

УДК 528.18

## ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗПОДІЛЕНИХ ГІС ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ

**Олег Дроздівський<sup>1</sup>,  
Тетяна Старовойт<sup>2</sup>**

1\*.Науковий керівник - кафедра геоінформатики та аерокосмічних досліджень Землі, Національний університет біоресурсів та природокористування України, факультет землевпорядкування, вул. Васильківська 17, Київ, Україна, 03040, E-mail: dor76@nubip.edu.ua

2. Магістр спеціальності «Геодезія та землеустрій»-кафедра геоінформатики та аерокосмічних досліджень Землі, Національний університет біоресурсів та природокористування України, факультет землевпорядкування, вул. Васильківська 17, Київ, Україна, 03040, E-mail: tatanastarovoijt@gmail.com

У статті розглянуто питання використання розподілених геоінформаційних систем з метою покращення екологічно-безпечного управління земельними ресурсами.

*Ключові слова* – розподілені ГІС, веб-ГІС, відкриті дані, екологічно-безпечне управління земельними ресурсами.

### Вступ

Одним із недоліків державної системи управління земельними ресурсами є відсутність систематизованого підходу при вирішенні питань, пов'язаних перш за все з екологічно-безпечним землекористуванням, на жаль частіше пріоритетними стають показники перспективного економічного розвитку.

Головною причиною такої ситуації є втрата державної функції управління земельними ресурсами і відсутність єдиної земельної політики, що унеможливило регулювання земельних відносин за допомогою державних важелів. Перестали виділятися кошти на організацію раціонального використання та охорону земель, що призвело до погіршення якісного стану земель, заростання продуктивних земель, руйнування меліоративної мережі, розвитку ерозії, вирубки захисних лісових насаджень та ін. [Гайдуцький П.І., Ходаківська О.В., 2012].

Відповідальне та успішне природокористування є необхідним для захисту та відновлення природного середовища. Взаємозалежність екосистем Землі та вплив людини на навколишнє середовище представляють складні виклики для урядів, бізнесу, вчених та екологів.

Геоінформаційні системи (ГІС) довели свою цінність в різних сферах застосування, зокрема і в управлінні земельними ресурсами. ГІС дозволяє комбінувати і аналізувати різноманітні дані на основі визначення місця розташування, включаючи дані земельних ресурсів та екологічні вимірювання. Екологічні області застосування ГІС різноманітні з точки зору потенційних користувачів, екологічних сфер та досліджень специфічних екологічних проблем.

Геоінформаційні системи дозволяють організаціям створювати звіти на основі карт та виконувати просторову аналітику; підвищувати продуктивність за допомогою впорядкованих робочих процесів; моделювати динамічні явища навколишнього середовища; створювати прогнозні сценарії для досліджень впливу дій людини на навколишнє середовище; автоматизувати процеси згідно нормативним документам. Розвиток Інтернет-технологій дозволив демократизувати доступ до географічної інформації та значно розширити сфери її застосування. Перехід від ізольованих настільних ГІС до Веб-ГІС дозволив розповсюджувати карти та обмінюватися просторовими даними через Інтернет. В свою чергу збільшення кількості Веб-ГІС у вигляді геоінформаційних сервісів, значний ріст об'ємів даних та зміна поведінки користувачів, призвели до розроблення інших підходів до доступу та оброблення даних. Взаємодія і співпраця між різними групами користувачів призвели до розуміння створення системи автономних розподілених ГІС, які дозволяють багаторазово і паралельно використовувати власні та сторонні (відкриті дані).

### Аналіз основних досліджень та публікацій

Питаннями геоінформаційного забезпечення в управлінні земельними ресурсами та застосування ГІС для прийняття управлінських рішень займалися як вітчизняні так і зарубіжні вчені, а саме: В.Г. Афанасьєв, А.М. Голубцов, Л.Ю. Гордієнко, С.М. Кваша, Г.В. Атаманчук, В.Б. Авер'янов, Ю.О. Лупенко, Берлянт А.М., М.М. Білінська, А.М. Каменський, Г.Г. Кірейцев, В.В. Сопко, Я.Л. Ейдельман: Світличний О.О., Плотницький С.В., Капралов Е.Г., Тікунов В.С., Баранов Ю.Б., Капралов Е.Г., Кошкарйов А.В., та інші.

Під час проведення систематичних спостережень та збирання, збереження даних про стан навколишнього середовища, прогнозування змін і прийняття управлінських рішень з питань охорони довкілля, в Україні розроблено Державну цільову екологічну програму проведення моніторингу навколишнього природного середовища, яка затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 05.12.2007 р.

## Мета та завдання

Метою статті є аналіз перспектив використання сучасного геоінформаційного забезпечення еколого-безпечного управління земельними ресурсами для оцінки і прогнозування об'єктів навколишнього, стану природного середовища, використання даних моніторингу довкілля та дистанційного зондування для забезпечення держави якісною, науково-обґрунтованою та об'єктивною інформацією щодо прогнозу стану об'єктів довкілля і прийняття державних управлінських рішень.

## Викладення основного матеріалу досліджень

Земля є одним з основних природних ресурсів, які використовуються людством, при цьому являє собою територіальний базис для усіх видів діяльності населення, а також виступає фактором виробництва.

Використання землі у тій чи іншій спосіб має свої особливості, які перш за все повинні базуватися на принципах еколого-безпечного використання земельних ресурсів. Відповідальне та успішне природокористування є необхідним для захисту та відновлення природного середовища [Лисак Г., Рибак С., Качмар Н., Кректун Б.].

Взаємозалежність екосистем Землі та вплив людини на навколишнє середовище представляють складні виклики для урядів, бізнесу, вчених і екологів в Україні та світі.

В системі управління земельними ресурсами джерелами інформації є дані органів влади, комерційних установ та громадських організацій:

- Органи державної влади;
- Центр Державного земельного кадастру;
- Територіальні органи міністерств, та відомчих установ;
- Інформаційні служби статистичних управлінь;
- Державні та комерційні установи, що здійснюють операції з об'єктами нерухомості;
- юридичні та фізичні особи.

Сьогодні з метою вирішення поставленого завдання в галузі еколого-безпечного управління земельними ресурсами в регіонах України, необхідне термінове впровадження інформаційних сучасних технологій, і зокрема ГІС-технологій. ГІС мають тісний зв'язок з іншими видами інформаційних систем, основна їх відмінність полягає у можливості інтегруватися в будь-які інформаційні потоки, де карти та просторові дані є додатковими елементами [Wang Fahui, 2011].

Розвиток Інтернет-технологій спричинив зміну парадигми в спільноті ГІС.

Сучасні ГІС використовують можливості хмарових технологій та доступ до даних датчиків Інтернету речей. Спеціалісти з ГІС, колись звикли працювати виключно на окремих робочих столах і керувати всіма власними або сторонніми наборами даних, тепер можуть обмінюватися даними у способи,

які колись були неможливі [Зацерковний В., Сергієнко В., Сімакін Ю., 2010].

Використання веб- та розподілених ГІС для управління та аналізу екологічних даних земельних ресурсів дозволяє по іншому виконувати завдання підрозділів різних організацій та установ. До таких завдань належать: збір та актуалізація даних, надання доступу до таких даних, візуалізація та аналіз даних.

По-перше, топографо-геодезичні підприємства постійно збирають та актуалізують дані про географічні об'єкти, які належать до базового набору геопросторових даних. Використання даних Інтернету речей дозволяє в режимі реального часу вістежувати і відобразити просторові та непросторові дані таких об'єктів [Фахуї В., Ратон Б., 2015].

По-друге, створення геоінформаційних сервісів дозволяє зберігати в одному місці та надавати доступ до таких даних різним користувачам. Окрім того дані можуть обмінюватися між різними пристроями автоматично. Розвиток таких сервісів дозволяє розробляти нові інструменти оброблення даних [Даценко Л.М., Остроух В.І., 2012].

По-третє, карта як інструмент візуалізації даних дозволяє швидко зрозуміти і передавати велику кількість складної інформації. Використання таких технологій, як *розумна карта (smart map), тривимірних сцен та інших методів візуалізації даних* дозволяє розширювати класичні методи використання карт та забезпечувати нові способи аналізу навколишнього середовища [Manfred M. Fischer, Getis A, 2010].

І нарешті, впровадження технології геодезайну дозволяє оцінювати потенційні впливи при планування інфраструктури або проектуванні небезпечних об'єктів.

Така технологія дозволяють інтегрувати різноманітні дані проекту і оперативно вносити зміни.

## Результати дослідження

Для того щоб здійснити перехід від веб-ГІС до справжніх розподілених ГІС, необхідно базуватись на більш досконалих технологіях ГІС та їх формуючих стандартах. Справді розподілені ГІС повинні мати наступні характеристики:

- складатись з компонент, кожна з яких повинна мати свою функціональність (наприклад, геокодування);
- компоненти є розподіленими, тобто можуть розташовуватись на різних комп'ютерах в мережі;
- компоненти є мобільними, можуть завантажуватись з інших комп'ютерів на вимогу;
- компоненти є відкритими та можуть взаємодіяти з іншими компонентами, для цього компо-

ненти повинні створюватись згідно встановлених стандартів;

- повинні існувати механізми, необхідні для пошуку компонент, а також потрібно створити службу каталогів, яка б надавала необхідну інформацію про доступні в мережі компоненти та їх функції;

- дані є розподіленими, для пошуку необхідних даних необхідні каталоги стандартних метаданих;

- можливість спільного використання даних з різних джерел, для цього необхідні механізми інтеграції даних з різними координатними системами, форматами.

Додаткові компоненти, які повинні бути присутні в даній системі:

- каталог послуг (відслідковує інформацію про те, які функції надаються різними картографічними серверами;

- репозиторій даних - слідкує за тим, які дані і на якому сервері зберігаються;

- сервіс регулювання завантажень (використовується для призначення завдання необхідним картографічними серверами в залежності від їх стану в даний момент часу) [Шокін Ю. І., Потапов В. П., 2015].

#### Висновки та пропозиції

Застосування розподілених ГІС сприятиме швидкому обміну між підприємствами та органами управління земельними ресурсами, що забезпечить швидке реагування на екологічні проблеми та раціональне використання земельними ресурсами. Такі ГІС дозволять створити мережу розрізнених ГІС, які використовуватимуть власні підходи зберігання та оброблення даних. Окрім того, технологія розподілені ГІС дозволить: усунути дублювання даних, створювати нові технологічні процеси та інструменти аналізування даних.

І нарешті, окрім класичного використання розподілених ГІС в управлінні земельними ресурсами, стає можливим створення ГІС реального часу. Такі ГІС у вигляді операційних панелей дозволять оперативно реагувати на наслідки стихійних лих природного та техногенного характеру та оцінювати вплив таких наслідків на стан земельних ресурсів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1) Гайдуцький П. І., Ходаківська О. В. «Екологізація суспільної свідомості та розвиток

агросфери // Економіка АПК».2012.– №11. – С. 15 - ISBN 65.9(4УКР)325-28/Г 14.

2) Даценко Л.М., Остроух В.І. «Основи геоінформаційних систем і технологій», 2012. - ISBN 978-617-670-128-6.

3) Зацерковний В., Сергієнко В., Сімакін Ю. «Концепція застосування геоінформаційних систем для моніторингу природно-заповідного фонду Чернігівської області», 2010. ISBN 978-617-527-121-6.

4) Лисак Г., Рибак С., Качмар Н., Кректун Б. «Рекреаційні ресурси та курортологія», 2017. - ISBN 966-364-362-5.

5) Офіційний сайт Міністерства екології та природних ресурсів України.- Режим доступу: <https://menr.gov.ua/>

6) Постанова Кабінету Міністрів України від 5.12.2007р. №1376 «Про затвердження Державної цільової екологічної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища».- Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1376-2007-%D0%BF>

7) Фахуї В., Ратон Б. «Кількісні методи та соціально економічні додатки в ГІС», 2015. - ISBN 978-1-4665-8472-3.

8) Шокін Ю. І., Потапов В. П. «ГІС сьогодні: стан, перспективи, рішення», 2015. – Режим доступу:

<https://cyberleninka.ru/article/n/gis-segodnya-sostoyanie-perspektivy-resheniya>

9) Manfred M. Fischer, Getis A., «Handbook of applied spatial analysis : software tools, methods and applications», 2010.- ISBN: 9783642036460.

10) Wang Fahui, «Quantitative Methods and Socio-Economic Applications in GIS », 2011. – ISBN 0-8493-2795-4)

### «THE USE OF DISTRIBUTED GIS TECHNOLOGIES FOR ENVIRONMENTALLY SAFE MANAGEMENT OF LAND RESOURCES»

**Oleg Drozdovskiy, Tania Starovoit**

The article discusses the use of distributed GIS to improve the environment-friendly land management.

*Keywords* - distributed GIS, Web GIS, open data, image library, ecologically safe land management.