

ЗАСТОСУВАННЯ ДАНИХ ДЗЗ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЛЯМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ЗДОЛБУНІВСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

Шульган Р. Б., к. т. н., доцент
Ніколайчук К. М., к. т. н., доцент
Ліщинський А. Г., к. т. н., доцент

Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна

Ефективне використання земель сільськогосподарського призначення є одним із важливих завдань сучасного землеустрою та управління територіями. Земельні ресурси характеризуються значною просторовою диференціацією за ґрунтовими властивостями, рельєфом, умовами зволоження, рівнем продуктивності та характером фактичного використання. Прийняття управлінських рішень щодо використання сільськогосподарських земель потребує комплексного врахування значної кількості даних. Традиційні методи отримання такої інформації, які передбачають проведення значного обсягу польових обстежень, потребують значних часових і фінансових ресурсів. У зв'язку з цим особливого значення набуває використання технологій дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) у поєднанні з геоінформаційними системами (ГІС).

Дані ДЗЗ забезпечують можливість оперативного отримання інформації про значні за площею території та дозволяють проводити регулярні спостереження. Їх застосування дозволяє здійснювати моніторинг змін земельного покриття, оцінювати стан рослинності, виявляти ділянки зі зниженою продуктивністю, аналізувати рельєф та визначати потенційні ризики деградації земель. Інтеграція таких даних із кадастровою, ґрунтовою та іншою тематичною інформацією створює комплексну інформаційну систему підтримки прийняття управлінських рішень [1].

Актуальність такого підходу особливо проявляється на рівні територіальних громад, які здійснюють управління значними масивами земельних ресурсів.

Метою дослідження є обґрунтування можливостей застосування даних ДЗЗ для інформаційного забезпечення управління землями сільськогосподарського призначення на прикладі Здолбунівської територіальної громади Рівненської області.

Вихідними матеріалами дослідження були планово-картографічні матеріали, матеріали обстеження ґрунтів, супутникові знімки та методична інформація. Основна обробка просторових даних виконувалася із застосуванням ГІС-технологій у програмному середовищі ArcGIS [4].

Для формування комплексної геоінформаційної системи були використані шари межі територіальної громади, природно-сільськогосподарських районів, ґрунтів, горизонталей, рельєфу, крутизни схилів, NDVI, полів сівозмін,

грунтозахисної сівозміни та земельних ділянок. Для їх формування використовувалися різні джерела просторової інформації, зокрема супутникові дані, ґрунтові та картографічні матеріали, а також дані щодо земельних ділянок.

Одним із основних напрямів застосування ДЗЗ є моделювання рельєфу. Для цього використано цифрові дані SRTM 1 Arc-Second Global, отримані через ресурс EarthExplorer [2]. На їх основі сформовано цифрове представлення рельєфу території Здолбунівської територіальної громади та побудовано горизонталі. Моделювання рельєфу за даними SRTM дозволило отримати цифрову модель висот (рис. 1) та на її основі побудувати картограму крутизни схилів (рис. 2).

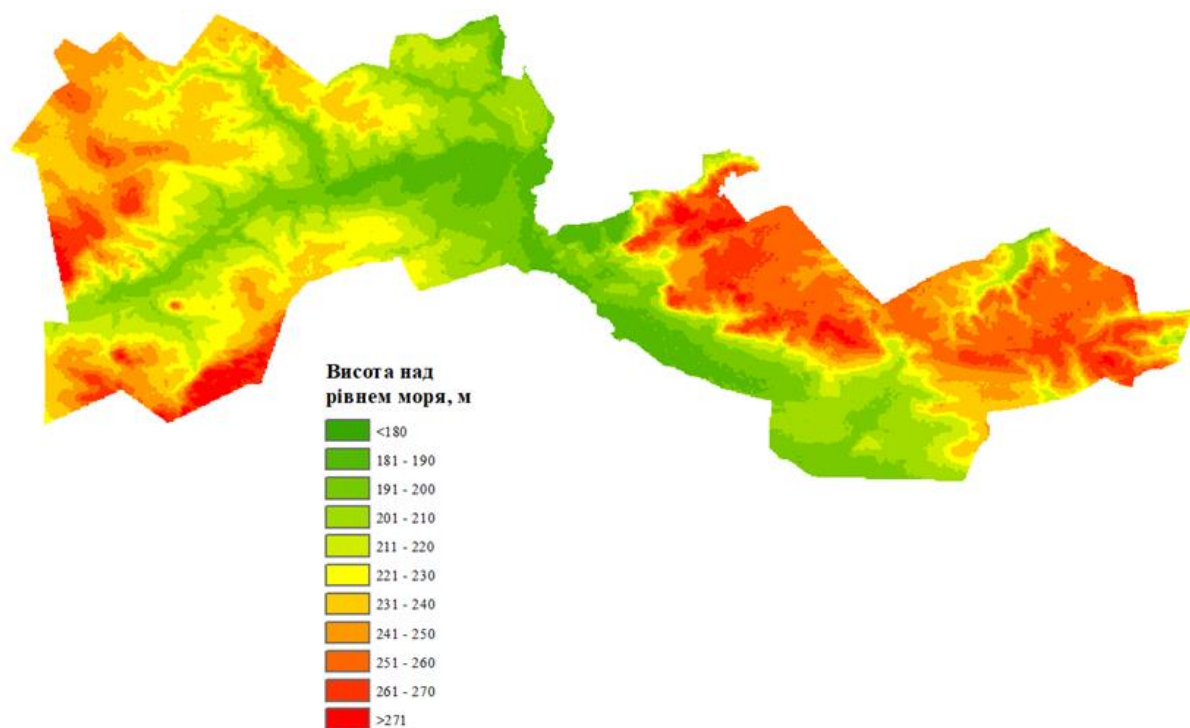


Рис. 1. Рельєф Здолбунівської територіальної громади побудований на основі даних SRTM

Така інформація є важливою не лише для візуалізації рельєфу, але й для диференціації території за придатністю до різних способів сільськогосподарського використання. Створена картограма крутизни схилів, може використовуватись для оцінювання придатності земель та проектування сівозмін.

Відповідно до загальноприйнятої в землеустрої класифікації, земельні ділянки з ухилом від 0 до 3° визначалися як придатні для польової сівозміни; від 3 до 7° – для ґрунтозахисної сівозміни; від 7 до 10° – для залуження; ділянки з ухилом понад 10° – для заліснення. Такий підхід дає можливість врахувати просторові характеристики рельєфу під час планування використання земель.



Рис. 2. Картосхема крутизни схилів Здолбунівської територіальної громади

Врахування крутизни схилів дозволяє перейти від загального аналізу земельних ресурсів до диференційованого управління окремими земельними масивами. Зокрема, землі з незначними ухилами можуть використовуватися для традиційної польової сівозміни, тоді як ділянки зі значнішими ухилами потребують застосування ґрунтозахисних технологій. Таким чином, дані ДЗЗ можуть бути використані як інформаційна основа для територіального планування сільськогосподарського землекористування.

Другим важливим напрямом стало застосування мультиспектральних супутникових даних Landsat Collection 2 Level-2 для розрахунку нормалізованого вегетаційного індексу NDVI [2]. У дослідженні використано знімки за червень та серпень 2024 року. Для розрахунку NDVI застосовувалися канали B4 та B5, а обчислення виконувалося в ArcGIS за допомогою інструмента «Калькулятор растра» [3, 4].

Значення NDVI характеризують інтенсивність розвитку рослинності та можуть використовуватися для просторового аналізу стану посівів. Порівняння знімків за різні дати дозволяє встановлювати динаміку рослинного покриву протягом вегетаційного періоду.

Особливе значення для оперативного моніторингу мають результати розрахунку NDVI. У дослідженні порівнювалися супутникові знімки за червень і серпень 2024 року (рис. 3). Аналіз червневого знімка дозволив спостерігати розвиток рослинності та початок сходження частини сільськогосподарських культур. На серпневому знімку зафіксовано іншу просторову картину, пов'язану, зокрема, зі збиранням урожаю.

Таким чином, використання серії супутникових знімків, а не окремого зображення, дає можливість перейти від одноразової оцінки стану земель до динамічного моніторингу. Це є принципово важливим для управління

сільськогосподарськими землями, оскільки стан посівів змінюється протягом усього вегетаційного періоду.

Важливою перевагою NDVI є можливість виявлення просторових аномалій у межах одного поля. Ділянки зі зниженими значеннями індексу можуть бути пов'язані з несприятливими умовами росту рослин, нестачею вологи, пошкодженням посівів або іншими факторами. У матеріалах дослідження зазначено, що NDVI може використовуватися для виявлення проблемних ділянок, зокрема пов'язаних із посухою та захворюваннями рослин, ще до того, як зміни стануть чітко помітними під час наземного огляду.

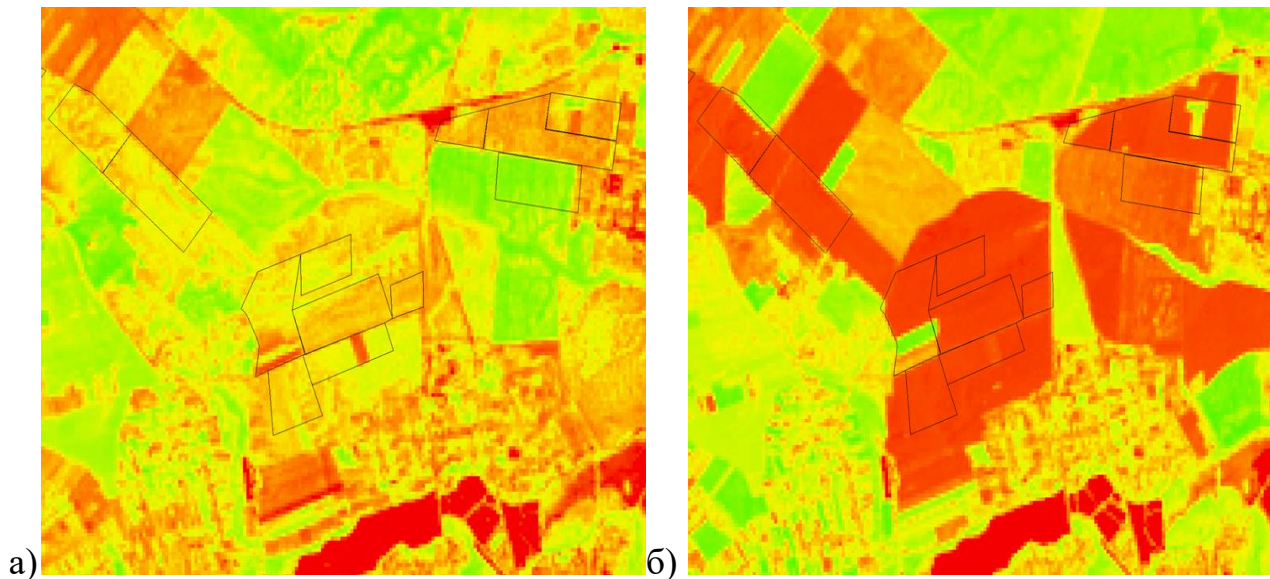


***Рис. 3. Результат розрахунку індексів NDVI за знімками станом
а) на червень 2024 року, б) на серпень 2024 року***

На основі значень NDVI виконано класифікацію території за такими класами: водні об'єкти; рілля без рослинності та забудовані землі; порушені землі; чагарникова та трав'яна рослинність; рідколісся; густа рослинність і ліси (рис. 4).

Такий підхід дозволяє використовувати результати супутникового моніторингу не тільки для оцінки стану посівів, а й для уточнення фактичної структури земельного покриття. Порівняння класифікованих матеріалів із кадастровими та картографічними даними потенційно дає можливість виявляти невідповідності між фактичним та обліковим використанням земель.

Отже, супутниковий моніторинг створює можливість переходу від періодичного обстеження земель до систематичного спостереження за їх станом. Це особливо важливо для територіальних громад, де кількість земельних ділянок і площа сільськогосподарських угідь ускладнюють проведення регулярного наземного контролю.

Застосування даних дистанційного зондування Землі у поєднанні з геоінформаційними технологіями забезпечує формування актуальної

просторової інформації для ефективного управління землями сільськогосподарського призначення.

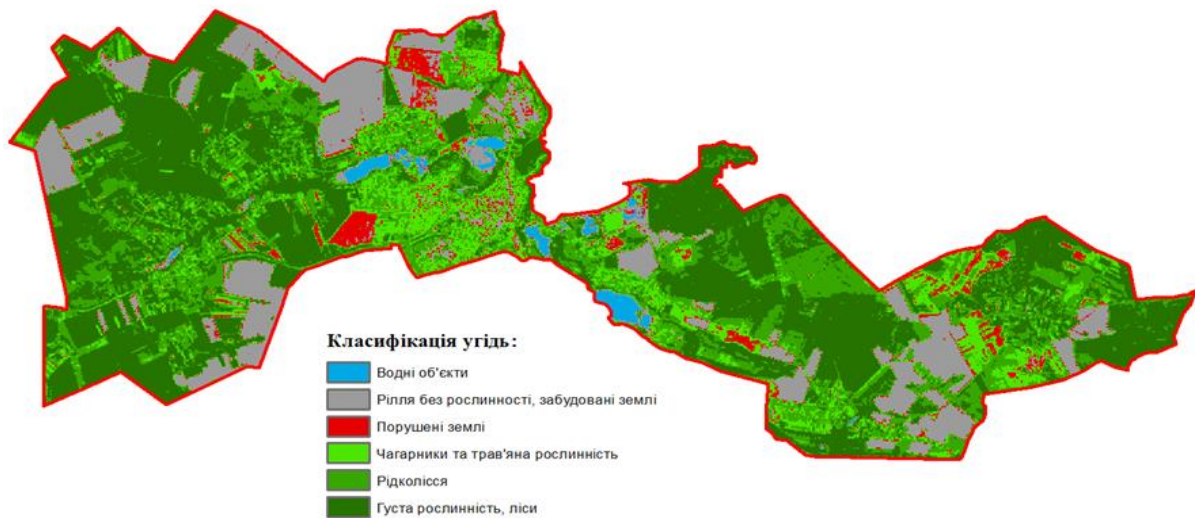


Рис. 4. Класифікація угідь за даними індексів NDVI

Використання даних SRTM дозволило побудувати цифрову модель рельєфу та картограму крутизни схилів, що дає можливість диференціювати територію за придатністю до різних способів сільськогосподарського використання та обґрунтовувати вибір ґрунтозахисних заходів.

Розрахунок NDVI за супутниковими знімками Landsat за червень і серпень 2024 року продемонстрував можливість оперативного оцінювання стану рослинності та його сезонної динаміки. Класифікація земель за значеннями NDVI може застосовуватися для уточнення фактичної структури земельного покриття та виявлення ділянок із потенційними проблемами використання.

Інтеграція даних ДЗЗ із ґрунтовою, кадастровою та картографічною інформацією в середовищі ArcGIS створює комплексну інформаційну основу для моніторингу земель, планування сівозмін, виявлення деградаційних процесів та обґрунтування управлінських рішень. Отримані результати підтверджують доцільність використання технологій ДЗЗ і ГІС для раціонального та екологічно збалансованого використання сільськогосподарських земель територіальних громад.

Література

1. Види дистанційного зондування Землі та їх застосування : веб-сайт. URL: <https://eos.com/uk/blog/vydy-dystantsiinoho-zonduvannia/> (дата звернення 11.09.2026 р.)
2. EarthExplorer. URL: <https://earthexplorer.usgs.gov/> (дата звернення 11.09.2026 р.)

3. Як супутники допомагають фермерам у роботі : веб-сайт. URL: <https://expedicia.org/yak-suputniki-dopomagayut-fermeram-u-r/> (дата звернення 11.09.2026 р.).

4. ArcGIS tutorials. URL: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/get-started/introduction/arcgis-tutorials.htm> (дата звернення 11.09.2026 р.)