

**В.А. Крупко**, аспірант

**Л.М. Клінцов**, канд. техн. наук

Чернігівський національний технологічний університет, м. Чернігів, Україна

## МОНІТОРИНГ СТАНУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЇХ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ

**В.А. Крупко**, аспирант

**Л.М. Клинцов**, канд. техн. наук

Черниговский национальный технологический университет, г. Чернигов, Украина

## МОНІТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ИХ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

**Vitalii Krupko**, PhD student

**Leonid Klintsov**, PhD in Technical Sciences

Chernihiv National University of Technology, Chernihiv, Ukraine

## MONITORING THE STATUS OF LAND RESOURCES TO USE THEM EFFECTIVELY

*Розроблено математичну модель залежності порушених земель Чернігівщини за період 2005–2012 роки, здійснено прогноз стану земельних ресурсів Чернігівщини з використанням розробленої математичної моделі. Виявлена тенденція зростання кількості порушених земель потребує активного пошуку зменшення антропогенного тиску на землі. Зокрема, одним із напрямів є проведення досліджень з виявлення можливості утилізації вмісту мулових майданчиків, які з кожним роком займатимуть усе більші площі. Оцінювання безпечності земель, забруднених відходами каналізаційно-очисної станції, проведено з використанням біоіндикаторів *Daphnia magna* Straus.*

**Ключові слова:** стан земель, мулові майданчики, утилізація відходів.

*Разработана математическая модель зависимости нарушенных земель Черниговщины за период 2005–2012 года, осуществлен прогноз состояния земельных ресурсов Черниговщины с использованием разработанной математической модели. Выявлена тенденция роста количества нарушенных земель требует активного поиска уменьшения антропогенного давления на земле. В частности, одним из направлений является проведение исследований по выявлению возможности утилизации содержимого иловых площадок, которые с каждым годом занимают все большие площади. Оценка безопасности земель, загрязненных отходами канализационно-очистной станции, проведена с использованием биоиндикаторов *Daphnia magna* Straus.*

**Ключевые слова:** состояние земель, иловые площадки, утилизация отходов.

*A mathematical model of disturbed lands Chernihiv depending on the period 2005–2012 years, by forecast of Chernihiv land resources of the developed mathematical model. The observed trend of increasing number of disturbed lands requires active search for reducing human pressure on land. In particular, one of the ways is to conduct research to identify opportunities disposal of sludge content sites, which each year will occupy more and more space. Safety assessment of land contaminated waste sewage treatment plant, conducted using bioindicators *Daphnia magna* Straus.*

**Key words:** state land, silt sites, waste management.

**Постановка проблеми.** Основними принципами державної політики у сфері охорони земель, задекларованими Законом України «Про охорону земель», є збереження земель як основного національного багатства українського народу. Чинні законодавчі і нормативні документи потребують оптимізації використання й охорони земель [1]. Але, як відомо, є високе антропогенне навантаження на земельні ресурси України, зокрема, потерпає від цього й один з найбільших регіонів – Чернігівщина. Велика кількість власників землі цього регіону, до яких відносяться: лісгосподарські підприємства – 18,9 %; громадяни – 29,9 %; сільськогосподарські підприємства – 25,8 %; а також заклади, установи – підприємства промисловості, транспорт, Міністерство оборони, водогосподарські підприємства та інші приводить подекуди до нераціонального використання земель, їх погіршення [2; 3; 4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Особливу увагу викликають порушені землі – землі, що втратили свою господарську та екологічну цінність через порушення ґрунтового покриву внаслідок виробничої діяльності. Для Чернігівщини порушені землі становлять тисячі гектарів, зростає також і кількість деградованих земель. Так, якщо у 2009 році кількість деградованих земель становила 3,9 тис. га, то у 2011 р. їх кількість

зросла до 4,35 тис. га [4]. Відомо [5–7], що значну територію займає осад, який утворюється в аеротенках після біологічного очищення стічних вод та вивозиться на так звані мулові карти (мулові майданчики), після чого виникає проблема його утилізації. Перспективними напрямками, що активно обговорюються в літературних джерелах, є використання у будівництві та сільському господарстві, але відомо, що осад може містити різноманітні токсичні компоненти, дія яких на різних етапах технологічного ланцюга утилізації осаду мулових карт вивчена недостатньо.

Таким чином, можливість зменшення забруднених територій за допомогою утилізації забруднювача стримується загрозою існування в ньому різноманітних токсичних компонентів, дія яких вивчена недостатньо. До того ж оскільки на цей осад потрапляє вода у вигляді атмосферних опадів, яка далі поширюється разом з ґрунтовими водами, то важливим питанням є безпечність таких територій. Останнім часом в усьому світі поширюється використання біоіндикаторів для оцінювання якості вод, що має переваги щодо оперативного отримання загальної оцінки, наприклад, ДСТУ 4168-2003 передбачає використання ракоподібних, ДСТУ 4074-2001, ДСТУ 4076-2001 – використання риб та інше. Тому нами визнано доцільним оцінити стан земель з використанням біоіндикаторів [8–10].

**Метою роботи** є моніторинг стану земельних ресурсів, моделювання антропогенного тиску на землі і виявлення можливості його зменшення завдяки утилізації забруднювача – відходів очисних споруд (вмісту мулових майданчиків) для ефективного використання земель.

Для досягнення обраної мети було визначено такі завдання дослідження:

- на основі статистичних даних розробити математичну модель, що дозволить отримати прогноз стану земель;
- дослідити токсичність забруднювача земель – вмісту мулових майданчиків – для виявлення шляхів його утилізації і раціонального використання земельних ресурсів.

**Виклад основного матеріалу.** З використанням статистичних даних [2–4; 6] нами розглянуто зміну кількості порушених земель за тривалий період, представлену на рис. 1. Порівнюючи дані, виявляємо, що у попередні роки (період 1995–2003 років) реалізовано заходи щодо зменшення порушених земель, але останнім часом позитивна тенденція відсутня, ситуація потребує нових підходів до проблеми. Так, оцінюючи період з 2006 року виявляємо, що ситуація нестабільна.

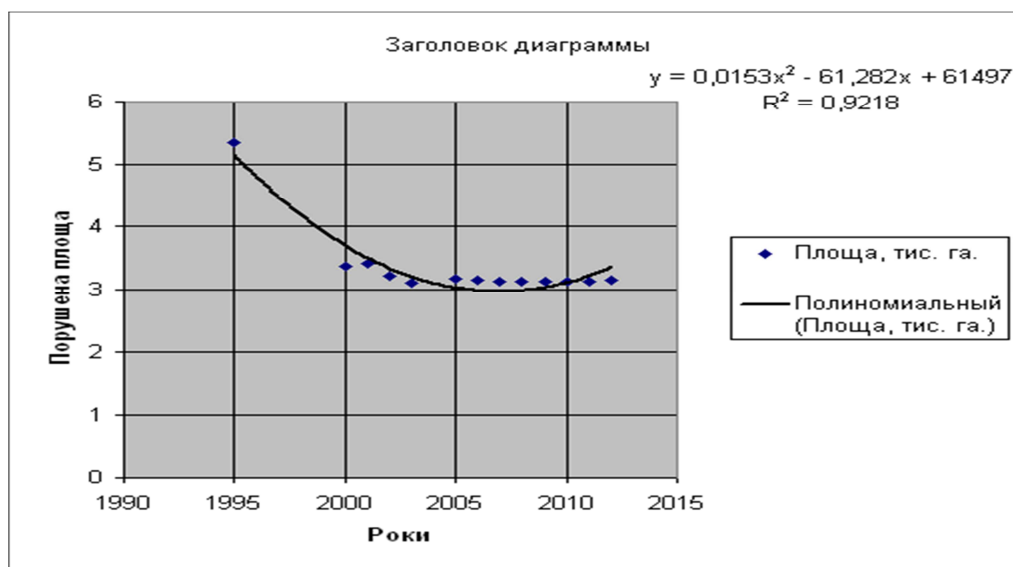


Рис. 1. Виявлення тенденції щодо зміни кількості порушених земель Чернігівщини

Для побудови прогнозу зміни кількості порушених земель на період до 2020 року нами враховано фактичні дані, опубліковані Державним управлінням екології та природних ресурсів у Чернігівській області, та використано значення кодованих років (для отримання кодового року від цифрового значення року потрібно відняти 2000), як це вказано у табл. 1.

Таблиця 1

*Вихідні та прогнозні дані щодо порушених земель*

Кодовані значення	Фактичні значення порушених земель, тис. га	Прогнозні значення порушених земель, тис. га	Роки фактичні	Фактичні значення порушених земель, тис. га	Прогнозні значення порушених земель, тис. га
5	3,161	3,15535	2005	3,161	3,15535
6	3,134	3,14108	2006	3,134	3,14108
7	3,129	3,13067	2007	3,129	3,13067
8	3,129	3,12412	2008	3,129	3,12412
9	3,123	3,12143	2009	3,123	3,12143
10	3,127	3,1226	2010	3,127	3,1226
11	3,127	3,12763	2011	3,127	3,12763
12	3,138	3,13652	2012	3,138	3,13652
13		3,14927	2013		3,14927
14		3,16588	2014		3,16588
15		3,18635	2015		3,18635
16		3,21068	2016		3,21068
17		3,23887	2017		3,23887
18		3,27092	2018		3,27092
19		3,30683	2019		3,30683
20		3,3466	2020		3,3466

Вибір моделі методом найменших квадратів щодо порушених земель представлено на рис. 2. Прогноз, побудований з використанням кодованих років, свідчить про виявлену тенденцію до зростання кількості порушених земель у період до 2020 року (коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,8796$ ) за рівнянням:

$$Y = 0,00192 z^2 - 0,0355 z + 3,2846, \quad (1)$$

де  $Y$  – площа порушених земель,  $z$  – кодовані роки.

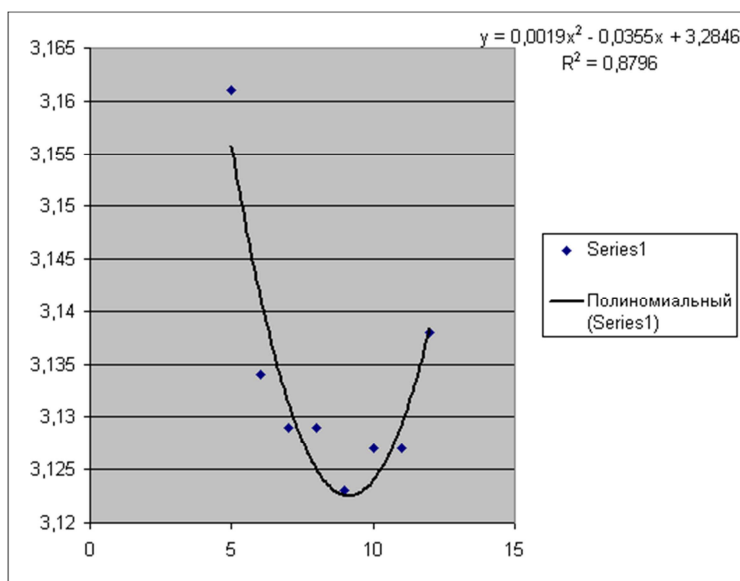


Рис. 2. Тенденція зростання кількості порушених земель

Виявлена тенденція зростання кількості порушених земель потребує активного пошуку зменшення антропогенного тиску на землі. Зокрема, одним із напрямів є проведення досліджень з виявлення можливості утилізації вмісту мулових майданчиків, які з кожним роком займатимуть усе більші площі (рис. 3).



Рис. 3. Зміна кількості порушених земель – фактична і прогнозна

Для того, щоб дослідити безпечність для використання у сільському господарстві й будівництві АМ проведено дослідження ймовірної токсичності води, яка проходить крізь свіжий осад та осад після витримки у 12 місяців на мулових майданчиках і потрапляє у ґрунти. Для аналізу відбирали осад з мулових майданчиків (ОММ), який має вигляд, представлений на рис. 4.



Рис. 4. Осад після біологічного очищення стічних вод: новоутворений осад на муловому майданчику (а) та осад, витриманий 12 місяців на муловому майданчику (б)

Досліджувані водні розчини готувались із новоутвореним осадом мулових майданчиків (вибірки 1, 2) і ОММ з витримкою на мулових майданчиках 12 місяців (вибірки 3, 4). Отримана суспензія була профільтована крізь фільтр марки ФО ФС-17. Змішування АМ з водою моделює спочатку процес розчинення ОММ внаслідок опадів, далі – фільтрацію утвореної суспензії крізь природні матеріали (пісок, гравій тощо) і подальше поширення забрудненої води з ґрунтовими водами. До прозорого об'ємом 100 мл з концентрацією 2,5 і 5 % додавали згідно з КНД 211.1.4.054-97 [3] по 10 біоіндикаторів – ракоподібних *Daphnia magna* Straus.

Через 96 годин проведено аналіз токсичності досліджених розчинів згідно з методикою визначення гострої токсичності води на ракоподібних *Daphnia magna* Straus. Кіль-

кість живих біоіндикаторів *Daphnia magna* Straus у водних системах з розглянутою концентрацією забруднюючої речовини представлено в табл. 2. Оскільки про гостру токсичність свідчить зменшення біоіндикаторів понад 50 %, то доходимо висновку, що утворені розчини з концентрацією 2,5 і 5 % ОММ не виявили гострої токсичності води. Оскільки перевірка з використанням біоіндикаторів є комплексною перевіркою, можна стверджувати достатню безпечність використання ОММ у сільському господарстві, будівництві, а також відсутність токсичних впливів на довкілля забруднених АМ вод.

Таблиця 2

*Дослідження безпечності експериментальних розчинів за допомогою біоіндикаторів *Daphnia magna* Straus*

№ ви- бірки	Концентрація розчину, %	Наявність живих біоіндикаторів		Висновки
		Контроль	Експеримент	
1	2,5	10	9	Нетоксична
2	5	10	8	Нетоксична
3	2,5	10	10	Нетоксична
4	5	10	9	Нетоксична

Отримані результати щодо виявленої за допомогою біоіндикаторів нетоксичності ОММ забезпечують активізацію утилізації відходів КОС у виробництві будівельних матеріалів для доріг, тим самим відбувається збереження земель від порушення внаслідок видобування тих природних матеріалів, які раніше використовувались у будівельній галузі.

#### **Висновки:**

1. Проведено моніторинг стану земель Чернігівщини за період 2005–2020 роки. Розроблена на основі статистичних даних математична модель дозволила виявити тенденцію до зростання порушених земель у період до 2020 року, ситуація потребує нових підходів до проблеми, пошуку резервів зменшення антропогенного навантаження на землі.

2. З метою ефективного використання земель проведена перевірка токсичності осаду мулових майданчиків Чернігівської каналізаційно-очисної станції у вигляді систем з вмістом 2,5 і 5 % ОММ з використанням біоіндикаторів *Daphnia magna* Straus (комплексна перевірка), яка виявила достатню безпечність використання ОММ у сільському господарстві, будівництві.

#### **Список використаних джерел**

1. *Про охорону земель* : Закон України від 19.06.2003 № 962-IV // Відомості Верховної Ради України. – 2003. – № 39. – Ст. 349.
2. *Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2003 рік* // ДУОНПС ВЧО. – Чернігів, 2004. – С. 63.
3. *Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2010 рік* // ДУОНПС ВЧО. – Чернігів, 2011. – С. 97.
4. *Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2011 рік* // ДУОНПС ВЧО. – Чернігів, 2012. – С. 99–100.
5. *Безвідходна технологія очищення стічних вод виробництво амінокислот* / О. В. Гайдаржи, Л. В. Левандовський, Г. М. Заболотна, Г. С. Андріяш // Збірка тез XIV Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Екологія. Людина. Суспільство» (18–22 травня 2010 р., м. Київ). – К., 2010. – С. 43–44.
6. *Шкінь О. М.* Технічні проблеми при дотриманні законодавчих вимог. Економічні аспекти водовідведення / О. М. Шкінь // IWAS – міжнародна конференція. «Українсько-німецьке партнерство у галузі водного господарства – завдання для науки і практики» (15–16 грудня 2008 р.). – Івано-Франківськ, 2008. – С. 35.
7. *Крупко В. А.* Основні напрямки вдосконалення технології очищення стічних вод / В. А. Крупко // 12-а Міжнародна науково-практична конференція «Якість, Стандартизація, Контроль: теорія і практика» (1–5 жовтня 2012 р., Крим, м. Ялта). – К., 2012. – С. 109–110.

8. КНД 211.1.4.054-97. Методика визначення гострої токсичності води на ракоподібних «Daphnia magna Straus».

9. ДСТУ 4074–2001. Якість води. Визначення гострої летальної токсичності хімічних речовин та води на прісноводній рибі. Ч. 1. Статичний метод.

10. ДСТУ 4076–2001. Якість води. Визначення гострої летальної токсичності хімічних речовин та води на прісноводній рибі. Ч. 3. Проточний метод.

UDC 681.518:338.24

**Vitalii Zatserkovnyi**, Doctor of Technical Sciences

National Aviation University, Kyiv, Ukraine

## USE OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES FOR MONITORING OF HUNTING SECTOR CONDITIONS

**В.І. Зацерковний**, д-р техн. наук

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

### ВПРОВАДЖЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У МОНІТОРИНГ СТАНУ МИСЛИВСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ

**В.И. Зацерковный**, д-р техн. наук

Национальный авиационный университет, г. Киев, Украина

### ВНЕДРЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ОХОТНИЧЬИХ ХОЗЯЙСТВ

*The following justification is conducted: necessity of implementation of geoinformation systems (GIS) and geoinformation technologies (GIT) for hunting sector monitoring. Possibilities of the use of geoinformation systems (GIS) as one of the most promising approaches to increase monitoring effectiveness are analyzed; these are the tool for practical implementation of new approaches to monitoring on the basis of spatial mapping of objects that have a certain size and propagation in space and the tool for making effective managerial decisions. Approaches of GIS development for tasks on monitoring of hunting sector state were considered.*

**Key words:** territory, geoinformation systems (GIS), geoinformation technologies (GIT), monitoring.

*Проведено обґрунтування необхідності впровадження геоінформаційних систем (ГІС) і геоінформаційних технологій (ГІТ) у моніторинг стану мисливських господарств. Проаналізовано можливості використання ГІС як одного з найбільш перспективних напрямків підвищення ефективності моніторингу, які є інструментом для практичної реалізації нових підходів щодо управління галуззю, моніторингу на основі просторового відображення об'єктів, що мають певні розміри та поширюваність у просторі та прийняття ефективних рішень. Розглянуто загальні підходи щодо створення ГІС для задач моніторингу стану мисливських господарств.*

**Ключові слова:** територія, геоінформаційні системи (ГІС), геоінформаційні технології (ГІТ), моніторинг.

*Проведено обоснование необходимости внедрения геоинформационных систем (ГИС) и геоинформационных технологий (ГИТ) в мониторинг охотничьих хозяйств. Проанализированы возможности использования ГИС как одного из наиболее перспективных направлений повышения эффективности мониторинга, которые являются инструментом для практической реализации новых подходов к мониторингу на основе пространственного отображения объектов, имеющих определенные размеры и распространенность в пространстве, и средством принятия эффективных управленческих решений. Рассмотрены подходы создания ГИС для задач мониторинга состояния охотничьих хозяйств.*

**Ключевые слова:** территория, геоинформационные системы (ГИС), геоинформационные технологии (ГИТ), мониторинг.

**Problem definition.** The problem of territorial organization of hunting sector in Ukraine was always one of the thorny one. Today with sharp stratification of society at the background together with growth of social inequality and high corruption there is a massive acquisition of the best hunting lands by financial and political elite, as well as push of ordinary hunters to underproductive territories which very often become too expensive for majority of Ukrainian hunters.

There is a tendency observed – tendency of massive noncompliance of hunting legislation norms, including remonstrative poach, intentional damage of private hunting households functioning, those households that limit or close access to local hunters.

All that is happening at the background of noticeable weakening of state services of environmental security and resources utilization, particularly animal world that brings discredit to country status as owner of animal world.