

# ВИСНОВОК

## про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

на тему “ Методика аналізу даних, отримуваних з безпілотних літальних апаратів, при прогнозуванні нафтогазоносності на детальному рівні”

*назва роботи*

здобувача наукового ступеня доктора філософії

Голубова Станіслава Івановича

*прізвище, ім'я, по батькові*

з галузі знань 10 – Природничі науки

*шифр, назва галузі знань*

за спеціальністю 103 – Науки про Землю

*шифр, назва спеціальності*

Фаховий семінар проведений на розширеному засіданні відділу аерокосмічних досліджень в геології та геоекології ЦАКДЗ ІГН НАН України

*назва*

«29» серпня 2023 року, протокол № 01.

**1. Актуальність теми** дослідження. Оскільки на сьогоднішній день основні задачі нафтогазопошукової галузі – це дослідження структур на детальному рівні, виникає потреба у застосуванні даних високої просторової і інформативної розрізненості. У дослідженні обґрунтовується методика аналізу даних, отримуваних з безпілотних літальних апаратів, при прогнозуванні нафтогазоносності на детальному рівні, яка буде використовуватись для вирішення нафтогазопошукових завдань на суходолі при прогнозуванні нафтогазоперспективності блоків родовища за рахунок отримання, обробки і інтерпретації даних, отриманих спектро радіометрами, встановленими на безпілотних літальних апаратах (БПЛА).

### **2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дослідження, результати яких відображені у дисертаційній роботі, виконувались у відповідності до науково-дослідних робіт, які проводилися в ДУ “Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН НАН України” згідно з темами: НДР “Розширення перспектив нарощування запасів корисних копалин на основі нових технологій аерокосмічних досліджень Землі” (Державний реєстраційний № 0017U004166); НДР “Розробка методики прогнозу нафтогазоносності на основі вивчення геофлюїднодинамічних процесів у розломних зонах з використанням матеріалів супутникових зйомок і геолого-геофізичної інформації (на прикладі бортових зон Дніпровсько-Донецької западини)” (Державний реєстраційний № 0116U006402). Методики і підходи, які застосовувались у дисертаційній роботі, були задіяні в дослідженнях в рамках науково-дослідних тем Центру, а саме: “Цільова науково-технічна програма оборонних досліджень НАН України на 2020-2024 рр.” (№ 0121U000075д); “Пошуки похованих інтрузивних тіл методами супутникової і наземної (БПЛА) теплометрії” (№ 0120U100402); “Дослідження вуглеводневого забруднення м. Борислав як результату дії природних та техногенних

факторів в процесі довготривалої експлуатації Бориславського нафтогазового родовища на основі матеріалів дистанційних зйомок” (№ 0120U103676); “Послуги з фотограмметричного оброблення знімків з БПЛА та зйомка ветландів в межах Київської області польовим спекторадіометром ASD FieldSpec®3FR” (№ 0119U102414).

### **3. Наукова новизна отриманих результатів.**

У дисертації

1. **Вперше** розроблено методику аналізу даних, отримуваних з безпілотних літальних апаратів, при прогнозуванні нафтогазоносності на детальному рівні, яка відрізняється тим, що дозволяє за допомогою преадаптованого кластерного аналізу відокремити для прицезійного спектрометрування спектрально-гомогенні ділянки рослинності і відкритого ґрунту, що неможливо здійснити на детальному рівні за супутниковими зображеннями навіть надвисокої розрізненості. Застосування розробленої методики підвищує достовірність отримуваних даних у порівнянні зі супутниковими та оперативність у порівнянні з наземними вимірюваннями.

2. **Вдосконалено** відомий метод спектрометрування за матеріалами багатоспектрального оптичного знімання рослинного та ґрунтового покриву у межах та за межами покладу ВВ, з подальшим проведенням польових завіркових робіт. В удосконаленому методі є можливість в одному прольоті отримувати дані щодо одразу багатьох класів рослинності та ґрунтів з врахуванням характеристик приладу, який використовується при зніманні з БПЛА, що підвищує точність і достовірність одержуваних в подальшому оцінок.

3. **Подальшого розвитку** набули методи селекції вегетаційних індексів за матеріалами багатоспектрального оптичного знімання у видимому та ближньому інфрачервоних діапазонах. За багатоспектральними зображеннями, отримуваними з БПЛА, формується великий та об’єктивно відбирається квізіоптимальний набір індексів, які у сукупності є ознаками-індикаторами нафтогазоносності для даної території.

### **4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації..**

дисертація містить нові результати експериментальних досліджень з використання спектрометрування для оцінки нафтогазоперспективності об’єктів, підтвержені та науково обґрунтовані теоретичні узагальнення щодо достовірності і ефективності застосування методів спектрометрування рослинності та ґрунтів при прогнозуванні нафтогазоносності.

Здобувачем розроблена методика аналізу даних, отримуваних з безпілотних літальних апаратів, при прогнозуванні нафтогазоносності на детальному рівні, що має практичне значення для розробки і впровадження на підприємствах нафтогазовидобувної галузі.

## **5. Використання результатів роботи.**

Застосування розробленої методики можливе на підприємствах нафтогазового комплексу як України, так і закордонних організацій, з метою здешевлення етапу підготовки структур до проведення геофізичних або бурових робіт у комплексі з іншими доступними методами.

**6. Особиста участь автора в одержанні наукових та практичних результатів, що викладені в дисертаційній роботі**

Дисертаційна робота виконана у лабораторії технічних засобів дистанційного зондування Землі при відділі геоінформаційних технологій в дистанційному зондуванні Землі ДУ «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук Національної академії наук України»,

науковий керівник кандидат геолого-мінералогічних наук, старший науковий співробітник Воробйов А.І.

Розглянувши звіт подібності щодо перевірки на плагіат, рецензенти дійшли висновку, що дисертаційна робота Голубова С.І. є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Дисертація характеризується єдністю змісту та відповідає вимогам щодо її оформлення.

Всі польові заміри і обробка отриманих експериментальних даних автором проведено самостійно.

**7. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.**

За результатами досліджень опубліковано **12** наукових праць, у тому числі **6** статей у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України, **1** стаття у інших закордонних періодичних наукових виданнях (крім видань держави, визнаної Верховною Радою України державою-агресором), **1** патент України, **4** тез доповідей в збірниках матеріалів конференцій, **3** тез проіндексовані у базі даних Scopus.

*(Далі роботи наводяться у такому порядку: монографії, статті у наукових фахових виданнях, інших виданнях, авторські свідоцтва, патенти, матеріали конференцій.*

*При наведенні статей у фахових виданнях вказується, які з них надруковано у закордонних виданнях, що входять до WoS або Scopus, у фахових виданнях України категорії «А», категорії «Б», інших закордонних виданнях (крім видань держави, визнаної Верховною Радою України державою-агресором).*

*Після кожної роботи, яка опублікована зі співавторами, наводиться також особистий внесок здобувача.).*

### **Наукові статті у фахових виданнях України, категорія «Б»:**

1. Голубов С.І. (2023) Обґрунтування можливостей використання спектрометричних даних, отриманих з БПЛА та супутника Sentinel-2, для вирішення нафтогазопошукових завдань на суходолі. Укр. журн. дистанційного зондування Землі. 10 (1), 29-35.

DOI: <https://doi.org/10.36023/ujrs.2023.10.1.235>

2. Седлерова О.В., Архіпов О.І., Голубов С.І., Бондаренко А.Д. (2021) Експериментальне обґрунтування використання безпілотних літальних

апаратів для прогнозування нафтогазоперспективних об'єктів. Укр. журн. дистанційного зондування Землі. 8 (3), 49-57.

DOI: <https://doi.org/10.36023/ujrs.2021.8.3.200>

*(Особистий внесок – проведення експериментальних наземних досліджень, обробка результатів польових досліджень, побудова картографічного матеріалу).*

3. Воробьев А.И., Голубов С.И., Куриленко В.С. (2020) Ареалы нефтегазонакопления в Припятско-Днепровско-Донецкой нефтегазонасыщенной провинции и возможности их изучения дистанционными методами. Укр. журн. дистанційного зондування Землі. 26, 27-37.

DOI: <https://doi.org/10.36023/ujrs.2020.26.180>

*(Особистий внесок – опис геологічної будови регіону дослідження, побудова картографічного матеріалу).*

4. Лялько В. І., Дугін С. С., Сибірцева О. М., Дорофей Є. М., Голубов С. І., Жолобак Г. М. (2022) Газообмін рослин на прикладі осоки бережної та зіставлення з матеріалами спектрогазаметричного наземного вимірювання з БпЛА та супутника Sentinel-2. Укр. журн. дистанційного зондування Землі. 9 (4), 26-34.

DOI: <https://doi.org/10.36023/ujrs.2022.9.4.221>

*(Особистий внесок – проведення експериментальних наземних досліджень, обробка результатів польових досліджень, встановлення кореляції супутникових даних та даних отриманих БпЛА, побудова картографічного матеріалу).*

5. Дугін С.С., Сибірцева О.М., Голубов С.І., Дорофей Є.М. (2019) Верифікація результатів обробки спектральних даних супутника Sentinel-2A, наземного спектрорадіометра ASD FieldSpec 3FR і системи реєстрації мінливості параметрів середовища DJI STSVIS. Укр. журн. дистанційного зондування Землі. 21, 29-39.

DOI: <https://doi.org/10.36023/ujrs.2019.21.147>

*(Особистий внесок – проведення експериментальних наземних досліджень, обробка результатів польових досліджень, встановлення кореляції супутникових даних та даних отриманих підсупутниковим методом, побудова картографічного матеріалу).*

6. Piestova, I. O., Lubskeyi, M. S., Svideniuk, M. O., Golubov, S. I., Laptiev, O. A. (2019). Urban thermal micro-mapping using satellite imagery and ground-truth measurements: Kyiv city area case study. *Ukrainskyi Zhurnal Dystantsiinoho Zonduvannia Zemli*, 21, 40-48.

DOI: <https://doi.org/10.36023/ujrs.2019.21.149>

*(Особистий внесок – обробка супутникових даних, побудова картографічного матеріалу).*

#### **Наукові статті в інших закордонних виданнях:**

7. Piestova, I., Lubskeyi, M., Svideniuk, M., Golubov, S., & Sedlacek, P. (2018). Satellite imagery resolution enhancement for urban area thermal micromapping. *Central European Researchers Journal*, 4(1), 35-39.

URL: <https://ceres-journal.eu/iss180401>

InfoBaseIndex, ResearchBib

*(Особистий внесок – аналіз вегетаційних індексів, побудова картографічного матеріалу).*

#### **Апробація матеріалів дисертації**

8. Голубов С.І. (2019) Перспективи використання спектральних індексів за даними ДЗЗ для пошуку проявів нафтогазоносності. Ідеї та інновації в системі наук про Землю. Матеріали VIII Всеукраїнської молодіжної наукової конференції, Київ, 10-12 квітня 2019 р., 120-121. Retrieved from [http://gc.igs-nas.org.ua/wp-content/uploads/2019/04/ZB\\_2019.pdf](http://gc.igs-nas.org.ua/wp-content/uploads/2019/04/ZB_2019.pdf)

9. Golubov S. I., Lubskiy M. S. (2020) Application of visible and long-wave infrared satellite data for hydrocarbon deposits prospecting. Conference Proceedings, Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects, May 2020, Volume 2020, 1 – 5.

DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2020geo102>

*(Особистий внесок – обробка супутникових даних, підрахунок спектральних індексів, побудова картографічного матеріалу).*

10. Golubov S.I., Vorobyov A.I., Sedlerova O.V., Lubskiy M.S., Piestova I.O. (2020) Analysis of the complex vegetation index considering greenness and shortwave infrared to determine anomalies in the vegetation spectral characteristics caused by hydrocarbon deposits. Conference Proceedings, XIV International Scientific Conference “Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment”, Nov 2020, Volume 2020, 1 – 5.

DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.202056045>

*(Особистий внесок - обробка супутникових даних, підрахунок спектральних індексів, побудова картографічного матеріалу)*

11. Golubov S. I., Vorobiev A. I., Sedlerova O. V. and Yefimenko T. A. (2021) Geological interpretation of remote sensing data for deep faults identifying in the Dnieper-Donets basin. Publisher: European Association of Geoscientists & Engineers. Source: Conference Proceedings, Geoinformatics, May 2021, Volume 2021, 1 – 6

DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215521112>

*(Особистий внесок – опис геологічної будови дослідження, обробка супутникових даних).*

#### **Патент**

12. Спосіб дешифрування оптичних аномалій природного і техногенного походження на аерокосмічних інфрачервоних знімках морської поверхні. Федоровський О.Д., Хижняк А.В., Пестова І.О., Дугін С.С., Філімонов В.Ю., Якимчук В.Г., Суханов К.Ю., Голубов С.І. : пат. 122343 Україна : МПК G01V11/00, G01V9/00. № а 2018 02575; заявл. 14.03.2018; опубл. 25.09.2019, Бюл. №18. URL: <https://iprop-ua.com/inv/lwl42hmg/>

*(Особистий внесок – проведення експериментальних досліджень, обробка результатів польових досліджень, встановлення кореляції супутникових даних та даних отриманих підсупутниковим методом, побудова картографічного матеріалу)*

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Голубова С.І.

*прізвище, ініціали здобувача*

“ Методика аналізу даних, отримуваних з безпілотних літальних апаратів, при прогнозуванні нафтогазоносності на детальному рівні”,

*назва*

яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам пп. 6 - 9 “Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р № 44 та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми Державної установи «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук Національної академії наук України» зі спеціальності 103 – Науки про Землю.

**РЕКОМЕНДУВАТИ:**

Дисертаційну роботу “ Методика аналізу даних, отримуваних з безпілотних літальних апаратів, при прогнозуванні нафтогазоносності на детальному рівні” ,

подану Голубовим Станіславом Івановичем

*прізвище, ім'я, по батькові*

на здобуття ступеня доктора філософії, **до захисту.**

Головуючий на засіданні  
відділу аерокосмічних досліджень  
в геології та геоecології  
ЦАКДЗ ІГН НАН України  
кандидат технічних наук,  
старший науковий співробітник



*підпис*

**Ольга ТИТАРЕНКО**  
*ІМ'Я, ПРІЗВИЩЕ*

Підпис Ольги Титаренко  
засвідчую

учений секретар ЦАКДЗ ІГН НАН України  
к.т.н., ст. дослідник



**Анна ХИЖНЯК**