



**АЕРОКОСМІЧНЕ ТОВАРИСТВО УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ЦЕНТР ВИВЧЕННЯ АНОМАЛІЙ
«ЗОИД»**

www.zond.kiev.ua

**АНАЛІТИЧНА ДОВІДКА: АНАЛІЗ ДАНИХ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ВІЙСЬКОВИМИ
ЗСУ ІМОВІРНОГО ААЯ У ВІДЕО ВІД 24 ЛЮТОГО 2024 РОКУ**

1. Вихідні дані.

Джерело даних: акаунт Інстаграм <https://www.instagram.com/reel/C3vGfLDr-HB/?igsh=MWZweDV3c3BqczE5Ng%3D%3D>, користувач «frontier_confli».

Назва відео: «See it here first! Exclusive footage sent in by a unit we fundraise for over at UkraineFreedomNews.406th battalion UAF captured some kind of UAP on their drone while surveilling the frontline».

Дата спостереження: невідома. Дата завантаження відео 24-2-2024.

Автор: невідомий. Аналіз відкритих джерел показав, що «406th battalion UAF» не існує. Був 406 окремих батальйон зв'язку та радіотехнічного забезпечення 406 ОБЗ та РТЗ, в/ч А4102, але він давно розформований. Існує 406-та окрема артилерійська бригада, знайдена адреса її сторінки у ФБ <https://www.facebook.com/406oabr>.

УНДЦА «Зонд» сформовано і відправлено запит користувачу «frontier_confli» та на ФБ сторінку 406ОАБр із проханням надати додаткову інформацію, але відповіді станом на 4-3-2024 не отримано. Дзвінки черговому на телефон 406ОАБр станом на 07-3-24 засвідчили, що бригада сама намагається розібратися, чи це їх оператор здійснив запис.

Пізніше відео віддзеркалив популярний закордонний портал https://www.reddit.com/r/HighStrangeness/comments/1az5m2h/406th_battalion_captured_a_uap_over_no_mans_land/?rdt=56904.

Ще пізніше (27-2-2024) про спостереження написала британська газета Daily Mail із заголовком «ЗСУ зафіксували НЛО в зоні військових дій» (<https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-13128433/disc-shaped-ufo-ukrainian-military-warzone-footage.html>) посилаючись також на відео 406-го батальйону - EXCLUSIVE: Disc-shaped UFO is filmed by Ukrainian military in warzone: 'What the f*** is this... maybe ram it?' By MATTHEW PHELAN SENIOR SCIENCE REPORTER FOR DAILYMAIL.COM, PUBLISHED: 20:32 GMT, 27 February 2024 | UPDATED: 22:12 GMT, 27 February 2024.

У статті вказано, що запис зроблено дроном Mavic 3T.

2. Оцінка справжності відео.

Відсутність оригіналу відео і прямого контакту із очевидцями на час проведення дослідження не дозволяє встановити справжність відео. Вторинна зйомка, обстановка та відгуки імовірних військових за кадром виглядають типовими для військових ситуацій при обороні України. Прямими причинами підроблення відео можуть бути намагання привернути увагу до України та/або збільшити донати закордонних користувачів (відео викладене із англійським супровідним текстом), але експертно відео не виглядає достатньо вражаюче для масового привернення уваги.

3. Характерний опис відео.

Відео має тривалість 17 секунд. Характерні кадри відео показані на рис. 1-4.



Рис.1. Кадри 2 секунди, 5 секунди відео



Рис.2. Кадри 7 секунди, 9 секунди відео

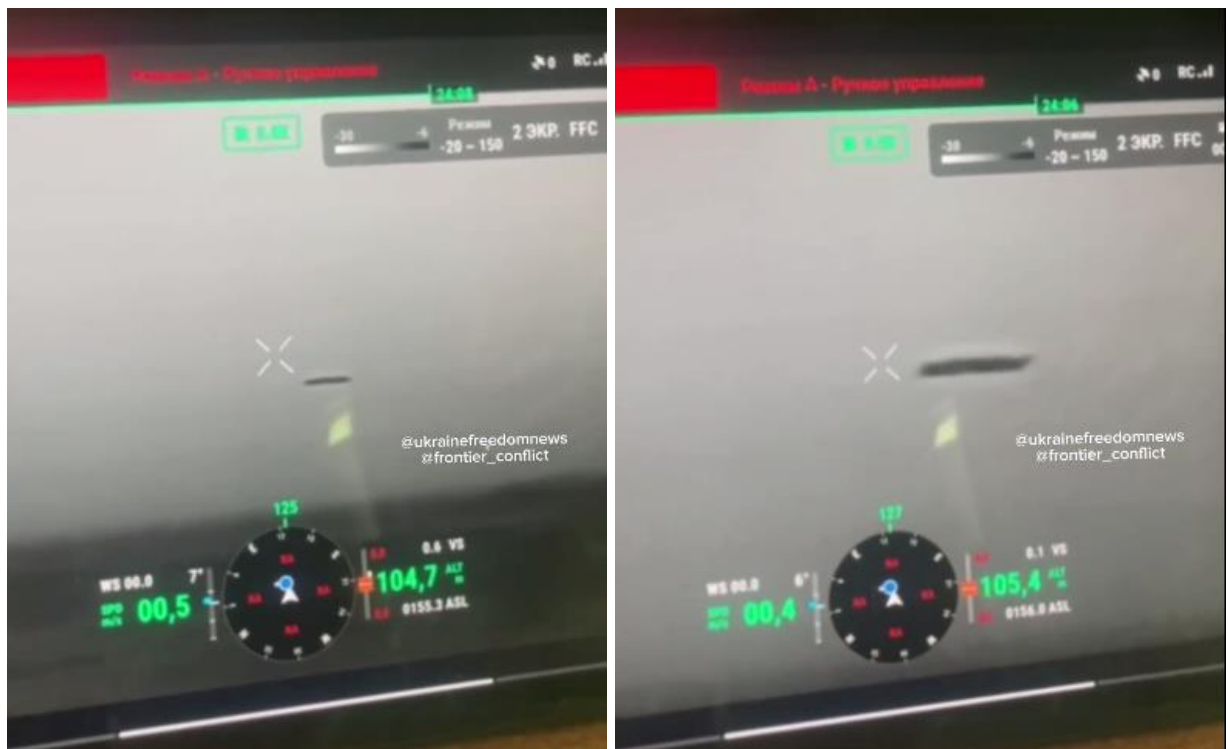


Рис.3. Кадри 11 секунди, 13 секунди відео

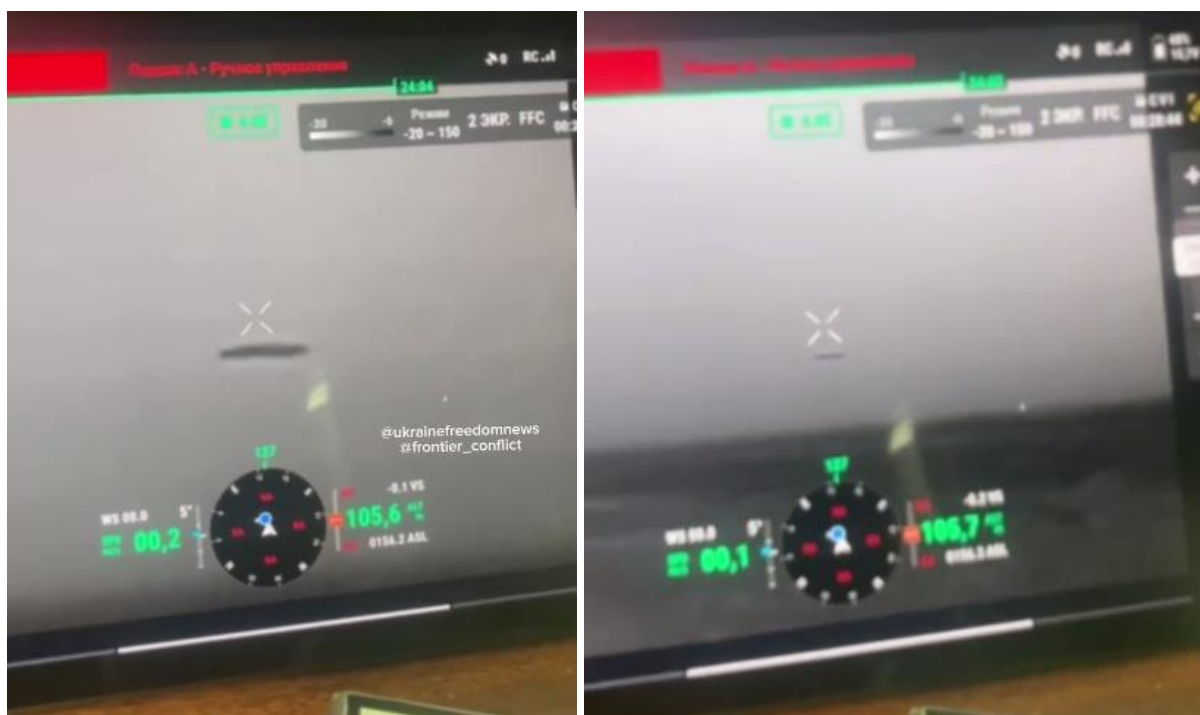


Рис.4. Кадри 15 секунди, 17 секунди відео

Об'єкт на презнятому відео являє собою темне видовжене тіло, трохи неправильної форми, з розмитим краєм.

4. Характеристики зйомки.

Зйомка проведена із дрона DJI Mavic 3T термографічною камерою. Характеристики наведені нижче (<https://alpha-photonics.com/en/produkte/dji-mavic-3-thermal-en/>), табл.1.

Табл.1. Характеристики DJI Mavic 3T

Sensor	Ungekühltes Vox-Mikrobolometer
Pixelabstand	12 µm
Bildrate	30 Hz
Objektiv	Diagonales Sichtfeld: 61° Äquivalente Brennweite: 40 mm Blende: f/1,0 Fokus: 5 m bis ∞
Empfindlichkeit	≤50 mk bei f/1,1
Temperaturmessmethode	Punktmessung, Flächenmessung
Temperaturmessbereich	Hoher Verstärkungsmodus: -20 °C bis 150 °C Niedriger Verstärkungsmodus: 0 °C bis 500 °C
Palette	Weiß heiß/ Schwarz heiß/ Tönung/ Eisenrot/ Heißes Eisen/ Arktisch/ Medizinisch/ Fulgurit/ Regenbogen 1/ Regenbogen 2
Fotoformat	JPEG (8 Bit) R-JPEG (16 Bit)
Videoauflösung	640×512 bei 30 fps
Bitrate	6 MBit/s
Videoformat	MP4 (MPEG-4 AVC/H.264)
Fotomodi	Einzelaufnahme: 640×512 Intervall: 640×512 JPEG: 2/3/5/7/10/15/20/30/60 s
Digitalzoom	28x
Infrarot-Wellenlänge	8 bis 14 µm
Infrarot-Temperaturmessgenauigkeit	±2 °C oder ±2 % (bei Verwendung des größeren Werts)

5. Оцінка розмірів та параметрів об'єкта.

Геометричні параметри.

Наявний відеоматеріал не дозволяє встановити точно розміри об'єкта, так як немає відносних орієнтирів щодо відстані до нього.

У матеріалі газети Daily Mail вказано, що «While the size, altitude, and shape of the object remain a mystery, the drone's own altitude indicates that the apparent object could be a large craft over 30 miles away.». Тобто експертне оціночне віддалення понад 30 миль або 48 км.

Проте по візуальним параметрам покадрового зображення об'єкта (відсутність істотної просторової перспективи за порівнюваною глибиною ефективної різкості), експертно можна визначити віддаленість об'єкту значно меншою (на віддалі 48 км спостерігалось би значне повітряне розмиття, окрім того оператори не говорили би про можливість тарану об'єкту).

Діагональний кут зору термокамери 61°. Тоді сторона куту зору термокамери 43,1°.

Пропорційні приблизні геометричні вимірювання відтоді дають кутовий розмір об'єкту $43,1 \cdot 4,34 / (90 \cdot 2) = 1,04^\circ$.

Лінійний наближений розмір знайти складніше через брак інформації та відсутність опитування очевидців. Можна прийняти його невизначеним, проте для якісного розуміння, вдамося до наближених обчислень.

Грубий аналіз місцевості дозволяє виявити дорогу або просіку між об'єктом та дроном, експертна усереднена ширина якої рівна 10 м (рис.5).

Таким чином в геометричній побудові можна наближено прийняти, що $b/k=3.1/39$, отже $k = 10 \cdot 39 / 3,1 = 126$ м.

Висоту можна прийняти $H = 105$ м виходячи із припущення щодо однакої висоти зависання об'єкту та БПЛА.

Параметр $m = H/\tan\alpha = 105/0,4 = 262,5$ м, де $\alpha = 43,1^\circ * 0,5 = 21,6^\circ$.

Відтоді $a = m+k = 388,5$ м (рис.5).

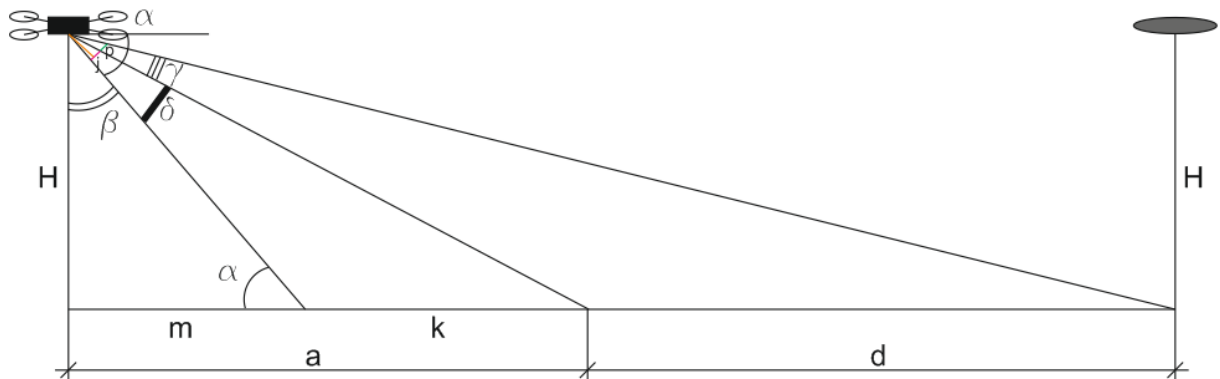


Рис.5. До відносного визначення геометричних параметрів

Виміряне по скріншоту відношення кутів:

$$p/j = \gamma / \delta = 46,5/39 = 1,19.$$

$$\beta + \delta = \text{atan}(a/H) = 74,9 \text{ гр.}$$

$$\beta = \text{atan}(m/H) = 68,2 \text{ гр.}$$

$$\delta = 74,9 - 68,2 = 6,7 \text{ гр.}$$

$$\gamma = \delta * 1,19 = 8 \text{ гр.}$$

$$\beta + \gamma + \delta = 74,9 + 8 = 82,9 \text{ гр.}$$

Пропорційна віддаль без урахування похибок:

$$m + k + d = H * \text{tg}(\beta + \gamma + \delta) = 105 * 8,03 = 843,15 \text{ м.}$$

Кут до горизонту тоді $180 - 90 - 82,9 = 7,1$ гр.

Введемо експертно визначений масив можливих похибок згідно до (Білик А.С. Визначення просторових геометричних характеристик об'єктів з урахуванням похибок вимірювань// Методологія та практика дослідження аномальних явищ: зб.наук.праць під заг. ред. А.С. Білика. – К.: Наук.світ, 2010. – 128 с), див. табл.2.

Табл.2. Експертно визначений масив можливих похибок, див. також рис.6

Похибки або відхилення у %	Додатні	Від'ємні
При вимірі кута до горизонту, a	+5	-5
При вимірі висоти, $H=OC$	+5	-5

При вимірі кутового розміру, b	+5	-5
---------------------------------------	----	----

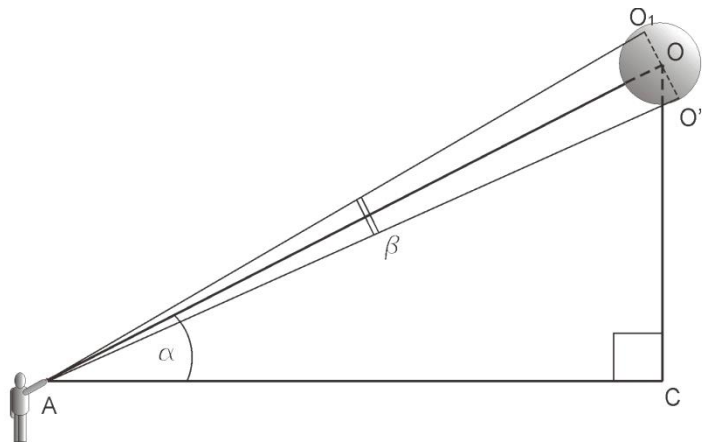


Рис.6. До відносного визначення розмірів

Тоді відповідно до методики, маємо кортеж параметрів за мінімальним і максимальним планом ототожнення спостереженого феномену.

Табл.3.

Розрахункові дані, у метрах	За додатними похибками, м		За від'ємними похибками, м	
	Максимальний	Мінімальний	Максимальний	Мінімальний
Діаметральний розмір $d = O1O'1$	32,391	26,515	35,782	29,291
Відповідне віддалення об'єкта = AC	842,54	762,30	932,19	843,41
Відповідна відстань до об'єкта = AO	849,73	768,80	938,69	849,29

Параметри.

Експертами Daily Mail встановлено, що «Based on the thermal-imaging drone's temperature range, the UFO was warmer than its surroundings ('black hot'), although a red 'error message' on the drone's control interface leaves key details unresolved, as experts told DailyMail.com.» тобто "Виходячи з діапазону температур тепловізора дрона, НЛО було тепліше, ніж оточуюче середовище («чорне розжарення»), хоча червоне "повідомлення про помилку" на інтерфейсі керування дроном залишає ключові деталі невирішеними".

Проте повідомлення про помилку в інтерфейсі вочевидь стосується ручного управління, як слідує зі змісту на екрані. Темний колір по шкалі на екрані означає найбільшу температуру НЛО біля -4 гр.Цельсія.

Швидкість об'єкта (лінійна і кутова) може бути прийнята рівною нулю або невизначеною, так як візуально протягом відео відносно орієнтирів об'єкту він не рухається.

Гранична яскравість темного тіла НЛО може бути прийнята 0 кд/м.кв., так як власного світіння об'єкт не демонструє.

Максимальний час зависання невизначений, але об'єкт знаходиться візуально нерухомо 17 с протягом всього відео.

Мінімальний радіус розвороту і кутова швидкість розвороту не існує, бо об'єкт не демонструє рух.

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.

6. Розрахунок ототожненості.

Для розрахунків була застосована автоматизована об'єктно-орієнтована експертна система підтримки аналізу із **ототожнення** НЛО «UESP», яка розробляється в УНДЦА «Зонд» із 2004 року. У комплекс станом на 2024 рік внесено характеристики 41 явища-гіпотези – це різноманітні антропогенні літальні апарати, а також основні астрономічні, космічні та атмосферні явища (Білик А.С. Як виміряти ААЯ: фактори аномальності, застосовність гіпотез та кількість інформації // *Anomalous phenomena: methodology and practice of research: Issue of scientific articles* / Bilyk A.S. (chief edit.) et al. – Kyiv: Polytechnica, 2015. – 126 p.).

Масив вхідних параметрів показано у табл.4. Діаметральний розмір взятий за мінімальним і максимальним планом у діапазоні 26,4...32,4 м.

Табл.4.

Параметр	Числове значення
Гранична яскравість, кд/м.кв.	0
Максимальний час зависання, с	17
Діаметральний розмір, м	26,4...32,4
Швидкість, м/с	0
Висота, м	105
Мінімальний радіус розвороту, м	Не існує
Кутова швидкість розвороту, гр/с	Не існує
Кутовий розмір, гр	0,1
Кутова швидкість, гр/с	0
Кількість надлишкових параметрів, не врахованих у моделі	1

Автоматизований обрахунок показав, що результати за мінімальним і максимальним планом збігаються.

Відомою французькою дослідницькою групою GEIPAN розроблена система класифікації повідомлень щодо ААЯ за їх рівнем **незвичайності** (*étrangeté*) та **інформаційної наповненості** (*consistance*) із поділом на п'ять категорій ототожнення: **A**: зареєстрований феномен є абсолютно ототожненим, як явище природного або антропогенного походження. У результаті досліджень встановлені однозначні докази щодо походження явища. **B**: 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. **C**: 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.

Результати розрахунку.

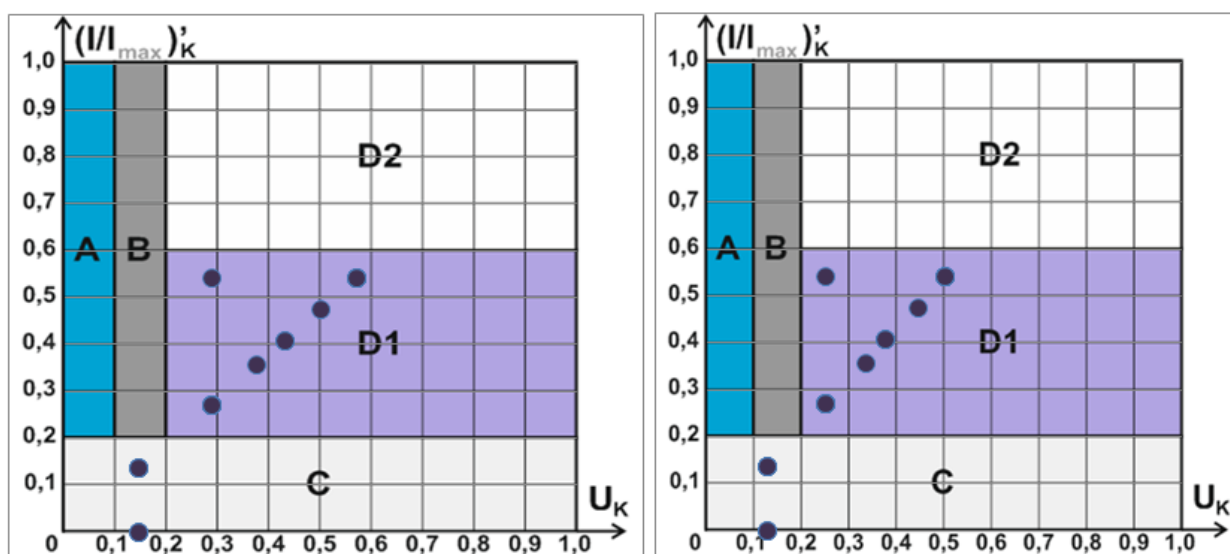
По більшості гіпотез спостережене НЛО отримує категорію D1 (зареєстрований феномен є не ототожненим, але рівень незвичайності і інформаційної наповненості повідомлення – середній), табл.5 (Білик А.С. Розробка і прикладне застосування математичної моделі ототожнення ААЯ з урахуванням невизначеності, пов'язаної 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).

Інші гіпотези, які отримують категорію С (зарєстрований феномен не може бути ототожнений через недостатність кількісних або/та якісних даних), наведені на таблиці 5 нижче.

Табл.5.

№	Індекс гіпотези	Гіпотеза	P_{max}	U_k	I/I_{max}	Категорія
1	P1.3.6.2	Великі літаки, напрям руху - вертикальний вверх	0,86	0,14	0,14	С
2	P1.3.6.3	Великі літаки, напрям руху - вертикальний униз	0,86	0,14	0,14	С
3	P1.2.1.1	Аеростати, дирижаблі, Повітряні кулі напрям руху - горизонтальний	0,86	0,14	0,14	С
4	P1.2.1.2	Аеростати, дирижаблі, Повітряні кулі напрям руху - вертикальний вверх	0,86	0,14	0,14	С
5	P1.2.1.3	Аеростати, дирижаблі, Повітряні кулі напрям руху - вертикальний униз	0,86	0,14	0,14	С
6	P2.1.4	Зірки, планети	0,86	0,14	0,00	С
7	P2.1.5	Комети	0,86	0,14	0,00	С
8	P2.1.6	Місяць	0,86	0,14	0,00	С

Графічно результати представлені на рис. 7 нижче.



Без надлишкових параметрів

З урахуванням надлишкових параметрів

Рис. 7. Нормована міра кількості інформації і неототожненість явища у повідомленні

Слід зауважити, що програма UESP 3.5 поки не враховує новітні ефекти від військових дій (особливі дрони, вибухи тощо).

Тому нижче розглянемо як явища-гіпотези із Табл.5, так і новітні ефекти від військових дій, і нетривіальних гіпотез щодо можливого походження НЛО.

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 підмножини (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 того НЛЮ, наскільки можна їх виділити на основі наявних відеоматеріалів є наступні:

- 1) Зависання на одному місці відносно візуальних орієнтирів протягом всього спостереження
- 2) Несиметрична дещо викривлена димчаста поверхня об'єкту без видимих деталей, однорідного кольору
- 3) Видима відсутність движителя, інверсійних слідів.

Розглянемо імовірні гіпотези походження об'єкту на відео, виходячи із припущення що відео все ж є справжнім.

7.1. Астрономічні явища.

Зірки, планети, комети або місяць хоч і підходять за деякими параметрами спостереження (зависання, кутовий розмір..) проте не можуть розглядатися як імовірні гіпотези через відсутність у об'єкта власного світіння та відсутність видимої хмарності на відео, воно вочевидь зняте вдень. Також астрономічна інформація не підтверджує наявності неординарних явищ в період спостереження (якщо дата зйомки співпадає із датою завантаження відео).



Рис. 8. Незвичний вигляд Місяця у хмарності (приклад)

7.1. Підробка за допомогою відеоредактору або систем ШІ

Наразі підроблення за допомогою відеоредакторів або ШІ стає все більш доступним.

Проте стосовно даної гіпотези слід зауважити наступні експертні контраргументи:

- 1) Немає видимої мотивації створення складної підробки, цілей та замовника якісного відео.
- 2) Оточення де презнімається і проглядається відео виглядає типовим для фронту, відгуки спостерігачів/операторів БпЛА на відео виглядають щирими та буденними, для їх підроблення необхідне детальне пророблення інтер'єру та акторська майстерність.
- 3) Відео недостатньо переконливе саме по собі, використовуючи відеоредактори або системи ШІ можна наразі отримати набагато переконливіші і детальні відео.

7.2. Літак /БпЛА

При русі літака в площині спостерігача, він може виглядати завислим впродовж значного часу, що перевищує час спостереження на відео.

Підбитий літак може бути охоплений димом але не весь, окрім того буде швидко падати.

Таким чином, гіпотеза щодо літака малоімовірна. Те саме стосується БпЛА (див. рис. 9).

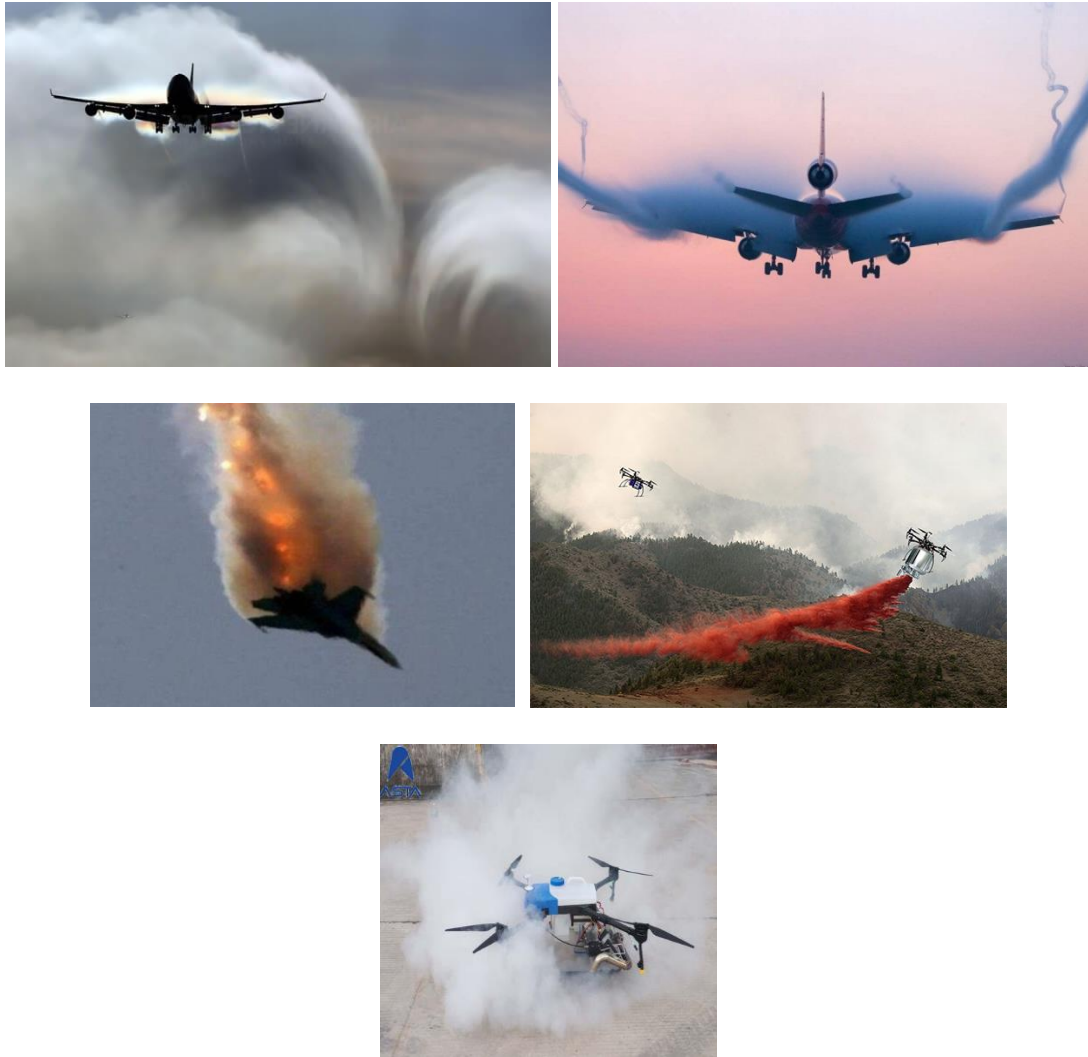


Рис. 9. Конденсація навколо цивільних літаків, палаючий літак рф, БпЛА розпилювач, БпЛА з димогенератором (приклади)

7.3. Фата-моргана, міраж

Явища типу «міраж» виникають при розшаруванні атмосфери, що створює ефект лінзи. Щоби перевірити дану гіпотезу, слід знати конкретні особливості місця спостереження (взимку менш імовірні явища типу міражів через відсутність значних мас теплого повітря).

Проте слід зазначити, що сталість об'єкту на відео впродовж тривалості спостереження та досить висока чіткість його зображення (відсутність коливань повітря) свідчать про предметність об'єкта, на відміну від міража (рис.10).

Також, розмова операторів та спостерігачів відео (в режимі реального часу, якщо прийняти гіпотезу про відсутність інсценування), свідчить про розпізнавання ними об'єкта як реального (фізичного) у небі



Рис. 10. Явище типу «міраж» (приклад)

7.4. Технічний збій

Одна із гіпотез висловлена у ЗМІ пізніше була про технічний збій дрона. Проте слід зазначити, що дефект оптики або матриці термографічної камери імовірно би не був розпізнаний спостерігачами на відео як віддалений предметний об'єкт, локалізований у просторі.

7.5. Аеростати, дирижаблі, повітряні кулі.

Зависання довгий час об'єкту на місці без видимого руху може свідчити на користь аеростата або кулі. Проте повного охоплення димом аеростата складно досягти як спеціального (втім і навряд чи ефективного) ефекту маскуванню через розсіювання (на великій висоті завжди є вітер), а при пожежі або задимленні охоплення димом всього об'єкту загалом відсутнє.



Рис. 11. Займання аеростата, розпилення із дирижабля (приклад)

7.6. Нетривіальні атмосферні ефекти.

До військових атмосферних ефектів можуть бути віднесені розриви у повітрі, хмари від димопуску, від наземних вибухів, ракетні або інверсійні сліди тощо.

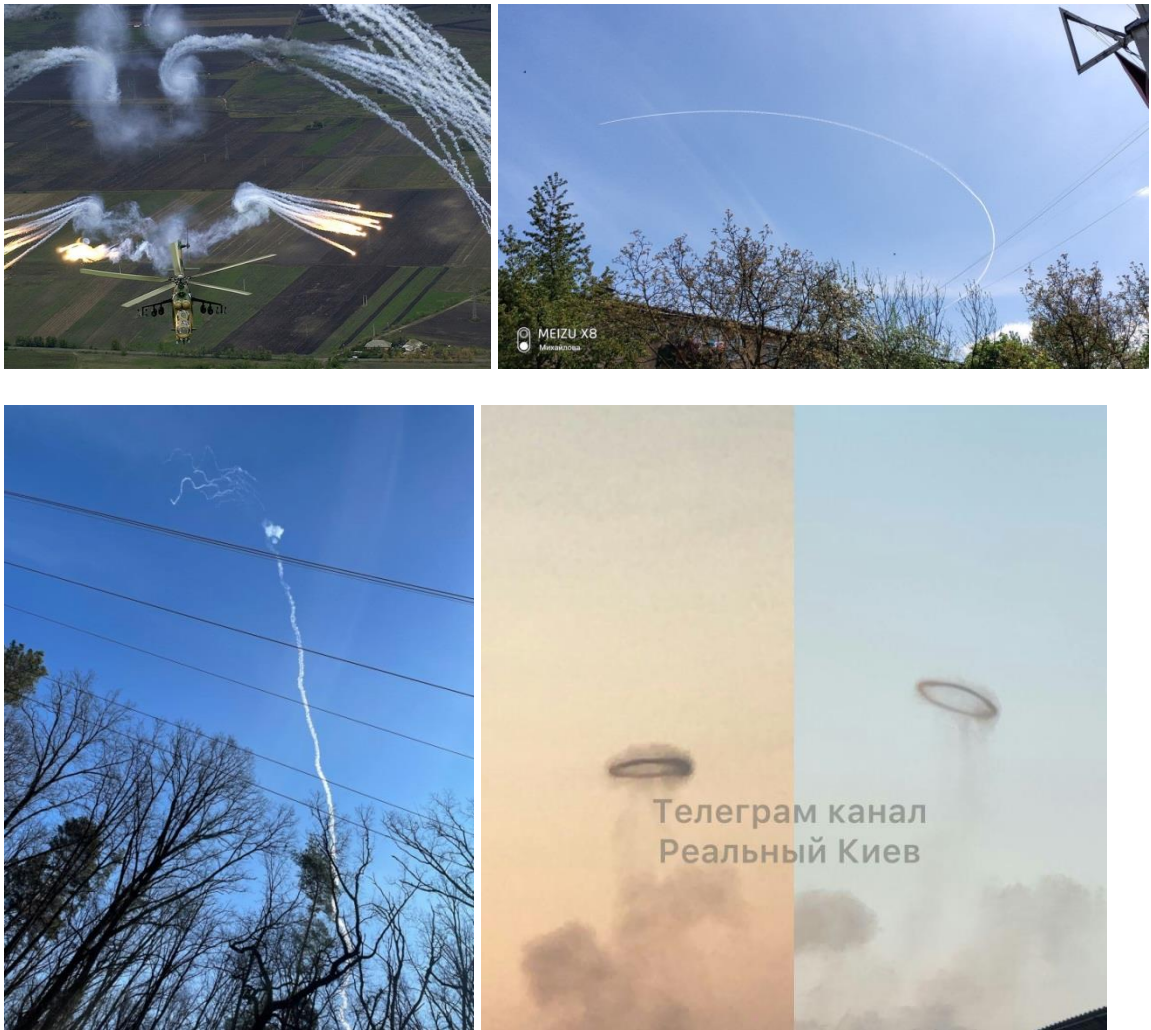


Рис. 12. Військові атмосферні ефекти: відстріл «теплових пасток», інверсійний слід, розриви у повітрі, димовий солітон від наземного вибуху

Основною характеристикою диму військових атмосферних ефектів є їх коротка живучість, висока температура і рух. В той же час, об'єкт на відео виявляє візуально стійкість протягом всього періоду спостереження, нерухомість і доволі низьку температуру.

Невійськові ефекти як гіпотези до спостереженого явища, включають в себе насамперед лентикулярні та інші хмари.



Рис. 13. Лентикулярні хмари

Лентикулярні або лінзоподібні хмари - це хмари, що утворюються на гребенях підвітряних хвиль (хвиль, що утворюються в результаті долання вітром перешкод). Такі

хмари можуть зустрічатися і у бойових умовах, проте мають значний діаметральний розмір, і висоту. Зазвичай лентикулярні хмари зависають з підвітряного боку гірських хребтів, часто утворюючи паралельні їм ланцюжки, а інколи за окремими вершинами, на висоті від 2 до 15 км. Відсутність перешкод на відео із НЛО, невеликі розміри та оціночна висота роблять гіпотезу хмар менш імовірною.

8. Висновки.

Отже в результаті аналізу встановлено наступне.

- 1) Наявне відео не є першоджерелом, і тому остаточних висновків щодо його справжності винесено на даному етапі досліджень бути не може. Відео перезняте з оригінального відео з екрану імовірно на телефон, перетиснене сервісом Інстаграму і не є оригіналом, достатнім для повного аналізу.
- 2) Первинний аналіз дозволив виявити можливі особливості та параметри об'єкта, та провести орієнтовне ототожнення за допомогою спеціалізованої програми - експертної системи.
- 3) Результати ототожнення у програмі показав, що найбільш імовірними явищами-гіпотезами для пояснення спостереженого НЛО є спостереження літаків, аеростатів або астрономічних явищ. Астрономічні явища були відкинуті в процесі аналізу як невідповідні.
- 4) Розгляд імовірних та нетривіальних гіпотез-явищ показав, що можливими явищами-гіпотезами для пояснення НЛО на відео є хмарні ефекти, зокрема солітони, але немає ознак руху об'єкту, розмиття та тороподібності.
- 5) Більш глибокий аналіз можливий тільки при наявності оригіналу відео та опитуванні очевидців-операторів зйомки, а також інших і наземних очевидців, які вочевидь також могли бути свідками явища.
- 6) Остаточне ототожнення можливе тільки після аналізу ключових факторів спостереження – обставин появи, зникнення об'єкта, можливі звукові ефекти, трансформація у просторі, траєкторія тощо. Цікавими для аналізу були б також дані аналізу РЕР, якщо вони доступні.
- 7) Необхідно в подальшому зв'язатися із авторами та іншими очевидцями феномену для отримання первинних свідчень, і оригіналу відео для більш детального аналізу.