

**Холівчук Б. П. магістр гр. ГЗІм-23-1**

**Федоришин А. І. магістр гр. ГЗІм-23-1**

**Науковий керівник: Давибіда Л. І., к. г. н., доцент кафедри геодезії та землеустрою**

*(Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ)*

## **СТВОРЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ БАЗИ ГІДРОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОТГ ЗА ДАНИМИ СУПУТНИКОВОГО МОНІТОРИНГУ**

Вода – це стратегічний ресурс економічного розвитку будь-якої соціально-економічної системи. Для запобігання дефіциту води при задоволенні поточних та майбутніх потреб функціонування і сталого розвитку об'єднаних територіальних громад (ОТГ) необхідним є розроблення і впровадження адекватних заходів із охорони і управління водними ресурсами.

Державний моніторинг вод здійснюється з метою забезпечення збирання, обробки, збереження, узагальнення та аналізу інформації про стан водних об'єктів, прогнозування його змін та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень у галузі використання, охорони та відтворення водних ресурсів [1].

Ефективним інструментом моніторингу контролю і управління водними ресурсами є супутникові і ГІС-технології. За допомогою супутниковых зображень і спеціалізованого геоінформаційного програмного забезпечення можна вимірювати рівень води у водоймах, визначати пов'язані з водою небезпеки (повені, паводки, зсуви та посухи) та оцінювати стан водних екосистем.

У даному дослідженні за допомогою хмарної геоінформаційної платформи Google Earth Engine [2, 3] і колекції даних спостережень супутника Sentinel-2 створено картографічні шари водних об'єктів території Івано-Франківської ОТГ. На основі середньомісячних значень модифікованого індексу водності MNDWI для періоду спостережень 2017-2022 рр. було створено серію шарів бази геоданих (рис. 1).

Використання MNDWI було запропоновано у 2005 році [4, 5] для того, щоб покращити класифікацію ландшафтів і методи аналізу водних об'єктів. Цей індекс використовує близній зелений (GREEN) і короткохвильовий інфрачервоний (SWIR) діапазони. MNDWI можна розрахувати за формулою:

$$MNDWI = (GREEN-SWIR)/(GREEN + SWIR)$$

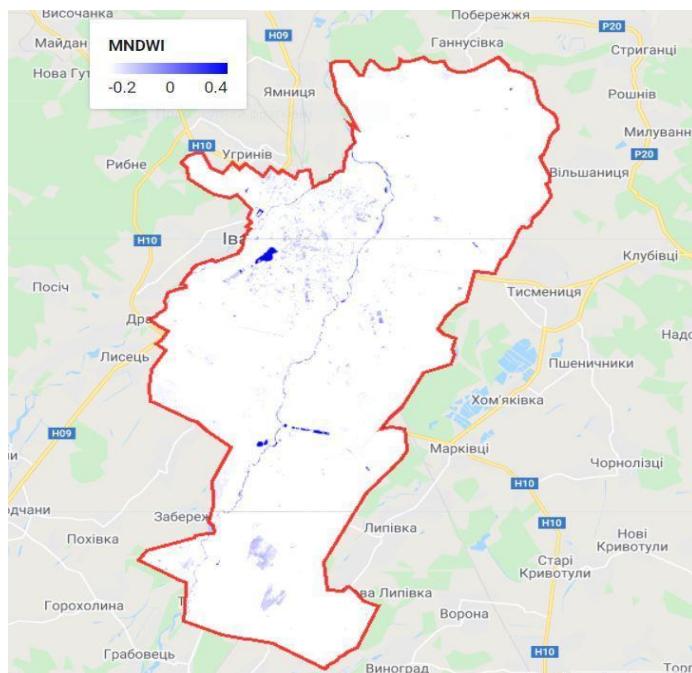
Для даних Sentinel, використаних у даній роботі, ця формула набуває вигляду:

$$MNDWI = (B3-B11)/(B3+B1)$$

Аналогічно іншим диференційним індексам, значення модифікованого індексу водності (MNDWI) знаходиться в межах від -1 до 1. Як правило, значення MNDWI для водних об'єктів більше 0,5. Для рослинного покриву характерні набагато нижчі значення, що дозволяє легко відрізнити рослинність від водойм.

Дані, отримані з супутникового зображення з використанням індексу MNDWI, візуалізуються у вигляді карт.

MNDWI широко застосовується у гідрологічних дослідженнях та дистанційному зондуванні для виявлення водних тіл, моніторингу змін рівня води, виявлення зон затоплення і підтоплення ґрунтами водами, оцінки площі водних об'єктів та інших завдань, пов'язаних із аналізом водних ресурсів.



**Рисунок 1 – Карта водних об'єктів, класифікованих на основі індексу MNDWI станом на липень 2022 року, згенерована за допомогою Google Earth Engine для території Івано-Франківської ОТГ**

Використання індексу MNDWI є простим та ефективним способом виділення поверхні води та диференціювання водних та безводних ділянок ландшафтів. Отримані результати – геопросторові зображення – дають можливість досліджувати динаміку поверхневих вод, зміни площ об'єктів поверхневих вод у межах Івано-Франківської ОТГ і є важливим етапом вивчення екологічних та гідрологічних процесів.

### Перелік посилань

1. Моніторинг поверхневих вод [Електронний ресурс] / Державне агентство водних ресурсів України. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://davr.gov.ua/monitoring-poverhnevih-vod1>.
2. Trends and applications of Google Earth Engine in remote sensing and Earth science research: a bibliometric analysis using Scopus database. / [B. Pham-Duc, H. Nguyen, H. Phan et al.]. // Earth Sci Inform. – 2023. – Vol. 16. – P. 2355–2371. <https://doi.org/10.1007/s12145-023-01035-2>
3. Давибіда Л. І. Аналіз можливостей і досвіду використання платформи Google Earth Engine для вирішення задач моніторингу довкілля / Лідія Іванівна Давибіда. // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – 2022. – №2. – С. 75–86. [https://doi.org/10.31471/2415-3184-2021-2\(24\)-75-86](https://doi.org/10.31471/2415-3184-2021-2(24)-75-86)
4. Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. / [N. Gorelick, M. Hancher, M. Dixon, S. et al.]. // Remote Sensing of Environment. – 2017. – Vol. 202. – P. 18–27. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031>
5. Xu H. Q. Study on Information Extraction of Water Body with the Modified Normalized Difference Water Index (MNDWI) / H. Q. Xu. // Journal of Remote Sensing. – 2005. – №9. – P. 589–595.