

## РОЗДІЛ V. БУДІВНИЦТВО ТА ГЕОДЕЗІЯ

УДК 528.4

DOI: 10.25140/2411-5363-2019-2(16)-181-189

Євгеній Сахно, Олексій Терещук, Олег Янченко

### ПРОВЕДЕННЯ ГЕОСИСТЕМНОГО МОНІТОРИНГУ ВИРУБКИ ЛІСІВ У ЧЕРНІГІВСЬКОМУ РАЙОНІ

**Актуальність теми дослідження.** Процес побудови сучасних систем моніторингу лісу, розвиток технічних засобів, висока періодичність, оперативність і доступність матеріалів дистанційного зондування землі дозволяють реалізувати задачі ефективного контролю сучасного навколишнього середовища. Набутий вітчизняними фахівцями досвід дозволяє використовувати результати обробки цих знімків для розрахунку зміни площ лісових масивів, визначення типів лісів, їхнього породного складу та віку переважно на регіональному рівні. Погіршення стану лісів в Україні нині є однією з найбільш актуальних проблем, вирішення якої досить ефективно відбувається з використанням сучасних систем геосистемного моніторингу навколишнього середовища.

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі розвитку України постає проблема моніторингу лісів держави, оскільки в останній час збільшилися обсяги незаконних вирубок лісів, що несе загрози екології країни та підвищує рівень корупції та фінансові втрати державного бюджету. Оцінювання кількості лісів Пакульської сільської ради Чернігівської області було здійснено за період з 2000 по 2017 роки за допомогою сервісу «Global Forest Watch», а також із використанням геодезичного програмного продукту ArcMap. Після проведених вимірів можливо оцінити стан лісового комплексу досліджуваного полігону та запропонувати заходи щодо усунення виявлених проблем.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У роботі були розглянуті останні публікації з цієї теми, які представлені у відкритому доступі, включаючи наукові журнали, навчальні посібники та дані глобальної мережі Інтернет.

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Процеси організації та проведення моніторингу лісів треба розглядати як єдиний інформаційний комплекс, який дає можливість оцінити стан території країни та визначити обсяги лісових насаджень і головне – незаконних вирубок, що впливатиме на екологічну та фінансову ситуацію в державі. І для запобігання негативному впливу вирубки лісів на навколишнє середовище необхідно використовувати сучасні геоінформаційні програмні комплекси, які дають можливість досить швидко та із заданою точністю оцінити масштаби лісових ділянок і прийняти рішення щодо природоохоронних заходів для ефективного господарювання в лісах України.

**Постановка завдання.** Для моніторингу лісових ділянок в Україні досить ефективно використовувати відкриту систему «Global Forest Watch», оскільки вона дає можливість визначити обраний полігон на певній території, але системам не дає даних по площах кожної вирубаної ділянки, тому для отримання таких параметрів пропонується використовувати програмний продукт ArcMap на основі базової карти, що дає можливість із даних атрибутивних таблиць визначити площу кожної окремої вирубної ділянки лісу.

**Виклад основного матеріалу.** Для проведення моніторингу лісу була обрана територія лісових насаджень площею 6200Га в Чернігівському районі Пакульської сільської ради. Моніторинг виконувався, використовуючи відкриту систему «Global Forest Watch», оскільки вона дає можливість визначити обсяги лісових насаджень на обраній території, і далі для отримання більш точних даних щодо площ лісових насаджень отримані параметри адаптувалися до програмного продукту ArcMap на основі базової карти, який дає можливість оцінити площі лісових ділянок вирубленого й посадженого лісу за обраний період часу.

**Висновки відповідно до статті.** На основі виконаних досліджень встановлено, що для моніторингу лісових насаджень в Україні досить ефективно використовувати відкриту систему «Global Forest Watch», яка об'єднує дані із різних джерел. Ця система допомагає визначити полігони лісу в країні та їх місцезонашування за регіонами держави. Однак для підвищення точності визначення площ ділянок вирубленого лісу і знову посадженого рекомендовано використовувати програмний комплекс ArcMap, який дає можливість підвищити ефективність моніторингу лісу і запобігти незаконним вирубкам лісових ділянок.

**Ключові слова:** моніторинг лісів; полігон; площа ділянки; навколишнє середовище.

Рис.: 3. Табл.: 2. Бібл.: 7.

**Актуальність теми дослідження.** Погіршення стану лісів в Україні на нині є однією з найбільш актуальних проблем, вирішення якої досить ефективно відбувається з використанням сучасних систем геосистемного моніторингу навколишнього середовища. Сьогодні моніторинг є інформаційною основою для вирішення широкого спектра завдань природоохоронної діяльності. Отримані в результаті спостережень дані використовуються для наукових досліджень, оцінки стану навколишнього середовища та прийняття управлінських рішень. Моніторингові дані застосовуються в географічних інформаційних системах, які дозволяють працювати з різними цифро-вими картографічними об'єктами, а також оперативно доповнювати їх новими моніторинговими даними. Розвиток технічних засобів, висока періодичність, оперативність і доступність

© Сахно Є. Ю., Терещук О. І., Янченко О. П., 2019

матеріалів дистанційного зондування дозволяють реалізувати такі задачі, які раніше можна було виконати лише на дорогих професійних апаратно-програмних комплексах. Набутий вітчизняними фахівцями досвід дозволяє використовувати результати обробки отриманих знімків для розрахунку зміни площ лісових масивів, визначення типів лісів, їхнього породного складу та віку за встановлений проміжок часу.

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі розвитку держави постає проблема моніторингу лісів України, оскільки осатанім часом збільшилися обсяги незаконних вирубок лісів, що несе загрози екології країни та підвищує рівень корупції та фінансові втрати державного бюджету. Оцінку кількості лісів Пакульської сільської ради Чернігівського району було оцінено за період з 2000 по 2017 роки за допомогою сервісу «Global Forest Watch», а також із використанням геодезичного програмного комплексу ArcMap. Загальна площа лісу на досліджуваній ділянці при цьому становить 6200 Га. Після проведених вимірів можливо оцінити стан лісового комплексу досліджуваного полігону та запропонувати заходи щодо усунення виявлених проблем.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** У роботі [1] представлені основні концепції та принципи побудови та функціонування геодезичних інформаційних систем (ГІС). Розглянуті комп'ютерні моделі географічних об'єктів, питання збору і підготовки геодезичних даних, а також основи геопросторового аналізу. У роботі [2] узагальнено вітчизняний досвід вивчення лісових масивів України за допомогою супутникових знімків. Описано здобутки установ і організацій, де проводяться дистанційні дослідження лісовкритих територій шляхом обробки й аналізу космічної інформації. У роботі [3] досліджено стан правового регулювання відносин зі здійснення моніторингу лісів у нашій державі, виявлено недоліки та прогалини в законодавстві, яке регулює відносини в цій сфері. У роботах [4; 5] представлено задачі та основні напрями діяльності державного агентства лісових ресурсів України та оприлюднена інформація про впровадження в Україні моніторингу незаконних рубок лісів. І в роботі [6] узагальнено й систематизовано фактичний науково-практичний матеріал з охорони природних ресурсів та рекультиваци земель.

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Процеси організації та проведення моніторингу лісів в Україні треба розглядати як єдиний інформаційний комплекс, який дає можливість оцінити стан території країни та визначити обсяги лісових насаджень і головне – незаконних вирубок, що впливатиме на екологічну та фінансову ситуацію в державі. Погіршення стану лісів і зменшення їхніх площ у Чернігівській області і на всій території нашої країни є великою проблемою, що викликана надмірною вирубкою, нераціональним використанням і управлінням лісовими ресурсами та неефективною організацією ведення лісового господарства. Вона вимагає термінового вирішення, і для запобігання негативного впливу вирубки лісів на навколишнє середовище необхідно віддати перевагу природоохоронному підходу до господарювання в лісах України.

**Постановка завдання (цілей статті).** Завданням цієї статті є моніторинг лісових ділянок Пакульської сільської ради Чернігівського району за допомогою інструментів геосистемного моніторингу навколишнього середовища. При цьому оскільки «Global Forest Watch» дає змогу визначити обраний полігон на певній території, але не дає даних по площах кожної вирубаній ділянки. Тому для отримання таких даних пропонується використовувати програмний продукт ArcMap на основі базової карти, що дає можливість із даних атрибутивних таблиць визначити площу кожної окремої вирубною ділянки лісу.

**Виклад основного матеріалу.** Відомо, що моніторинг навколишнього середовища являє собою інформаційну систему постійного спостереження та регулярного контролю, що проводиться за певною програмою для оцінки поточного стану навколишнього природного середовища та аналізу всіх процесів, що відбуваються в ньому в цей період. При цьому екологічний моніторинг вирішує багато завдань у галузі безпеки та при-

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

родоохоронної діяльності, на підставі якої можуть бути проведені: оцінювання показників стану та функціональної цілісності навколишнього природного середовища; виявлення причин відхилення показників у стані природного середовища; оцінка наслідків зміни показників; визначення та прийняття рішень для ліквідації причин зміни стану навколишнього середовища; забезпечення завчасного попередження негативних ситуацій. Геосистемний моніторинг повинен давати оцінку антропогенного впливу на природне середовище для оцінювання та прогнозування майбутнього стану довкілля, що є масштабною багатофункціональною програмою екологічного управління. У сучасних умовах ефективно вирішення перелічених завдань відбувається із застосуванням інформаційних технологій, автоматизованого збору, обробки та подання інформації, що забезпечує якісно вищий рівень досліджень.

Створені цифрові шари об'єктів екологічного моніторингу дозволяють порівнювати та порівнювати дані про характеристики екологічного стану, отримані в результаті вимірювань або спостережень. Дані заносяться у відповідні поля атрибутивної таблиці та можуть використовуватись для автоматизованого опрацювання. Можна виділити такі джерела отримання даних за способом збору і наповнення атрибутивних таблиць геоінформаційних систем як пошук та впорядкування наявних даних та накопичення даних під час виконання незалежних досліджень. При цьому вибір формату подання даних є важливим елементом у системах, що інтегрують різноманітну інформацію з різних джерел. Найбільші обсяги неперервного відбору даних із достатньою надійністю забезпечують технології автоматизованої їх реєстрації. Наприклад, супутниковий знімок Європи, який поновлюється щогодини, розміщено в мережі Інтернет. Зображення періодично одержують за програмою, яку запускає системна служба сервера *gson*, за цими знімками відслідковують динаміку переміщення повітряних мас, що необхідно, наприклад, для вивчення процесів перенесення забруднень, дослідження та прогнозування шляхів та періоду міграції птахів. В автоматичному режимі одержують також результати вимірювання характеристик стану ґрунту. Дані в текстовому форматі передаються щогодини на визначений FTP-сервер за протоколом GPRS, використовуючи послуги оператора мобільного зв'язку [1]. Геоінформаційна система спрощує процедуру моніторингу та представлення різних видів картографічної продукції. За допомогою вбудованої мови програмного забезпечення (наприклад, ARC / INFO ARC Macro Language (AML)) можна написати програми автоматичного створення будь-яких типів друкованих карт, графіків, діаграм та таблиць. Крім того, прості програмні продукти (наприклад, ArcView GIS) дозволяють переглядати та безпосередньо оперувати з даними, що містяться в базі даних геоінформаційної системи.

Згідно зі статистикою організації Глобального моніторингу лісів, за останні 15 років Україна втратила майже 500 тис. га лісу. З 2015 року, коли у країні був введений мораторій на експорт лісу-сировини, як не парадоксально звучить, показники вирубки лісів масово збільшилися. За оцінками деяких фахівців протягом 2016 року в Україні було вирубано 16,4 млн м<sup>3</sup> деревини, з них 8-9 млн м<sup>3</sup> легально.

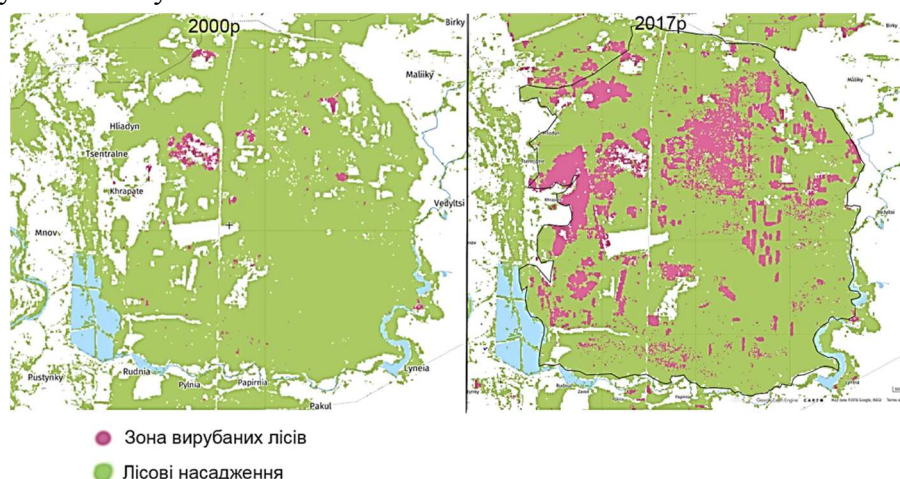
Для контролю лісів в Україні молода команда з Києва створила унікальний стартап «Znauдено», який може проводити моніторинг вирубки лісів та оперативно сповіщати про це. Таким чином, контролюючі органи, громадськість, активісти та журналісти зможуть відслідковувати вирубки та встановити їхні правові аспекти. Сервіс «Znauдено» порівнює кадастрові дані та дані меж лісових господарств із супутниковими даними та на геопорталі демонструє, де відбувається незаконна вирубка. Визначення точного місця вирубки визначають дрони, які фіксують факти злочинів. Крім моніторингу та контролю вирубок лісів, проект визначає місця несанкціонованої утилізації сміття та порушення меж використання земель (захоплення історичних земель, розорення берегової лінії і т. ін.). Також проект спрощує роботу аграріїв і дає змогу проводити моніторинг стану посівів. Моніторинг вирубок лісів, у тому числі незаконних, до-

статньо ефективно можна проводити із використанням даних із відомих джерел масової інформації. Насамперед Міністерство екології та природних ресурсів України дає можливість ознайомитися із відкритою системою «Global Forest Watch», яка агрегує дані з різних джерел. Система дозволяє масштабувати карту до конкретної вирубки, експортувати дані в поширених форматах для подальшої їх обробки [4; 5].

Загальновідомо, що Україна є одним із найбільших експортерів лісу в Європі. При цьому частина його обсягу вивозиться за кордон незаконно. Це велика проблема, адже при таких умовах господарювання ця галузь є дуже привабливою для зловживань та порушень. В Україні досі не запроваджена європейська система обліку деревини, яка передбачає контроль від моменту висадки лісу, до його переробки в меблі чи паркет. Це дає змогу масово рубати ліс із порушенням міжнародних норм і потім експортувати його цілком легально.

Відомо, що Чернігівська область є однією з найбільших на Україні за територією, і серед областей посідає друге місце після Одеської. Має своєрідні природні ландшафти, досить поширені біологічні різновиди. Загальна площа земель лісового фонду становить 738,3 тис. га. Із них близько 659 тис. га (89,3 %) – вкриті лісовою рослинністю землі, що становить 20,7 % від загальної площі області. Насадження області за віковими групами представлені таким чином: молодняки – 97,9 тис. га (14,8 %); середньовікові – 305,6 тис. га (46,3 %); пристигаючі – 182,6 тис. га (26,2 %); стиглі й перестійні – 73,2 тис. га (12,7 %). Загальний запас деревостанів становить 151,2 млн м<sup>3</sup>. Породний склад лісів Чернігівщини поділяється так: сосна – 57,8 %; дуб – 15,3 %; береза – 11,6 %; інші деревні породи та чагарники – 15,3 %. Чернігівська область розташована в межах поліської та лісостепової зон Придніпровської низовини. На півночі області переважають змішані ліси (68 % території області) і лише на півдні зустрічаються ділянки лісостепу. При цьому оцінювання якості збереження рослин рекомендується здійснювати, використовуючи методику, яка наведена в роботі [7].

Метою цього дослідження є визначення кількості лісів, яку було вирубано за період з 2000 по 2017 роки. За допомогою сервісу «Global Forest Watch» обрана територія в Чернігівському районі поблизу с. Пакуль для проведення моніторингу вирубки лісу. Загальна площа лісу на цій ділянці становить 9860 Га. Нижче (рис. 1) наведена карта зміни лісового покриву за 2001-2017 роки, яка взята із цього сайту і де відображено площу вирубаного лісу.



a

Рис. 1. Моніторинг лісу в Чернігівському районі поблизу с. Пакуль за допомогою сервісу «Global Forest Watch»:

a – порівняння карт лісів 2000 та 2017 років; б– графік моніторингу кількості вирубки лісів від 2000 до 2017 років; в– відношення вирубаних і посаджених лісів до загальної площі

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

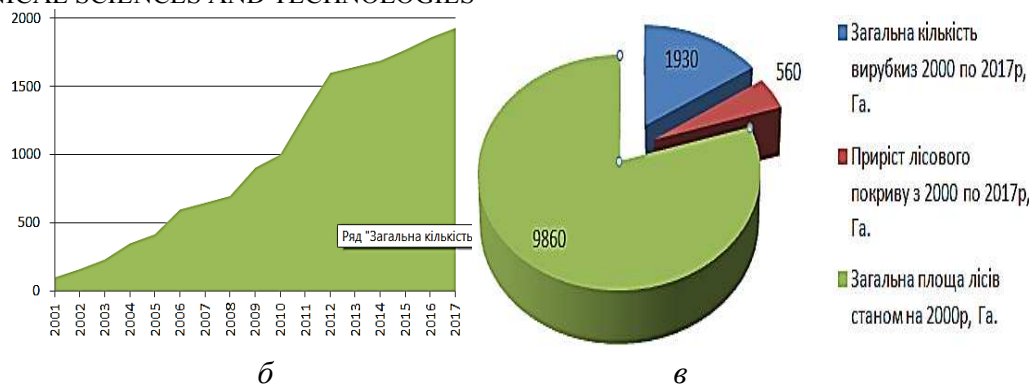


Рис. 1, аркуш 2

У табл. 1 наведені зведені дані щодо вирубаних лісів на обраному полігоні.

Таблиця 1

Зведена таблиця моніторингу кількості площі вирубаних лісів

№ П/П	Назва місцевості лісу	Загальна площа лісів станом на 2000р, Га.	Роки досліджень з 2000 по ...	Моніторинг Кількості вирубки лісу за 1рік, Га.	Моніторинг Загальної кількості вирубки, Га.	Відсоткова частка від загальної кількості лісів. %	Моніторинг приросту лісового покриву з 2000 по 2017р, Га.
1	Ділянка лісу в Чернігівському районі біля с.Пакуль	9860	2001	98	98	1	560
2			2002	61	159	1,61	
3			2003	71	230	2,33	
4			2004	118	348	3,53	
5			2005	67	415	4,21	
6			2006	249	597	6,05	
7			2007	49	646	6,55	
8			2008	50	696	7,06	
9			2009	207	903	9,16	
10			2010	97,02	1 000,02	10,14	
11			2011	309,8	1 310	13,29	
12			2012	290	1 600	16,23	
13			2013	45	1 645	16,88	
14			2014	45	1 690	17,14	
15			2015	80	1 770	17,95	
16			2016	90	1 860	18,86	
17			2017	70	1 930	19,57	

Для проведення дослідів з рис. 1 оберемо окрему лісову ділянку і для неї розрахуємо площі вирублених і відновлених лісових масивів. Тому об'єктом дослідження в даній роботі є територія лісових насаджень прощею 6200 Га в Чернігівському районі Пакульської сільської ради (рис. 2), де червоним кольором відображений вирубаний ліс, а синім приріст його площі.

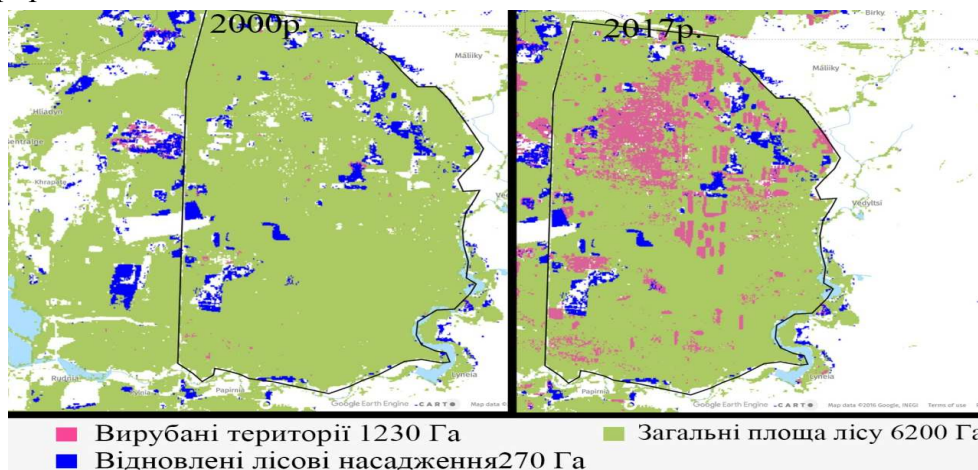


Рис. 2. Моніторинг лісу на обраній дослідній ділянці за 2000 та 2017 роки

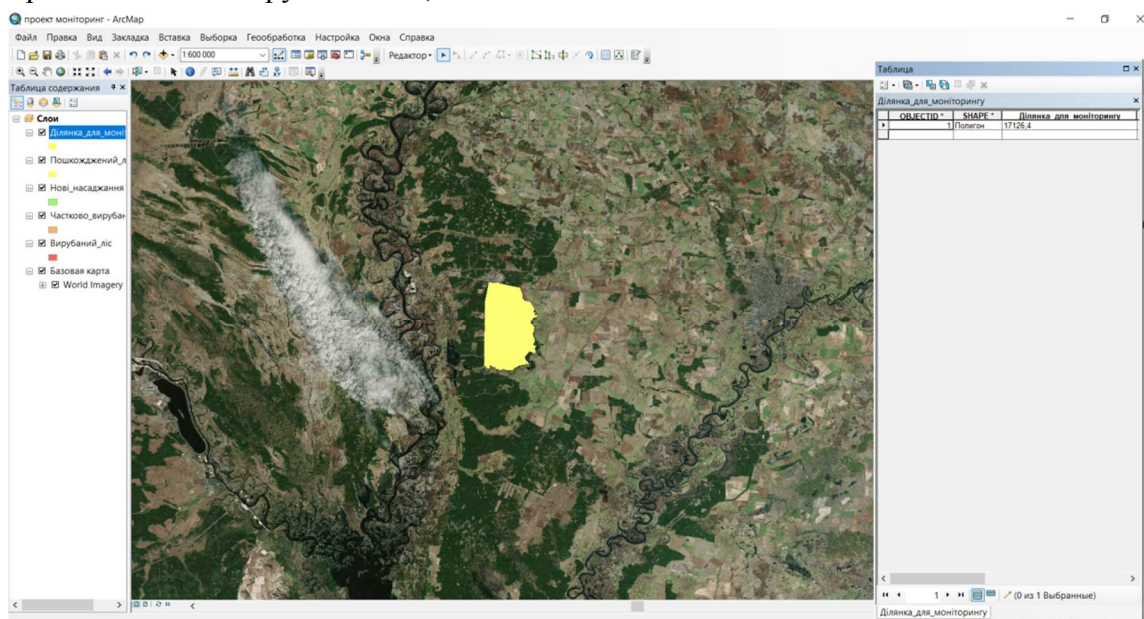
У табл. 2 наведено зведені дані зміни лісових насаджень обраної лісової ділянки.

Таблиця 2

*Зведена таблиця моніторингу кількості площі вирубаних лісів*

№ П/П	Назва місцевості лісу	Загальна площа лісів станом на 2000р, Га.	Роки досліджень з 2000 по ...	Моніторинг Загальної кількості вирубки, Га.	Моніторинг Кількості вирубки лісу за 1рік, Га.	Відсоткова частка від загальної кількості лісів. %	Моніторинг приросту лісового покриття з 2000 по 2013р, Га.
1	Ділянка лісу в Чернігівському районі біля с.Пакуль	6200	2001	60	60	0,96	270
2			2002	93	33	1,5	
3			2003	132	39	2,12	
4			2004	162	30	2,61	
5			2005	202	44	3,25	
6			2006	221	18	3,87	
7			2007	240	19	6,55	
8			2008	306	66	5,83	
9			2009	362	56	9,16	
10			2010	611	49,00	9,85	
11			2011	885	274	14,27	
12			2012	918	33	14,8	
13			2013	945	27	15,24	
14			2014	1001	56	16,15	
15			2015	1070	69	17,25	
16			2016	1160	90	18,7	
17			2017	1230	70	19,57	

Використовуючи «Global Forest Watch», було встановлено, що сервіс дає можливість визначити обрану ділянку на певній території, але не дає даних по площі кожної досліджуваної ділянки. Щоб отримати такі дані, були побудовані всі полігони окремо в програмному продукті ArcMap на основі базової карти, що дає можливість із даних атрибутивних таблиць дізнатися площу кожної окремої вирубною ділянки лісу з заданою точністю. Порядок проведення дослідів такий: спочатку до програми додаємо базову карту, потім через вікно каталогу створюємо нову файлову базу даних, в яку додається клас просторових об'єктів (рис. 3, а). У меню каталог обираємо полігон та створюємо слої з ділянками. Проводимо аналіз досліджуваної території з ділянками лісу та отримуємо виміри площ полігонів вирубного лісу, що показано на рис. 3, б де червоним кольором виділений вирубаний ліс, зеленим нові насадження.



а

*Рис. 3. Моніторинг лісу в програмному комплексі ArcMap:*

*а – створення просторового об'єкта; б – площі полігонів вирубленого і посадженого лісу*



б

Рис. 3, аркуш 2

З рисунку на рис 3, б видно, що площа вирублених лісів значно перевищує площу знов посаджених і це відношення становитиме приблизно 1:3. Після проведення вимірів можна сказати, що за останні 17 років на цій території було вирубано близько 20 % лісів.

**Висновки відповідно до статті.** На основі виконаних досліджень встановлено, що для моніторингу лісових насаджень в Україні досить ефективно використовувати відкриту систему «Global Forest Watch», яка агрегує дані з різних джерел. Ця система допомагає визначити полігони лісу в країні та їх місцерозташування за регіонами держави. Однак для підвищення точності визначення площ ділянок вирубленого лісу і знову посаженого рекомендовано використовувати програмний комплекс ArcMap, який дає можливість підвищити ефективність моніторингу лісу і запобігти незаконним вирубкам лісових ділянок.

#### Список використаних джерел

1. Шипулін В. Д. Основні принципи геоінформаційних систем. Харків: ХНАМГ, 2012. 312 с.
2. Жолобак Г. М. Вітчизняний досвід супутникового моніторингу лісових масивів України. *Космічна наука і технологія*. 2010. Т. 16, № 3. С. 46–54.
3. Позняк Е. В. Правовк регулювання моніторингу лісів в Україні з урахуванням міжнародних та європейських тенденцій. *Часопис Київського університету права*. 2015. № 4. С. 247–251.
4. Лісове Господарство України 2015 / Державне агентство лісових ресурсів України. Київ, 2015. 18 с. URL: [http://dklg.kmu.gov.ua/forest/document/118552;/Brosura\\_DALR\\_2015\\_web.pdf](http://dklg.kmu.gov.ua/forest/document/118552;/Brosura_DALR_2015_web.pdf).
5. Моніторинг лісу. URL: <http://www.eco-initiatives.org.ua/page/cherhovij-kosmichnij-monitoring-lisu>.
6. Надточій П. П., Мислива Т. М. Охорона та раціональне використання природних ресурсів і рекультивация земель: навч. посіб. Житомир: Видавництво «Державний агроекологічний університет», 2007. 420 с.
7. Шатохіна Ю. В., Сахно Є. Ю., Сіра К. О. Забезпечення якості процесу збереження рослини *Allium Ursinum*. *Технологический аудит и резервы производства*. 2015. № 3/4(24). С. 51–55.

#### References

1. Shipulin, V. D. (2012). *Osnovni pryntsyppy geoinformatsiinykh system [Basic principles of geoinformation]*. Kharkiv: KNAME [in Ukrainian].

2. Golabek, G. M. (2010). Vitchyzniani dosvid suputnykovoho monitorynhu lisovykh masyviv Ukrainy [Domestic experience of satellite monitoring of forests in Ukraine]. *Kosmichna nauka i tekhnolohiia – Space science and technology*, 3, 46–54 [in Ukrainian].

3. Pozniak, E. V. (2015). Pravovk rehuliuвання monitorynhu lisiv v Ukraini z urakhuvanniam mizhnarodnykh ta yevropeyskykh tendentsii [Legal regulation of forest monitoring in Ukraine taking into account international and European trends]. *Chasopys Kyivskogo universytetu prava – Journal of Kyiv University of law*, 4, 247–251 [in Ukrainian].

4. Lisove Gospodarstvo Ukrayiny [Forestry Of Ukraine]. *dklg.kmu.gov.ua*. Retrieved from [http://dklg.kmu.gov.ua/forest/document/118552/Brosura\\_DALR\\_2015\\_web.pdf](http://dklg.kmu.gov.ua/forest/document/118552/Brosura_DALR_2015_web.pdf).

5. *Monitoryng lisu [Forest monitoring]*. Retrieved from <http://www.eco-initiatives.org.ua/page/cherhovij-kosmichnij-monitoring-lisu>.

6. Nadtochii, P. P., Myslyva, T. M. (2007). *Okhorona ta ratsionalne vykorystannia pryrodnykh resursiv i rekultyvatsiia zemel [Protection and rational use of natural resources and land reclamation]*. Zhytomyr: State agroecological University [in Ukrainian].

7. Shatokhina, Yu. V., Sakhno, E. Yu., Sira, K. O. (2015). Zabezpechennia yakosti procesu zberezhenia roslyny Allium Ursinum [The quality assurance process to preserve the plants Allium ursinum to be supplied]. *Tekhnologicheskyyi audit i rezervy proizvodstva – Technology audit and production reserves*, 3/4, 51–55 [in Ukrainian].

UDC 528.4

*Yevgeny Sakhno, Oleksii Tereshchuk, Oleg Yanchenko*

## GEOSYSTEM MONITORING OF DEFORESTATION IN THE CHERNIHIV REGION

**Urgency of the research.** *The process of constructing modern forest monitoring systems, the development of technical facilities, high frequency, efficiency and availability of remote sensing materials allow realize the tasks the tasks of effective control of the modern environment. The experience gained by domestic experts allows us to use the results of processing these images to calculate changes in forest areas, determining the types of forests, their species composition and age mainly at the regional level. The deterioration of forests in Ukraine today is one of the most pressing problems, the solution of which is quite effective with the use of modern systems of geosystem environmental monitoring.*

**Target setting.** *At the current stage of Ukraine's development, there is a problem of monitoring the country's forests, since at the same time, illegal deforestation has increased, which carries threats to the country's ecology and increases the level of corruption and financial losses of the state budget. The estimation of the number of forests of the Pukul village council of Chernihiv oblast was estimated from 2000 to 2017 using the Global Forest Watch service as well as using the ArcMap geodetic software product. After the performed measurements, it is possible to estimate the state of the forest complex of the research site and to propose measures for elimination of the revealed problems.*

**Actual scientific researches and issues analysis.** *The latest publications on this topic, which are presented in open access, including scientific journals, study guides and data from the global Internet network, were reviewed.*

**Uninvestigated parts of general matters defining.** *The processes of organization and monitoring of forests should be considered as a single information complex, which makes it possible to assess the state of the country and determine the size of forest plantations and, most importantly, illegal logging, which will affect the environmental and financial situation in the state. And in order to prevent the negative impact of deforestation on the environment, it is necessary to use modern geoinformation software complexes, which allow to estimate the scale of forest areas fairly quickly and precisely and to decide on environmental measures for effective management in forests of Ukraine.*

**The research objective.** *It is quite effective to use the open system of "Global Forest Watch" for monitoring of forest areas in Ukraine because it enables to determine the chosen site in a certain territory, but the systems do not give data on the areas of each cut area, therefore to get such parameters it is suggested to use the software ArcMap on the basis base map, which enables the data from attribute tables to determine the area of each individual cutting area of the forest.*

**The statement of basic materials.** *The area of forest plantations with an area of 6200 ha was chosen for forest monitoring in the Chernihiv district of the Pukulsky village council. The monitoring was carried out using the open system "Global Forest Watch", since it enables to determine the amount of forest plantations in the selected area, and then for obtaining more accurate data on the area of forest plantations, the parameters were adapted to the ArcMap software based on the base map, which makes it possible to estimate the area forest areas of cut and planted forest for the selected period of time.*

**Conclusions.** *Based on the performed researches, it was established that for monitoring of forest plantations in Ukraine it is quite effective to use the open system "Global Forest Watch", which combines data from different sources. This system helps to determine forest areas in the country and their location in the regions of the state. However, in order to improve the accuracy of determining the areas of cuttings and re-planted, it is recommended to use the ArcMap software package, which enables to increase the monitoring of the forest and prevent illegal felling of forest areas.*

*Keywords: monitoring of forests, land fill, land area, environment.*

*Fig.: 3. Table: 2. References: 7.*



## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

**Сахно Євгеній Юрійович** – доктор технічних наук, професор кафедри геодезії, картографії та землеустрою, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

**Sakhno Evgeniy** – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Geodesy, Cartography and Land Management, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

**E-mail:** [evsakhno@ukr.net](mailto:evsakhno@ukr.net)

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-9789-7242>

**Researcher ID:** M-3987-2016

**Терещук Олексій Іванович** – кандидат технічних наук, доцент, директор навчально-наукового інституту будівництва, професор кафедри геодезії, картографії та землеустрою, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Белова, 4, м. Чернігів, 14000, Україна).

**Tereshchuk Oleksii** – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Director of the Educational and Scientific Institute of Construction, Professor of the Department of Geodesy, Cartography and Land Management, Chernihiv National University of Technology (4 Bielova Str., 14000 Chernihiv, Ukraine).

**E-mail:** [olexter1957@gmail.com](mailto:olexter1957@gmail.com)

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0001-6433-9351>

**Researcher ID:** M-3987-2016

**Янченко Олег Петрович** – студент, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

**Oleg Yanchenko** – student, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

**E-mail:** [o-yanchenko@mail.ua](mailto:o-yanchenko@mail.ua)