

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.7.445-458

УДК 528.4:528.6

д.геогр.н., професор **Шевчук С.М.**,  
Shevchuk1983@i.ua, ORCID: 0000-0002-8155-8326,  
Полтавський державний аграрний університет,  
**Прокопенко Н.І.**, bilanp79@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5046-6122,  
Сумський національний аграрний університет,  
**Рожі Т.А.**, tomas.rozhi.94@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6794-9662,  
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

## **АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ ДАНИХ ПРИ ПЛАНУВАННІ ТА МОНІТОРИНГУ АГРОЛАНДШАФТІВ: ОПТИМІЗАЦІЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНИ ПРИРОДИ**

*Зроблена спроба оцінити ефективність використання геодезичних даних у процесах планування та моніторингу агроландшафтів. Дослідження зосереджене на визначенні ролі цих даних у вдосконаленні систем землекористування та розвитку стратегій збереження природних ресурсів. Основні завдання дослідження включають аналіз поточного стану використання геодезичних даних у сфері агроландшафтів, визначення переваг та обмежень їх використання, розробку рекомендацій щодо їх оптимізації та оцінку впливу на охорону природи та сталий розвиток сільського господарства. Методологія дослідження базується на використанні детальних космічних карт, створених з супутникових знімків високої роздільної здатності від супутника WorldView-4. Технічні характеристики супутника та його можливості знімання, включаючи оптичні дані, ширину смуги та періодичність знімання, детально представлені у статті. Ці дані дозволяють виявити макроструктуру та геометрію агроландшафтів, включаючи їх просторове розташування та внутрішню структуру, а також оцінити різні характеристики, такі як площа, розміри, а також геостатистичні характеристики рельєфу. Аналіз даних забезпечує важливу інформацію про різні аспекти агроландшафтів, зокрема про їх захищеність лісовими насадженнями, розміри та площі, а також про рівні деградації тестових полів. Дослідження показало, що більша частина досліджуваної території зайнята комплексними темно-каштановими ґрунтами, а деградація ріллі пов'язана переважно з зливом родючого шару. На тестовій ділянці переважають поля з рівнем деградації «ризик». Використання геодезичних даних у сучасних геоінформаційних системах дає можливість своєчасно впроваджувати агротехнічні протиерозійні заходи, що запобігають втраті сільськогосподарських угідь. Адаптивно-ландшафтний землеустрій,*

заснований на ГІС, сприяє збереженню екологічного скелета природних комплексів та контролює антропогенний вплив на довкілля. Результати дослідження демонструють важливість інтеграції геодезичних даних у моніторинг, планування та управління агроландшафтами, підкреслюючи їх значення для сталого розвитку сільськогосподарських територій.

*Ключові слова:* геодезичні дані; електронні геодезичні прилади; моніторинг агроландшафту; землекористування; геоінформаційне картографування; супутникові знімки; тип ґрунту.

**Постановка проблеми.** Технології, пов'язані з аналізом використання геодезичних даних при плануванні та моніторингу агроландшафтів, відіграють ключову роль у вивченні різних аспектів аграрної діяльності. Геодезичні супутникові знімки дозволяють здійснювати облік сільськогосподарських територій, ідентифікувати деградацію земель, виявляти потенційні ризики для урожаю та вирішувати численні інші питання, пов'язані з аграрною промисловістю. Останнім часом, геодезичні геоінформаційні системи агроландшафтів набули значної важливості, особливо у контексті оптимізації землекористування, охорони природи та створення екологічно стабільних природних систем. Геодезичне планування пропонує методи розв'язання проблем, сприяє швидкому прийняттю управлінських рішень та оперативному моніторингу агроландшафтів, зокрема в аспектах родючості, покращення практики землекористування та охорони земель. Аналіз супутникових знімків також використовується для картування агроландшафтів. Використання геодезичного аналізу знижує витрати на проектування, прискорює процеси реалізації, підвищує якість та точність документації, а також забезпечує високу точність визначення розташування об'єктів. Супутникові знімки також допомагають у проведенні інвентаризації та виявленні деградації земель. Використання аерокосмічних технологій дозволяє моніторити стан агроландшафтів з можливістю верифікації отриманих даних через вибіркові польові дослідження. Це значно збільшує обсяг доступної інформації та скорочує час її обробки та аналізу, що є важливим у виявленні деградації земель та потенційного зниження урожайності.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Внесок українських науковців у розробку теорії та методології використання геодезичних даних для оцінки ґрунтів в агроландшафтах є значним і представлений в роботах: Хвесик М., Голян В. [1], Ямелинець Т. [2]. Наукові дослідження у цій області мають велику важливість, проте у контексті інтенсивного аграрного господарства, яке спричиняє зниження родючості ґрунтів та стійкості агроландшафтів, необхідні новітні продуктивні методики та стратегії для ефективного використання

земель. За словами провідних фахівців, таких як: Македон В., Байлова О. [3], Данкевич В., Данкевич Є. [4] організація внутрішньогосподарського землеустрою має базуватися на ландшафтній основі.

У процесі землеустрою на агроландшафтній основі важливу роль відіграє агроландшафтне та агроекологічне районування для визначення первинних одиниць агроландшафтних об'єктів. Геоінформаційне картографування агроландшафтів і створення агроландшафтних карт у ГІС-середовищі на регіональному рівні було проведено авторами раніше, як описано у роботі Чабанюк В., Поливач К. [5], з акцентом на агроландшафтне картографування з використанням дистанційних досліджень і геодезичних технологій. Розвиток цієї сфери передбачає створення широкої тематичної інформаційної бази, обробку та аналіз великої кількості даних про характеристики агроландшафтних систем. В цьому контексті можуть бути ефективно використані інформаційні комп'ютерні технології, зокрема ГІС-технології, що є фундаментом для прийняття швидких управлінських рішень (Каліна І. [6]).

**Мета і задачі дослідження. Мета статті** – оцінка ефективності використання геодезичних даних в процесах планування та моніторингу агроландшафтів. Дослідження спрямоване на визначення ролі геодезичних даних у вдосконаленні систем землекористування та розвитку стратегій охорони природних ресурсів.

Завдання дослідження:

- аналізувати поточний стан використання геодезичних даних у сфері агроландшафтів, зокрема, як це стосується планування та моніторингу.
- визначити ключові переваги та обмеження застосування геодезичних даних у контексті управління агроландшафтами.
- розробити рекомендації щодо оптимізації використання геодезичних даних для підвищення ефективності землекористування та збереження агроecosystem.
- оцінити вплив ефективного використання геодезичних даних на охорону природи та сталий розвиток сільського господарства.

**Матеріали та методи.** Для аналізу стану та моніторингу агроландшафтів використовуються детальні космічні карти, створені на основі супутникових знімків високої роздільної здатності (0,4-1,0 м) від супутника WorldView-4. Особливості супутника описані в таблиці 1.

З цих карт визначаються макроструктура та геометричні характеристики агроландшафтів, а також їх просторове розташування. Коли виникає потреба, внутрішня структура агроландшафтів уточнюється за даними сільськогосподарських підприємств та реєстрів.

Таблиця 1

## Технічні характеристики супутника для отримання геодезичних даних [7]

Технічні характеристики	WorldView-4
Тип даних	оптичні
Режим знімання	моно та стерео знімання
Спектральні канали	панхроматичні /мультиспектральні: (4 канали VNIR)
Просторовий дозвіл у надирі, м	Панхроматичний - 0,31; Мультиспектральний - 1,23
Ширина смуги знімання в надирі, км	13,2
Період повторного знімання, доба	<1 добу з роздільною здатністю 1 м, 4,5 доби з відхиленням менш ніж 20 градусів
Продуктивність знімання, км <sup>2</sup>	680 000
Отримання стереопари	стереознімання на одному витку

Встановлюється кількість агроландшафтів, захищених (частково або повністю) лісовими насадженнями, а також тих, що не захищені. Визначаються площі та розміри цих агроландшафтів. Окрім того, проводиться аналіз геостатистичних характеристик рельєфу агроландшафтів, які знаходяться поруч із досліджуваною територією, і результати вносяться в таблицю. Комбінований аналіз карти розташування агроландшафтів, рельєфу та ґрунтової карти дозволяє виділити поля залежно від їх потенційної продуктивності. Аерокосмічний аналіз аграрних угідь в агролісоландшафтах включає наступні етапи [8, 9]:

- 1) Виконується супутникове знімання аграрних угідь з високою та надвисокою роздільною здатністю.
- 2) Обирається оптимальний час для знімання (рання весна або літо).
- 3) За допомогою електронних геодезичних приладів та програмного комплексу QGIS створюється космічна карта агролісоландшафту досліджуваної території.
- 4) У середовищі ГІС з космічних карт і баз даних виділяється макроструктура агроландшафтів, обмежених лісовими насадженнями.
- 5) На картографічному векторному шарі визначається загальна кількість агроландшафтів, захищених лісовими насадженнями, та тих, що не захищені.
- 6) Створюється векторна карта розташування аграрних угідь.
- 7) У програмі QGIS проводиться розрахунок площ та розмірів агроландшафтів.
- 8) Визначаються статистичні характеристики агроландшафтів, розташованих на тестовій ділянці.
- 9) Статистичні дані про аналізовані поля вносяться у таблицю.

Інформація, відповідна до аграрних угідь, вибирається з наявних та створених баз даних. Для кожного поля визначаються доступні характеристики, які потім реєструються в тематичній ГІС-базі даних. Використовуючи цифрову карту ґрунтів, що зберігається в базах даних, створюється векторний шар – карта ґрунтових контурів для досліджуваної території. Відбувається детальний аналіз картографічних шарів, що відображають розміщення аграрних угідь і ґрунтові контури. Формується векторний шар, що демонструє розподіл аграрних угідь за потенційною продуктивністю. Аналізується стан агроландшафтів, визначаються рівні їх деградації й загальна деградація всього поля.

**Результати та їх обґрунтування.** Останнім часом геоінформаційні системи (ГІС) стали ключовими в оцінці стану агроландшафтів, особливо в контексті розвитку екологічно стабільних природних систем, які є важливою соціально-економічною задачею для держави. В Україні за останні десять років спостерігається відсутність наукових і виробничих робіт щодо планування та зонування земель, а також розробки проєктів з моніторингу, раціонального використання та охорони земель. Це призвело до зниження родючості ґрунтів та їх деградації, а також до вилучення сільськогосподарських угідь для інших потреб.

У зв'язку з високим господарським навантаженням на землі та потребою у сталому розвитку агроландшафтів, важливими стають екологічні нормативи у землекористуванні та збереженні продуктивних земель. Без використання ГІС-технологій неможливо створити ефективну основу землекористування. Це дозволяє перевести агроекологічну оцінку земель на якісно новий рівень, особливо в контексті проєктування інтенсивних землеробських та агротехнологічних систем, а також адаптивно-ландшафтних систем землеробства [2].

При моніторингу родючості земель використовуються різні картографічні матеріали, обробка та аналіз яких без сучасних картографічних технологій були б дорогими та часомісткими. Ефективність та швидкість роботи забезпечується завдяки використанню даних аерофотознімання, супутникових знімків, електронних геодезичних приладів та різноманітних ГІС-технологій, які дозволяють поєднувати географічне розташування об'єктів з семантичною інформацією. Основу аналізу родючості конкретної ділянки землі складає географічна інформаційна система регіону зі структурованими даними про стан земель за різними критеріями, включеними до системи моніторингу родючості ґрунтів. Сучасна ГІС є автоматизованою системою з широкою базою графічних та тематичних даних, інтегрованою з модельними та розрахунковими функціями для їх обробки та перетворення у просторову картографічну

інформацію, що дозволяє створювати широкий спектр тематичних карт. Так адаптивно-ландшафтний землеустрій допомагає вирішити проблему збереження екологічного скелета природних комплексів. З одного боку, це означає збереження природних ресурсів, а з іншого – контроль антропогенного впливу, який може негативно впливати на довкілля. Ефективність таких досліджень можна покращити за допомогою ГІС [4].

Для геодезичного аналізу ріллі на тестовій ділянці «Околиця» була розроблена спеціалізована ГІС та кілька тематичних картографічних шарів, включаючи космічні карти, створені на основі супутникових знімків високої роздільної здатності. Результатом дослідження стало визначення макроструктури і геометрії агроландшафтів, представлених на рис. 1. Внутрішня структура агроландшафтів не була вивчена, оскільки мета аерокосмічного аналізу полягала у виявленні поточного стану агроландшафту на досліджуваній території [10].



Рис. 1. Карта розміщення ділянок ріллі в агроландшафті тестової ділянки «Околиця» [11]

Загалом було виділено 28 ділянок аграрних угідь (агроландшафтів), частково захищених лісовими насадженнями. Найменша площа знаходиться у полі №18 і становить 4,12 га. Найбільший розмір поля спостерігається у полі №5, яке займає 405,1 га. Середній розмір поля становить 147,1 га. Дані про статистичні характеристики аграрних угідь, виявлених на тестовій ділянці «Околиця», представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Статистичні характеристики агроландшафтів на тестовій ділянці «Околиця»  
(розраховано авторами на основі даних супутника [11])

№ поля	Периметр, км	Площа, га	Мінімальна висота, м	Максимальна висота, м	Середня висота, м	Стандартне відхилення висоти, м	Максимальний кут нахилу схилу	Середній кут нахилу схилу,	Стандартне відхилення кута нахилу схилу,
1	8,69	366,63	116,6	154	137,5	9,13	3,19	1,32	0,44
2	7,15	74,47	141,9	156,2	149,563	5,39	2,97	1,21	0,44
3	4,1195	19,14	150,7	166,1	158,18	2,75	2,97	1,87	0,33
4	9,57	354,53	158,4	196,9	176,55	8,58	4,07	1,65	0,66
5	14,19	444,62	170,5	218,9	197,23	9,79	3,85	1,54	0,66
6	6,38	151,14	199,1	228,8	216,92	7,48	3,3	1,65	0,66
7	11,55	419,54	193,6	237,6	221,54	8,58	4,07	1,43	0,66
8	4,84	56,87	180,4	204,6	191,62	7,15	3,85	1,54	0,66
9	2,42	27,28	202,4	214,5	207,46	2,64	2,09	0,99	0,22
10	2,53	24,31	200,2	215,6	209,11	3,63	2,09	1,1	0,33
11	6,05	175,67	199,1	228,8	218,13	8,03	3,41	1,76	0,77
12	4,62	75,68	176	205,7	193,38	7,59	3,19	1,43	0,55
13	3,85	36,74	172,7	200,2	186,45	7,15	3,08	1,43	0,44
14	5,94	140,25	170,5	209	193,6	8,36	4,4	2,2	0,88
15	2,2	13,31	162,8	189,2	177,54	6,71	4,18	2,09	0,88
16	2,53	24,64	177,1	199,1	188,21	4,84	3,08	1,98	0,44
17	8,47	303,27	178,2	226,6	202,4	11	3,52	1,76	0,55
18	1,1	4,4	173,8	181,5	177,65	1,43	2,75	1,65	0,44
20	9,13	358,6	169,4	212,3	194,26	10,01	4,4	1,87	0,77
21	5,39	111,21	154	174,9	163,79	5,72	2,09	0,99	0,33
22	4,84	37,07	136,4	155,1	148,06	4,4	2,31	1,1	0,44
23	5,72	156,09	149,6	187	168,85	8,8	3,08	1,54	0,44
24	6,38	189,97	140,8	184,8	164,45	9,9	2,97	1,54	0,44
25	10,23	402,16	119,9	168,3	144,65	9,13	4,73	1,54	0,66
26	1,87	13,86	119,9	133,1	125,51	3,41	2,2	1,43	0,33
27	5,17	145,53	141,9	156,2	149,563	5,39	2,97	1,21	0,44
28	4,444	92,136	140,8	184,8	164,45	9,9	2,97	1,54	0,44

Комплексний аналіз розробленої карти розміщення агроландшафтів на тестовій ділянці «Околиця» дозволив класифікувати поля за типами ґрунтів (рис. 2). Встановлено, що 52% площі складають темно-каштанові середньосуглинисті ґрунти з тонким гумусовим горизонтом, каштанові ґрунти із солонцями каштановими на 10-22% території з середнім рівнем водної ерозії. Інші 48% площі займають темно-каштанові ґрунти з середнім рівнем водної ерозії.

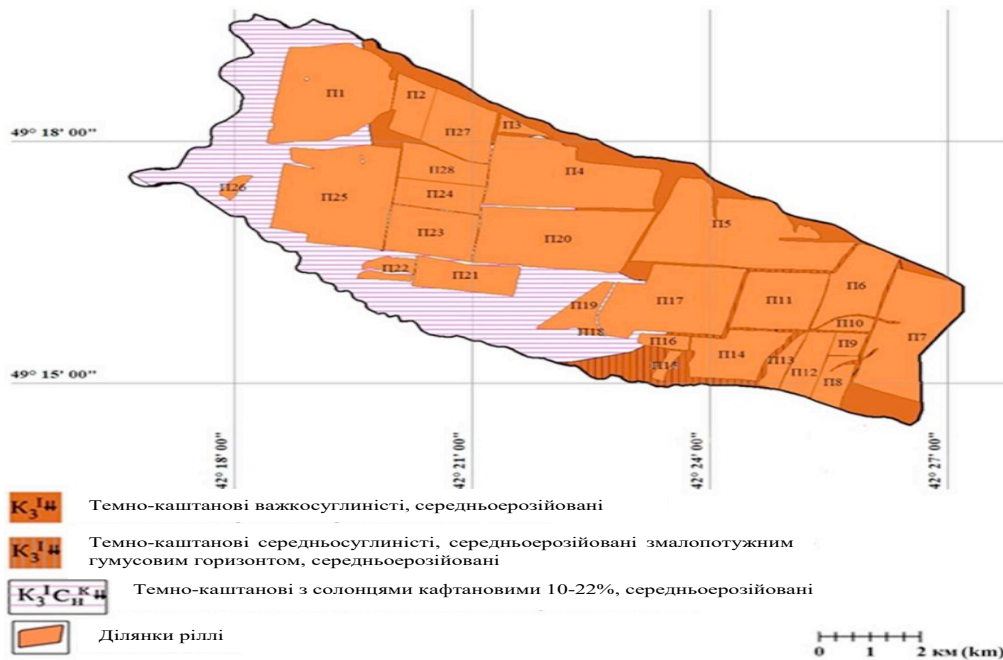


Рис. 2. Карта ґрунтів та розміщення ріллі в агроландшафті тестової ділянки «Околиця» [11]

Поля під номерами 23, 28, 20, 4, 3, 5 повністю розміщені на ділянках темно-каштанових, глинистих, важкосуглинистих карбонатних ґрунтів із неглибоким гумусовим шаром, які мають середній рівень водної ерозії.

Поля під номерами 26, 19, 18, 15, 16, 14, 1, 11, 6, 13, 12, 8, 9, 7, 10 знаходяться на території темно-каштанових ґрунтів із солонцями, малогумусових на 10-25%, також з середнім рівнем водної ерозії, займаючи в сукупності площу 34007,41 га. Орні землі під номерами 21, 22, 25, 17, 2, 24 розташовані на темно-каштанових ґрунтах, а також на темно-каштанових з солонцями [12]. Для аналізу ступеня деградації аграрних угідь на тестовій ділянці «Околиця» були обрані поля під номерами 2, 4 та 24. За допомогою комп'ютерних програм проведено дослідження змиву ґрунтів на цих ділянках.

Переважає більшість ґрунтів виявила рівень деградації «ризик» – 56,1 % або 75,2 га; 36,9% (50,93 га) знаходяться на рівні деградації «криза»; нормальний стан представлений на 4,2% території, що становить 5,62 га. Мінімальний відсоток ґрунту на дослідній ділянці – 2,89 % – має рівень деградації «повна деградація» [13, 14] (табл. 3, рис. 3).



Таблиця 3

Рівень деградації ґрунтів на тестовій ділянці «Околиця» на прикладі ріллі №2, 4, 24 (розроблено авторами)

Рівень деградації	Середня площа ріллі, га	Середня площа ріллі, га
Норма	6,05	4,51
Ризик	82,28	60,94
Криза	56,21	41,58
Повна деградація	4,07	2,97

У процесі аналізу стану деградації ґрунтів на прикладі агроландшафтів № 2, 4, 24 на тестовій ділянці «Околиця» було виявлено, що ці поля перебувають на рівні «ризик» і продовжують виконувати аграрні функції.

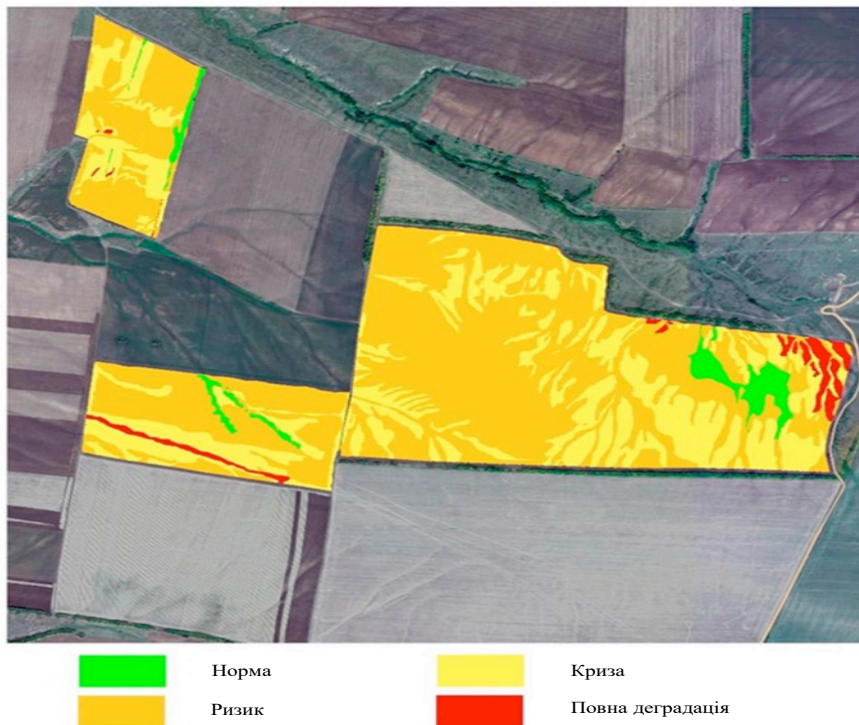


Рис. 3. Схема деградації агроландшафту на тестовій ділянці «Околиця»

Характер використання земель сільськогосподарського призначення в даному поселенні свідчить про їх активне включення в аграрний цикл та під впливом природних та антропогенних факторів [15, 16]. Завдяки сучасним геоінформаційним системам можна визначити ступінь змиву ґрунту залежно від кута нахилу, що дає можливість своєчасно впроваджувати комплекс агротехнічних протиерозійних заходів для запобігання втрат сільськогосподарських угідь. Це все разом допомагає отримати детальне розуміння кожної ділянки аграрних угідь, їх використання, що не тільки дозволяє спостерігати та аналізувати стан угідь, але й розробляти прогнози,

важливі для управління земельними ресурсами в межах аграрних територій [17]. Вивчення стану та оцінка якості сільськогосподарських земель є складним багаторівневим процесом, який охоплює різноманітні види робіт та вимагає всебічного підходу до кожного окремого угіддя в межах певної території.

**Висновки та рекомендації.** Проведений геодезичний аналіз є важливим інструментом у багатьох аспектах агропромислового сектору, особливо у моніторингу стану, плануванні та моніторингу аграрних угідь. Завдяки аналізу сучасного стану аграрних угідь Донської гряди, заснованому на супутникових знімках, вдалося визначити розподіл ґрунтів і рівні їх деградації на тестових ділянках. З цих даних видно, що понад половина досліджуваної території (52%) покрита складними темно-каштановими ґрунтами, а деградація ріллі в основному пов'язана з ерозією родючого шару. Найбільш поширений рівень деградації – «ризик» – становить 56,1% від усієї площі, тоді як лише 4,1% агроландшафтів відповідають рівню «норма». Таким чином, використання методу геодезичного аналізу аерокосмічних даних та інтеграція тематичних шарів ГІС (карти розташування агроландшафтів, рельєфу, ґрунтів та деградації) дозволяє точно визначити просторовий розподіл деградованих ділянок ріллі, виявити їх тип, оцінити економічні втрати від деградації, пов'язані зі зниженням доходів, а також розробити план дій для відновлення родючості ґрунтів.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Інституціональне забезпечення землекористування: теорія і практика: монографія / М.А. Хвесик, В.А. Голян. К.: НАН України, 2006. 160 с.
2. Ямелинець Т. Інформаційне ґрунтознавство : монографія. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2022. 352 с.
3. Македон В.В., Байлова О.О. Планування і організація впровадження цифрових технологій в діяльність промислових підприємств. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки». 2023. Випуск 47. С. 16-26. DOI: 10.32999/ksu2307-8030/2023-47-3
4. Данкевич В.Є., Данкевич Є.М. Моніторинг сільськогосподарських угідь із застосуванням систем дистанційного зондування земель. Економіка АПК. 2019. №8. С. 27
5. Chabaniuk V., Polyvach K. Critical properties of modern geographic information systems for territory management. Cybernetics and Computer Engineering. 2020. No. 3(201). pp. 5–32. DOI:10.15407/kvt201.03.005
6. Каліна І.І. Концептуальні засади побудови цифровізації аграрного сектору. Ефективна економіка. 2019. № 10. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8232>. DOI: 10.32702/2307-2105-

2019.10.82

7. U.S. Geological Survey (USGS). All Maps. URL: <https://www.usgs.gov/products/maps/all-maps>

8. Makedon V., Mykhailenko O., & Dzyad O. Modification of Value Management of International Corporate Structures in the Digital Economy. *European Journal of Management Issues*. 2023. 31(1). pp. 50-62. <https://doi.org/10.15421/192305>

9. ГІС Карти: Види Та Застосування Цифрової Картографії. URL: <https://eos.com/uk/blog/gis-karty/>

10. Таратула Р.Б. Роль державного земельного кадастру в інформаційному забезпеченні системи управління земельними ресурсами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://natureus.org.ua/repec/archive/1\\_2016/28.pdf](http://natureus.org.ua/repec/archive/1_2016/28.pdf)

11. NASA. Landsat Science. URL: <https://landsat.gsfc.nasa.gov/article/landsat-next-defined/>

12. Македон В.В., Чабаненко А.В. Факторні складові цифровізації глобальної економіки та макроекономічних систем країн світу. *Ефективна економіка*. 2022. № 1. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=9875>. DOI: 10.32702/2307-2105-2022.1.11

13. Digital Outcrop Modelling and Geological Mapping: Shaping the Future of Geology. URL: <https://www.vrgeoscience.com/shaping-the-future-of-geology/>

14. Вертегел С., Вишняков В., Гуреля В., Сластін С., Піскун О., Харченко С., Мороз В. Розробка методики створення і оновлення картографічної основи з використанням космічних знімків від супутників «SUPER VIEW-1». *Екологічна безпека та природокористування*. 2022. №41(1). с. 89–101. <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2022.1.89-101>

15. GIS for Land Administration – Esri. URL: [www.esri.com/industries/cadastre/](http://www.esri.com/industries/cadastre/)

16. Згурська О., Корчинська О., Рубель К., Кубів С., Тарасюк А., Головченко О. Цифровізація національного агропромислового комплексу: нові виклики, реалії та перспективи. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2022. №6(47). с. 388–399. <https://doi.org/10.55643/fcaptp.6.47.2022.3929>

17. Чувпило В., Шевчук С., Гапон С., Нагорна С., Куришко, Р. Кадастрові системи та землеустрій у містобудівному проектуванні: оптимізація землекористування та міського планування. *Містобудування та територіальне планування*. 2023. №(84). С. 407–423. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2023.84.407-423>.

Doctor of Geographic Sciences, Professor **Shevchuk Serhii**,  
Poltava State Agrarian University,  
Senior Lecturer **Prokopenko Nataliia**, Sumy National Agrarian University,  
**Rozhi Tomas**, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

## **ANALYSIS OF THE USE OF GEODESIC DATA IN THE PLANNING AND MONITORING OF AGRICULTURAL LANDSCAPES: OPTIMIZATION OF LAND USE AND NATURE PROTECTION**

The purpose of the article is to assess the effectiveness of using geodetic data in the processes of planning and monitoring agrolandscapes. The research is focused on determining the role of these data in improving land use systems and developing natural resource conservation strategies. The main tasks of the research include the analysis of the current state of use of geodetic data in the field of agrolandscapes, determination of advantages and limitations of their use, development of recommendations for their optimization, and assessment of the impact on nature protection and sustainable development of agriculture. The research methodology is based on the use of detailed space maps created from high-resolution satellite images from the WorldView-4 satellite. The technical characteristics of the satellite and its shooting capabilities, including optical data, the width of the shooting band and the frequency of shooting, are presented in detail in the article. These data make it possible to reveal the macrostructure and geometry of agrolandscapes, including their spatial arrangement and internal structure, as well as to evaluate various characteristics such as area, size, and geostatistical characteristics of the terrain. Data analysis provides important information on various aspects of agro-landscapes, including their forest cover, size and area, and degradation levels of the test fields. The study showed that most of the studied territory is occupied by complex dark-chestnut soils, and the degradation of arable land is mainly related to the washing away of the fertile layer. The test area is dominated by fields with a "risk" level of degradation. The use of geodetic data in modern geoinformation systems makes it possible to implement agrotechnical anti-erosion measures in a timely manner, which prevent the loss of agricultural land. Adaptive landscape land management, based on GIS, contributes to the preservation of the ecological skeleton of natural complexes and controls the anthropogenic impact on the environment. The results of the study demonstrate the importance of integrating geodetic data into the monitoring, planning and management of agrolandscapes, emphasizing their importance for the sustainable development of agricultural territories.

Keywords: geodetic data; electronic geodetic devices; agricultural landscape monitoring; land use; geoinformation mapping; satellite images; soil type.

## REFERENCES

1. Khvesyuk, M.A., Holyan V.K. (2006). Instytutstional'ne zabezpechennya zemlekorystuvannya: teoriya i praktyka: monohrafiya, NAN Ukrayiny {in Ukrainian}.
2. Yamelynets, T. (2022). Informatsiyne gruntoznavstvo : monohrafiya [Informational soil science: monograph]. Lviv: LNU named after Ivan Franko. {in Ukrainian}.
3. Makedon, V.V., Bailova O.O. (2023). Planning and organizing the implementation of digital technologies in the activities of industrial enterprises. Scientific Bulletin of Kherson State University. Series "Economic Sciences", Issue 47, 16-26. DOI: 10.32999/ksu2307-8030/2023-47-3
4. Dankevich, V.E., Dankevich, E.M., (2019). Monitorynh sil's'kohospodars'kykh uhid' iz zastosuvannyam system dystantsiynoho zonduvannya zemel' [Monitoring of agricultural lands using remote land sensing systems]. Economy of agro-industrial complex, No. 8, 27. {in Ukrainian}.
5. Chabaniuk, V., Polyvach, K. (2020). Critical properties of modern geographic information systems for territory management. Cybernetics and Computer Engineering, No. 3(201), 5–32. DOI:10.15407/kvt201.03.005 {in English}
6. Kalina, I. (2019). Conceptual principles of construction of digitalization of agricultural sector. Efektyvna ekonomika, [Online], vol. 10, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8232>. DOI: 10.32702/2307-2105-2019.10.82. {in Ukrainian}.
7. U.S. Geological Survey (USGS). All Maps. (2023). Retrieved from: <https://www.usgs.gov/products/maps/all-maps> {in English}
8. Makedon, V., Mykhailenko, O., & Dzyad, O. (2023). Modification of Value Management of International Corporate Structures in the Digital Economy. European Journal of Management Issues, 31(1), 50-62. <https://doi.org/10.15421/192305>. {in English}
9. GIS Maps: Types and Applications of Digital Cartography. Retrieved from: <https://eos.com/uk/blog/gis-karty/> {in Ukrainian}.
10. Taratula R.B. Rol' derzhavnoho zemel'noho kadastru v informatsiynomu zabezpechenni systemy upravlinnya zemel'nymy resursamy [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: [http://natureus.org.ua/repec/archive/1\\_2016/28.pdf](http://natureus.org.ua/repec/archive/1_2016/28.pdf) {in Ukrainian}.
11. NASA. Landsat Science. (2023). Retrieved from: <https://landsat.gsfc.nasa.gov/article/landsat-next-defined/> {in English}
12. Makedon, V. and Chabanenko, A. (2022). Factor components of digitalization of the global economy and macroeconomic systems of countries. Efektyvna ekonomika, [Online], vol. 1, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=9875>. DOI: 10.32702/2307-2105-

2022.1.11 {in Ukrainian}.

13. Digital Outcrop Modelling and Geological Mapping: Shaping the Future of Geology. (2023). Retrieved from: <https://www.vrgeoscience.com/shaping-the-future-of-geology/> {in English}

14. Vertegel, S., Vyshnyakov, V., Gurelia, V., Slastin, S., Piskun, O., Kharchenko, S., & Moroz, V. (2022). Rozrobka metodyky stvorennya i onovlennya kartografichnoyi osnovy z vykorystannyam kosmichnykh znimkiv vid suputnykiv «SUPER VIEW-1» [Development of the methodology for creating and updating the cartographic base using space images from the "SUPER VIEW-1" satellites]. *Environmental Security and Nature Management*, 41(1), 89–101. <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2022.1.89-101> {in Ukrainian}.

15. GIS for Land Administration – Esri. Retrieved from: [www.esri.com/industries/cadastr/](http://www.esri.com/industries/cadastr/) {in English}

16. Zghurska, O., Korchynska, O., Rubel, K., Kubiv, S., Tarasiuk, A., & Holovchenko, O. (2022). Digitalization of the national agro-industrial complex: new challenges, realities and prospects. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 6(47), 388–399. <https://doi.org/10.55643/fcaptp.6.47.2022.3929>. {in Ukrainian}.

17. Chuvpylo, V., Shevchuk, S., Hapon, S., Nahorna, S., & Kuryshko, R. (2023). Kadastrovi systemy ta zemleustriy u mistobudivnomu proektuvanni: optymizatsiya zemlekorystuvannya ta mis'koho planuvannya [Cadastral systems and land structure in urban planning: optimization of land use and urban planning.]. *Mistobuduvannya ta terytorial'ne planuvannya*, (84), 407–423. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2023.84.407-423>. {in Ukrainian}.