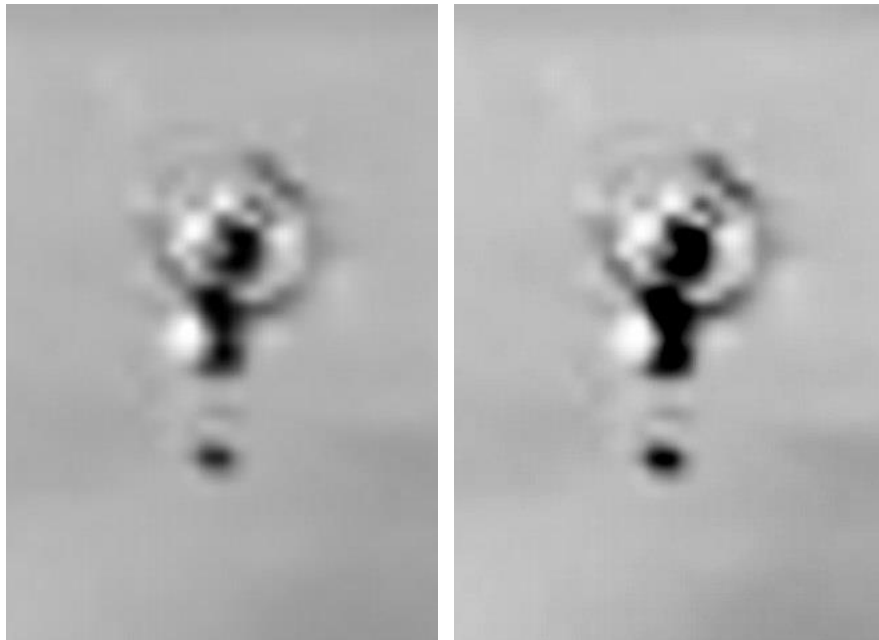


Рис.36. Мінливий силует ААЯ при збільшенні скріншотів із відео



Рис.37. Ракети проекту SpaceX із зворотним приземленням (США), унікальний проект літака вертикального зльоту-посадки 1950х

Мінливість силуету ААЯ на скріншотах із відео, може бути частково пояснена зміною освітлення та кута спостереження при взаємному русі БпЛА та ААЯ, особливостями відеозйомки (артефакти пікселізації), але є і різючі відмінності між окремими виглядами, що дає можливість припустити метаморфічність об'єкту.

- 2) **Ракети.** Дана гіпотеза не може пояснити «неракетну» форму об'єкту, відсутність факела полум'я та інверсійного сліду, а головне – вертикальне орієнтування в просторі, що суперечить принципам руху ракет в опірному середовищі.

Окремі зразки новітніх ракет демонструють зворотну посадку, при багаторазовому використанні, проте така схема не здатна забезпечити швидкого горизонтального руху, що викличе аеродинамічну втрату стійкості.

8. Висновки

Отже в результаті аналізу встановлено наступне.

- 1) Вперше проаналізоване відео ААЯ, зняте із українського військового розвідно-ударного БпЛА Байрактар ТБ2.
- 2) Відео було проаналізоване у двох незалежних військових структурах, які винесли висновок щодо аномальності об'єкту.
- 3) Основними факторами аномальності розглядуваного НЛО визначено наступні:
 - Об'єкт має невеликі розміри, що відповідають БпЛА тактичного, а не оперативного рівня.
 - Нехарактерне місце і напрям руху об'єкта дуже далеко від театру бойових дій, за межами практичної дальності БпЛА тактичного типу.
 - Об'єкт має аномально велику швидкість порівняно до своїх розмірів.
 - Нестандартна компоновка, форма об'єкта не відповідає відомим технічним апаратам
 - Відсутність видимої роботи двигачителя на відео ставить питання принцип руху об'єкта.
- 4) На основі обрахованих військовими даних та проведеного додаткового аналізу встановлені орієнтовні параметри об'єкта для проведення ототожнення.
- 5) Автоматизований обрахунок ототожненості у автоматизованій системі ототожнення UESP 3.5 (розробка УНДЦА «Зонд») – показав, що за всіма розглянутими у системі ототожнення явищами-гіпотезами, спостережене НЛО отримало категорію D1 (зареєстрований феномен є не ототожненим, але рівень незвичайності і інформаційної наповненості повідомлення – середній).
- 6) Спостереження українськими військовими у повітряно-космічному просторі України ААЯ стають все більш частішими, що закономірно пояснюється зростаючою концентрацією кількості особового складу та засобів спостереження і моніторингу за повітряно-космічним простором. Спостереження ААЯ і їх аналіз становлять безпосередній інтерес для національної безпеки України, так як ААЯ можуть виявлятися ворожими БпЛА/ЛА, впливати на ОВТ та ОС нетривіальним шляхом; частина втрат БпЛА Силами Оборони України через невстановлені причини – можуть пояснюватися через дію ААЯ; знайдені невідомі уламки та матеріальні свідчення можуть виявлятися рештками нових типів БпЛА або ААЯ тощо.
- 7) Рекомендовано провести пошук можливих наземних очевидців ААЯ, враховуючи протяжний відрізок тільки спостереженого шляху ААЯ над територією України.
- 8) Враховуючи малі розміри об'єкту, і в той же час високі продемонстровані льотно-технічні характеристики, за межами фізичної досяжності гвинтових двигачителів, перспективним є обрахунок енергії процесів польоту і побудови гіпотез щодо її місткості у видимому об'ємі ААЯ, на нових фізичних принципах.

Тут умісно згадати цитати Ж. Валле «НЛО – це великий обсяг енергії у малому об'ємі. Реальність феномена проявляється на трьох рівнях: фізичному, психофізіологічному та соціальному. Розділивши кожен рівень на ієрархічні планки, можна вплив феномена НЛО у вигляді матриці відображення вектор розвитку нашої цивілізації» (із виступу на 33 сесії Генеральної Асамблеї ООН).

Заступнику начальника Генерального штабу
Збройних Сил України

Довідка за результатами аналізу фрагменту відеоматеріалу з ймовірним
застосуванням БпЛА невідомого типу

Фахівцями відділу *** управління *** Генерального штабу Збройних Сил України було проаналізоване відео з ймовірним застосуванням БпЛА невідомого типу.

Доповідаю по суті аналізу:

1. Згідно з вивченими відеоматеріалами, які були зняті з безпілотного літального апарату (далі БпЛА), можна зробити припущення, що місце зйомки відео знаходиться за координатами 48 51 17N 29 56 03E. З цього можна зробити висновок, що місце зйомки околиці села Шукайвода, (Христинівський р-н, Черкаська область) Координати з відеоматеріалу та координати з прив'язкою до мапи сервісу “Google” [1] позначені на Рисунках 1 та 2.



Рисунок 1 Координати місця зйомки БпЛА невідомого типу

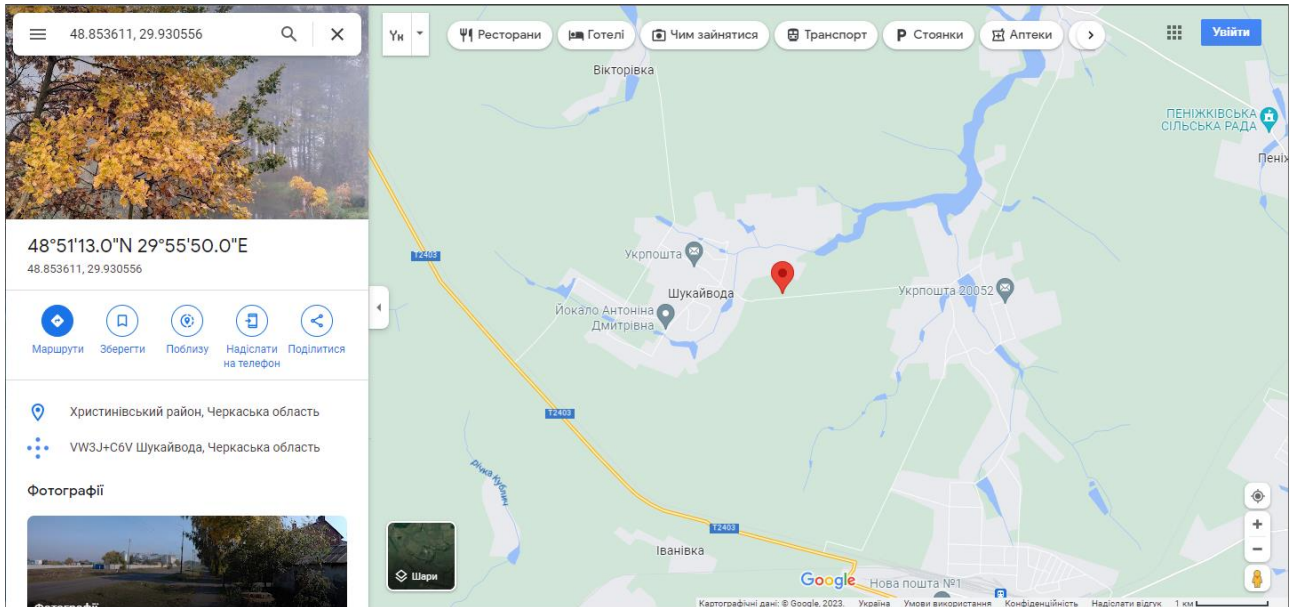


Рисунок 2 Місце зйомки з прив'язкою до мапи сервісу “Google”

Ймовірно, відео зняте 15 лютого 2023 року о 15:20:56 UTC+2. Таке припущення можна зробити на підставі аналізу даних телеметрії та глобальної навігаційної супутникової системи (далі ГНСС). Витяг з відеоматеріалу позначений на Рисунку 3.



Рисунок 3 Дата та час витягу з відеоматеріалу

Проаналізувавши координати, що доступні з відеофайлу, був визначений маршрут руху (Рисунок 4) невідомого БПЛА. Зазначений маршрут (село Шукайвода – село Гранів) БПЛА подолав за 1 хв 46 секунд. Загальна пройдена відстань становить 26,5 кілометрів, з приблизною швидкістю 900 км/год.

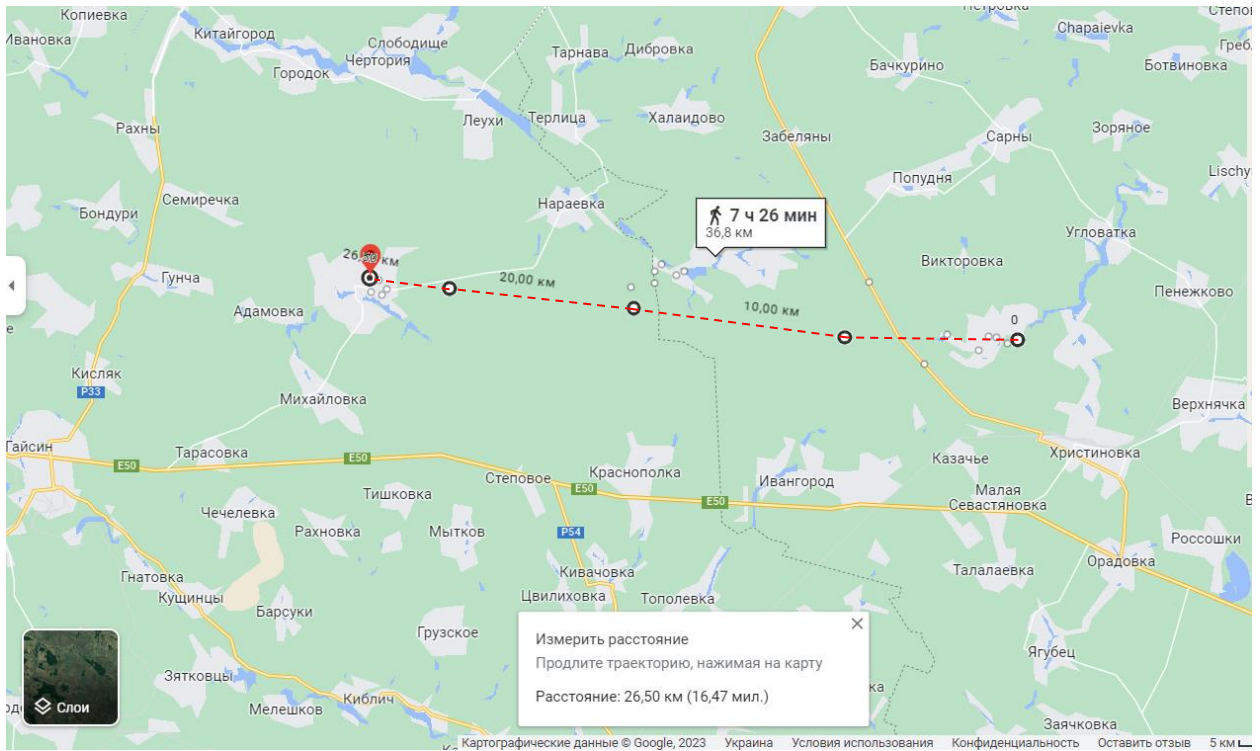


Рисунок 4 – маршрут руху БПЛА невідомого типу

Порівнявши розміри об'єктів, врахували імовірні розміри невідомого БПЛА, вони становлять 50х30 см.

На рисунку 5 зображений БПЛА невідомого типу на фоні лісополоси.



Рисунок 5 – БПЛА невідомого типу



Рисунок 6 БпЛА невідомого типу

2. Аналізуючи фрагмент відео, на якому зображений БпЛА невідомого типу, позначеному на Рисунок 6, можна зробити припущення, що це, ймовірно, БпЛА побудований за співвісною схемою. У той же час, провівши аналіз відкритих джерел інформації, встановлено, що всі доступні до аналізу БпЛА побудовані за співвісною схемою розвивають швидкість 65-100 км/год, що набагато менше від вирахованої швидкості БпЛА з відеоматеріалу, який аналізувався.

Також місце виявлення невідомого БпЛА (межа Черкаської та Вінницької областей) ставить додаткові питання щодо появи у цьому районі БпЛА даного типу, проте якість зображення викликає сумніви щодо можливості точної ідентифікації БпЛА.

Доповідаю на Ваше рішення.

Начальник відділу *** управління *** Генерального штабу Збройних Сил України

полковник
“23” лютого 2023 року

Сергій ***

Олександр ***