

DOI: 10.32347/2786-7269.2024.9.229-237

УДК 528.8

Жолкевський Е.П.,  
Cadastrbrovary@gmail.com, ORCID ID: 0009-0007-7643-8972,  
ТОВ НВФ «Кадастр Лтд», Київ

## ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ АГРОГЕОСИСТЕМ

*Проаналізовано існуючі методи оцінки територіальних агрогеосистем. Встановлено, що одним з важливих компонентів цього дослідження є топографо-геодезична інформація, яка повинна об'єктивно висвітлювати стан об'єктів агрогеосистеми та їх взаємозв'язок. Зазначено що розвиток космічних інформаційних технологій створив необхідні передумови для побудови якісно нової системи геоінформаційного забезпечення суспільства. Визначено можливість застосування космічних знімків для дослідження агрогеосистем. Визначено економічні та екологічні вигоди і переваги щодо використання базової топографічної карти масштабу 1:10000.*

*Ключові слова: Агрогеосистеми; національна інфраструктура просторових даних; топографо-геодезичне забезпечення; економічна оцінка; геоінформаційні ресурси.*

**Постановка проблеми.** Сучасний етап інформаційного розвитку суспільства характеризується процесами глобалізації та активним застосуванням досягнень інформатики та обчислювальної техніки з метою розв'язання актуальних економічних і екологічних проблем задля забезпечення сталого розвитку природокористування.

Прийняття збалансованих управлінських рішень щодо стану довкілля, основних тенденцій його змін, що зумовлені природними, соціальними та економічними чинниками потребує достовірної і своєчасної інформації. Сьогодні одним із ефективних напрямів розв'язання вказаної проблеми є створення інформаційних систем, які базуються на сучасних геоінформаційних технологіях і використанні даних аерокосмічних та наземних спостережень. Але ж обсяг необхідної топографо-геодезичної інформації надзвичайно великий та різноманітний, а для відображення агроекосистеми в їх інформаційному полі необхідно створювати різноманітні картографічні матеріали. Тому продовження досліджень цих питань залишається і надалі актуальним.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сьогодні дослідженню топографо-геодезичного забезпечення присвячено роботи Л. Даценка,

А.Лященко, О. Гончаренка, О. Карпінського. Проте вони стосуються нормативно-правової бази. Роботи О. Адаменка, В. Бокова, М. Гродзинського стосуються розвитку техногенних геосистем. Тому науковий напрям та розробка топографо-геодезичного забезпечення економічної оцінки агрогеосистем є досить актуальним.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** Зважаючи на надзвичайно великий та різноманітний обсяг необхідної топографо-геодезичної інформації для відображення агроекосистеми, необхідно створювати різноманітні картографічні матеріали у сфері економічної оцінки територіальних агрогеосистем. В зв'язку з цим надзвичайно важливим є розробка критеріїв оцінки стану агрогеосистем та розробка відповідної поведінки суспільства при використанні природних ресурсів, що вимагає розробки нових підходів і методів, які б дозволили досліджувати територіальні агрогеосистеми.

Одним з важливих компонентів цього дослідження є топографо-геодезична інформація, яка повинна об'єктивно висвітлювати стан об'єктів агрогеосистеми та їх взаємозв'язок. Слід зауважити, що необхідність створення топографо-геодезичного забезпечення для отримання економічної оцінки агрогеосистем обумовлено оцінкою впливу господарської діяльності на агрогеосистеми, що полягає у виявленні його рівня впливу, зокрема інтенсивності, масштабу, специфіки, у тому числі виду впливу – біологічне, хімічне, фізичне, і характеру – баланс речовини й енергії.

**Метою роботи** є дослідження концептуальних підходів та вимог до топографо-геодезичного забезпечення економічної оцінки територіальних агрогеосистем.

**Матеріали та методи.** Для здійснення дослідження агрогеосистем служить аналіз інформації про землекористування і стан земного покриву. Крім цього використовується інформація дистанційного зондування, що застосовується для вивчення таких природних катастроф, як землетруси, повені, зсуви і осідання ґрунту. В сфері економічної оцінки територіальних агрогеосистем використано гранично допустимі стани природного середовища, які забезпечують стале функціонування суспільства.

**Викладення основного матеріалу.** Враховуючи ймовірність зростання антропогенного навантаження на агрогеосистеми, що обумовлено необхідністю задоволення зростаючих потреб у продуктах харчування і сировині, очевидною є потреба в забезпеченні їх в екологічній безпеці, що досягається шляхом ефективного управління ними, насамперед враховуючи реконструкцію та оптимізацію басейнового і ландшафтного рівня.

Агрогеосистеми мають усі властивості, надані територіальним системам, з яких найбільш важливими є цілісність, структурність, автономність, територіальність, динамічність, функціональність, керованість і стійкість та характеризуються визначеними структурними, функціональними і генетичними ознаками.

Нині спостерігається порушення структурної організації в агрогеосистемах, що викликає значні зміни таких показників, як стійкість та надійність. Для агрогеосистем велике значення має розміщення її компонентів у просторі стосовно центрів переробки і споживання продукції, транспортним шляхам, трудовим ресурсам, енергетичним базам. Ці територіальні фактори багато в чому визначають ефективність сільськогосподарського виробництва, економічну стійкість функціонування агрогеосистем.

В контексті вище зазначеного важливим питанням є розробка й обґрунтування критеріїв стійкості функціонування агрогеосистем, як економічних так і екологічних.

До економічних критеріїв можемо віднести порівняння продуктивності агроценозів і виробничих витрат при тих чи інших способах організації господарства, а також дані економічної оцінки земель та раціональність використання земельних ресурсів.

В сучасних умовах одним з ефективних шляхів розв'язання цієї проблеми є створення інформаційних систем, що базуються на сучасних геоінформаційних технологіях і використанні даних дистанційних та наземних спостережень. Розвиток космічних інформаційних технологій створив необхідні передумови для побудови якісно нової системи геоінформаційного забезпечення суспільства.

Нині основні тенденції розвитку топографо-геодезичної та картографічної діяльності обумовлюються розвитком інформаційних технологій, зокрема, глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС) визначення місцезнаходження об'єктів, аерокосмічних систем високої роздільної здатності для отримання інформації про Землю, створення високопродуктивних засобів отримання просторової інформації про Землю в режимі реального часу на основі систем оптико-електронного сканування місцевості, супутникової радіолокації, лазерної локації наземного та повітряного базування, цифрового аерофотознімання включаючи безпілотні літальні апарати, неметричні фотокамери, піктографічне знімання для створення реалістичних моделей місцевості, цифрових методів обробки зображень та геопросторової інформації, широкого використання геоінформаційних систем і телекомунікаційних технологій як основного засобу забезпечення доступу суспільства до геопросторових даних та інформації тощо.

Слід зазначити, що економічно ефективним є і застосування космічних знімків для оперативного поновлення середньо- і дрібномасштабних карт. Кольорові зображення, що формуються на основі даних дистанційного зондування землі в трьох спектральних каналах, несуть більше інформації, ніж окремі наземні або аерофотознімки, а стереопари знімків дають можливість проводити тривимірний аналіз просторових об'єктів. І, нарешті, цифровий формат матеріалів дистанційного зондування землі і використання комп'ютерів для їх обробки і аналізу забезпечують швидке отримання результатів.

Області застосування космічних знімків для дослідження агрогеосистем можемо розділити на п'ять загальних категорій, а саме:

- використання космознімку як найпростішої карти або, точніше, основи, на яку можна наносити дані з інших джерел за відсутності більш точних карт, що відображають сучасний стан;
- визначення просторових меж і структури об'єктів для визначення їх розмірів і вимірювання відповідних площ;
- інвентаризація просторових об'єктів на певній території;
- оцінка стану території;
- кількісна оцінка деяких властивостей земної поверхні.

Варто звернути увагу на економічні та екологічні вигоди та переваги щодо використання базової топографічної карти масштабу 1:10000, зокрема:

- вигоди ефективності (заощаджуються час та гроші безпосередніх користувачів просторових даних, зменшуються витрати на створення або придбання просторових даних органами державної влади та місцевого самоврядування тощо);
- переваги ефективності (краща інтеграція даних та ІТ-платформ у різних кадастрових системах, покращення справляння податків, поліпшення моніторингу довкілля та здійснення просторового планування);
- переваги для бізнесу (стимулювання інновацій, пов'язаних із використанням геоданих; нова якість досліджень, покращені логістичні та маркетингові інструменти для бізнесу, створення робочих місць).
- соціально-політичні вигоди (кращий доступ громадян та підприємців до інформації, більш прозоре та відповідальне управління, більше розширення прав та можливостей участі);
- переваги управління (розбудова геопорталів для розвитку систем електронного урядування, вища політична легітимність).

Зважаючи на складність надання комплексної економічної оцінки зисків, пов'язаних зі створенням державної базової топографічної карти даного масштабу та розбудовою на її основі національної інфраструктури просторових даних, основні вимірювані переваги є наступними:

- створення більш надійної системи реєстрації речових прав на нерухомість, що сприятиме зменшенню кількості спорів, зменшенню витрат власників землі та землекористувачів на захист своїх прав, в т.ч. у судовому порядку (виходячи із того, що близько 7 млн. земельних ділянок ще підлягають внесенню до земельного кадастру, а у середньому 8% реєстрацій земельних ділянок супроводжуються виявленням накладок внаслідок помилок із фіксацією меж, можна очікувати виявлення до 560 тис. земельних ділянок із помилковими характеристиками; виходячи із консервативного сценарію, за якого використання оновленої картографічної основи дозволить уникнути до 20% помилкових реєстраційних дій та покращить якість відомостей земельного кадастру, потенційні вигоди власників земельних ділянок та землекористувачів, пов'язані із уникненням межових спорів та необхідності складання нової документації із землеустрою.

- здешевлення просторового планування територій громад, адже питома вага оновлення картографічної основи у даний час складає до 30-60 % собівартості робіт із розробки містобудівної документації на місцевому рівні, а на топографічній карті масштабу 1:10000 відображається переважна більшість об'єктів, що обумовлюють необхідність визначення планувальних обмежень у використанні земель.

- попередження надзвичайних ситуацій (повеней), оскільки ризик поводків внаслідок кліматичних змін та антропогенної діяльності зростає, точних цифрових моделей рельєфу дозволять точніше прогнозувати межі зон затоплення (зважаючи на те, що середньорічні збитки від паводків в Україні сягають 6 млрд. грн, виходячи із консервативного сценарію, за якого використання оновленої картографічної основи та цифрової моделі рельєфу дозволить покращити планування інженерної підготовки території та зменшити на 5 % затрати на ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій.

- справляння податків на майно (нерухоме майно, відмінне від земельної ділянки), оскільки на топографічній карті масштабу 1:10000 відображаються більшість будівель та споруд, вона є ефективним інструментом для ідентифікації нерухомого майна, що підлягає оподаткуванню.

- спрощення реалізації інфраструктурних проектів, оскільки наявність актуальної топографічної карти масштабу 1:10000 та цифрової моделі рельєфу дозволяє спростити реалізацію інфраструктурних проектів шляхом зменшення затрат на попередні вишукування та здійснення оптимального вибору трас для автомобільних доріг, залізниць, розміщення аеропортів, промислових майданчиків тощо.

- економічне зростання, адже створення національної інфраструктури просторових даних, базовим складовим якої є топографічна карти масштабу 1:10000, за оцінками ООН сприяє зростанню ВВП країни на 0,2-0,6 %.

**Висновки.** Основними перевагами створення інфраструктури просторових даних агрогеосистем є: скорочення витрат на збір, обробку та підтримку геоданих, підвищення якості та оперативності актуалізації даних, додатковий ефект завдяки новим технологіям об'єднання даних з різних джерел та віддаленого доступу до них, що забезпечить публічний та рівноправний доступ до національних геоінформаційних ресурсів державним, комерційним організаціям і громадськості. Вплив цифрових технологій на розвиток топографо-геодезичної діяльності визначив необхідність переходу від інфраструктури картографічного виробництва до розбудови інфраструктур геопросторових даних, а економічні та екологічні критерії функціонування агрогеосистем, які виконують єдину цільову функцію – отримання цілеспрямованої кількості сільськогосподарської продукції можливо лише за умови використання актуальної, доступної топографо-геодезичної інформації про агрогеосистеми, яка повинна надаватись одночасно на значні території і регулярно поновлюватись, при чому повинна забезпечуватись її об'єктивність при збереженні необхідної точності відображення просторового положення всіх елементів агрогеосистем, що і обумовлює необхідність створення топографічних карт відповідних масштабів.

### Використані джерела

1. Закон України Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text>.
2. Закон України Про національну інфраструктуру геопросторових даних. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>.
3. Закон України Про публічні електронні реєстри: Із змінами, внесеними згідно із Законом № 2130-IX від 15.03.2022. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1907-20#Text>.
4. Постанова КМУ від 26.05.2021 № 532 «Про затвердження Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних»: – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/532-2021-п#Text>.
5. Деякі питання електронної взаємодії електронних інформаційних ресурсів: Постанова КМУ від 8 вересня 2016 р. № 606. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/606-2016-п#Text>.
6. Наказ Мінагрополітики від 10.11.2021 № 347 “Про затвердження технічних вимог до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних”. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0021-22#Text>.
7. Наказ Мінагрополітики від 31.10.2023 № 1888 “Про затвердження Порядку створення та функціонування бази топографічних даних”. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1972-23#Text>.



8. Постанова КМУ від 04.09.2013 № 661 «Про затвердження Порядку загальнодержавного топографічного і тематичного картографування» – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/661-2013-%DO%BF#Text>.

9. Польовий А.М., Божко Л.Ю. Біологічні й екологічні основи продуктивності агроєкосистем. Підручник. Одеса: ТЕС, 2016. – 278 с.

10. Адаменко О.М. Методика екологічної оцінки техногенного впливу на трансформацію ландшафтів /О.М. Адаменко, Л.В. Міщенко, О.М. Журавель, В.М. Триснюк, Д.О. Зорін [та ін.] //Український географічний журнал. – 2004. – № 2. – С.22–32.

11. Гродзинський М.Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень / М. Д. Гродзинський . – К.: Лікей, 1995. – 233 с.

12. Самойленко В.М. Антропізація ландшафтів: монографія / В.М. Самойленко, І.О. Діброва, В.В. Пласкальний. – Київ: Ніка-Центр, 2018. – 232 с.

13. Геоінформаційні технології та інфраструктура просторових даних: у шести томах. Том 1: Вступ до геоінформаційних систем для інфраструктури просторових даних. Навчальний посібник. / Магваір Б., Пашинська Н.М., Даценко Л.М., Говоров М., Путренко В.В. Планета-Прінт, 2016. – 396 с. 48.

14. Геоінформаційні технології та інфраструктура просторових даних: у шести томах. Том 2: Системи керування базами геоданих для інфраструктури просторових даних. Навчальний посібник. / Кейк Д., Лященко А.А., Путр

15. Специфікація набору геопросторових даних Основної державної топографічної карти масштабу 1: 50 000. Версія 1.0 від 22.01.2022 р. – Київ: ДП "НДІГК", 2022. – 148 с.

16. Лященко А.А. (2021) Методи та засоби забезпечення інтегрованості компонентів національної інфраструктури геопросторових даних / А.А. Лященко, Ю.О. Карпінський, Є.Ю. Гаврилюк, А.Г. Черін // Містобудування та територіальне планування. – 2021. – Вип. 77. - С.309-319.

**Edward Zholkevsky,**

Scientific production company "Cadastr Ltd", Kyiv

## **TOPOGRAPHIC AND GEODESIC ENSURING THE ECONOMIC ASSESSMENT OF TERRITORIAL AGROGEOSISTS**

Considering the probability of increasing anthropogenic load on agrogeosystems, which is due to the need to meet the growing needs for food and raw materials, the need to provide them with ecological safety, which is achieved through effective management, is obvious.

For agrogeosystems, the location of its components in space is of great importance in relation to centers of processing and consumption of products, transport routes, labor resources, energy bases. In this context, an important issue is the development and justification of criteria for the sustainability of the functioning of agro-geosystems, both economic and ecological.

Among the economic criteria, we can include a comparison of the productivity of agrocenoses and production costs in certain ways of organizing the economy, as well as the data of the economic evaluation of land and the rationality of the use of land resources.

In modern conditions, one of the effective ways to solve this problem is the creation of information systems based on modern geoinformation technologies and the use of remote and ground observation data. The development of space information technologies created the necessary prerequisites for the construction of a qualitatively new system of geoinformation provision of society.

The main advantages of creating an infrastructure of spatial data of agrogeosystems are: reducing the costs of collecting, processing and maintaining geodata, improving the quality and efficiency of data updating, an additional effect due to new technologies for combining data from various sources and remote access to them, which will ensure public and equal access to national geoinformation resources to state, commercial organizations and the public. The impact of digital technologies on the development of topographical and geodetic activity determined the need to transition from the infrastructure of cartographic production to the development of infrastructures of geospatial data, and the economic and ecological criteria for the functioning of agrogeosystems, which perform a single target function - obtaining a targeted amount of agricultural products, is possible only under the condition of using up-to-date, available topographical - geodetic information about agrogeosystems.

## REFERENCES

1. Zakon Ukrainy Pro topografo-heodezychnu i kartografichnu diialnist. – Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text>. {in Ukrainian}
2. Zakon Ukrainy Pro natsionalnu infrastrukturu heoprostorovykh danykh. – Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>. {in Ukrainian}
3. Zakon Ukrainy Pro publichni elektronni reiestry: Iz zminamy, vnesenymy zghidno iz Zakonom № 2130-IKh vid 15.03.2022. – [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1907-20#Text>. {in Ukrainian}
4. Postanova KМУ vid 26.05.2021 № 532 «Pro zatverdzhennia Poriadku funktsionuvannia natsionalnoi infrastruktury heoprostorovykh danykh»: – Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/532-2021-п#Text>. {in Ukrainian}
5. Deiaki pytannia elektronnoi vzaiemodii elektronnykh informatsiinykh resursiv: Postanova KМУ vid 8 veresnia 2016 r. № 606. – Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/606-2016-п#Text>. {in Ukrainian}
6. Nakaz Minahropolityky vid 10.11.2021 № 347 “Pro zatverdzhennia tekhnichnykh vymoh do heoprostorovykh danykh, metadanykh i heoinformatsiinykh servisiv natsionalnoi infrastruktury heoprostorovykh danykh”. – Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0021-22#Text>. {in Ukrainian}
7. Nakaz Minahropolityky vid 31.10.2023 № 1888 “Pro zatverdzhennia Poriadku stvorennia ta funktsionuvannia bazy topografichnykh danykh”. – Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1972-23#Text>. {in Ukrainian}



8. Postanova KМУ vid 04.09.2013 № 661 «Pro zatverdzhennia Poriadku zahalnoderzhavnogo topohrafichnogo i tematychnogo kartohrafuvannia» – Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/661-2013-%DO%BF#Text>. {in Ukrainian}
9. Polovyi A.M., Bozhko L.Iu. Biolohichni y ekolohichni osnovy produktyvnosti ahroekosystem. Pidruchnyk. Odesa: TES, 2016. – 278 s. {in Ukrainian}
10. Adamenko O.M. Metodyka ekolohichnoi otsinky tekhnohennoho vplyvu na transformatsiiu landshaftiv /O.M. Adamenko, L.V. Mishchenko, O.M. Zhuravel, V.M. Trysniuk, D.O. Zorin [ta in.] //Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal. – 2004. – № 2. – S.22–32. {in Ukrainian}
11. Hrodzynskyi M.D. Stiikist heosystem do antropohennykh navantazhen / M.D. Hrodzynskyi. – K.: Likei, 1995. – 233 s. {in Ukrainian}
12. Samoilenko V.M. Antropizatsiia landshaftiv: monohrafiia / V.M. Samoilenko, I.O. Dibrova, V.V. Plaskalnyi. – Kyiv: Nika-Tsentr, 2018. – 232 c. {in Ukrainian}
13. Heoinformatsiini tekhnolohii ta infrastruktura prostorovykh danykh: u shesty tomakh. Tom 1: Vstup do heoinformatsiinykh system dlia infrastruktury prostorovykh danykh. Navchalnyi posibnyk. / Mahvair B., Pashynska N.M., Datsenko L.M., Hovorov M., Putrenko V.V. Planeta-Print, 2016. – 396 c. 48. {in Ukrainian}
14. Heoinformatsiini tekhnolohii ta infrastruktura prostorovykh danykh: u shesty tomakh. Tom 2: Systemy keruvannia bazamy heodanykh dlia infrastruktury prostorovykh danykh. Navchalnyi posibnyk. / Keik D., Liashchenko A.A., Putr. {in Ukrainian}
15. Spetsyfikatsiia naboru heoprostorovykh danykh Osnovnoi derzhavnoi topohrafichnoi karty masshtabu 1: 50 000. Versiia 1.0 vid 22.01.2022 r. – Kyiv: DP "NDIHK", 2022. – 148 c. {in Ukrainian}
16. Liashchenko A.A. (2021) Metody ta zasoby zabezpechennia interoperabelnosti komponentiv natsionalnoi infrastruktury heoprostorovykh danykh / A.A. Liashchenko, Yu.O. Karpinskyi, Ye.Iu. Havryliuk, A.H. Cherin // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia. – 2021. – Vyp. 77. - C.309-319. {in Ukrainian}