

UDC 630*1(477.51)

*Олександр Яковенко***ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЗМІН ЛІСОВОЇ РОСЛИННОСТІ
ЛЕСОВИХ «ОСТРОВІВ» ЧЕРНІГІВСЬКОГО ПОЛІССЯ***Oleksandr Yakovenko***GEOINFORMATIONAL ANALYSIS OF THE CHERNIHIV POLESIE LOESS «ISLANDS»
FOREST VEGETATION CHANGES**

DOI: 10.58407/bht. 2.23.3

АНОТАЦІЯ

Мета роботи. З'ясувати особливості поширення лісової рослинності лесових «островів» Чернігівського Полісся та динаміку їх площі за останні 20 років.

Методологія. Для дистанційного моніторингу лісистості лесових «островів» Чернігівського Полісся були використані стаціонарна геоінформаційна система QGIS 3.28 та інтерактивний онлайн-ресурс «Global Forest Watch» (GFW).

GFW – це онлайн-платформа, яка надає дані та інструменти для моніторингу лісів. Завдяки використанню передових технологій GFW дозволяє будь-кому отримати доступ до інформації майже в реальному часі про те, де і як змінюються ліси в усьому світі.

За допомогою GFW були отримані дані про площі лісової рослинності, площі її втрат та нових насаджень.

Наукова новизна. Вперше проведено дистанційні дослідження динаміки змін лісової рослинності території лесових «островів» Чернігівського Полісся за останні 20 років. Здійснено облік лісовкритих територій за допомогою програми QGIS 3.28 та Global Forest Watch. Виконано спостереження за динамікою зміни лісового покриву за період з 2000 по 2022 роки в розрізі кожного з лесових «островів» Чернігівського Полісся з використанням космічних знімків і інтерактивного онлайн-ресурсу.

Висновки. Загальна лісистість лесових «островів» Чернігівського Полісся у 2000 р. становила 7,9 %, а у 2022 – 8,9 %. Відсоткові значення лісистості для лесових «островів» наступні: Михайло-Коцюбинського – 9,9 % та 12,13 %, Ріпкинсько-Чернігівського – 5,9 % та 6,85 %, Седнівсько-Тупичівського – 5,8 % та 6,36 %, Березнянсько-Менсько-Сосницького – 8,8 % та 9,7 % відповідно у 2000 та 2022 роках. Площі лісової рослинності збільшилися на кожному лесовому «острові», але найбільше на Михайло-Коцюбинському (на 2,2 %). Для решти «островів» цей показник становить менше 1 %.

Зміни лісистості лесових «островів» пов'язані з динамікою площ земель сільськогосподарського призначення, насамперед території Березнянсько-Менсько-Сосницького лесового «острова». На лесових «островах» за досліджуваний період відбулося незначне збільшення площ лісів за рахунок заростання узлість і покинутих сільськогосподарських угідь.

Ключові слова: ГІС технології, лісова рослинність, лесовий «острів», моніторинг, Полісся

ABSTRACT

The purpose of the study. To find out the of the forest vegetation distribution of the loess Chernihiv Polesie «islands» peculiarities and their area dynamics over the last 20 years.

Methodology. Stationary geoinformation system QGIS 3.28 and interactive online resource «Global Forest Watch» (GFW) were used for remote monitoring of forest cover of Chernihiv Polesie loess «islands».

Global Forest Watch (GFW) is an online platform that provides data and tools for monitoring forests. By harnessing cutting-edge technology, GFW allows anyone to access near real-time information about where and how forests are changing around the world.

With the help of GFW, data on the area of the forest vegetation, the area of its loss and new plantations will be obtained.

Scientific novelty. Remote studies of the forest vegetation changes dynamics in the territory of the Chernihiv Polesie forest «islands» of over the past 20 years have been carried out for the first time. Forested areas were recorded using QGIS 3.28 and Global Forest Watch. Observation of the forest cover changes dynamics for the period from 2000 to 2022 was carried out in the section of each of the loess «islands» of the Chernihiv Polesie using space images and interactive online resource.

Conclusions. The total of Chernihiv Polesie loess «islands» forest cover was 7.9 % in 2000 and 8.9 % in 2022. The forest cover percentage values of loess «islands» are follows: Mykhailo-Kotsiubynsk – 9.9 % & 12.13 %, Ripky-Chernihiv – 5.9 % & 6.85 %, Sedniv-Tupychiv – 5.8 % & 6.36 %, Berezna-Mena-Sosnytsia – 8.8 % & 9.7 %, respectively in 2000 and 2022. The forest vegetation area of each loess «islands» increased, but the most on Mykhailo-Kotsiubynsk (by 2.2 %). For other «islands», this value is less than 1 %.

Changes in the forest cover of the loess «islands» are related to the dynamics of agricultural land areas, primarily the Berezna-Mena-Sosnytsia loess «islands» territory. There was a slight increase in the loess «islands» forests area due to the forest edges overgrowth and abandoned agricultural lands) during the studied period.

Key words: GIS technologies, forest vegetation, loess «island», monitoring, Polesie

Постановка проблеми

Лесові «острови» Чернігівського Полісся – це ландшафтні комплекси з лісостеповими рисами. Вони тут трапляються фрагментарно. На тлі Чернігівського Полісся загалом вони більш трансформовані та відрізняються значною сільськогосподарською освоєністю та невеликими площами лісових територій (Lukash et al, 2018).

На сьогодні на лесових «островах» є лише невеликі ділянки лісів, які ростуть переважно по схилах долин, балок і ярів.

Ще в післяльодовиковий період на території лесових «островів» переважали широколистяні ліси. А вже з кінця XIII ст. лісовий тип ландшафтів змінюється ландшафтом полів та пасовищ (Veremeichuk, 2010). За останні 120 років на лесових «островах» відбулося збільшення орних земель на 2–7 % (в середньому від 72 % до 77 %). Площа ж лісових територій суттєво не змінювалася вже з кінця XIX століття. Лише частково відбулося незначне збільшення площ лісів за рахунок проведення протиерозійних заходів та формування лісосмуг (Lukash et al., 2018).

Саме тому, що в межах досліджуваних територій переважають сільськогосподарські землі, а лісів мало, моніторинг лісового покриву дуже важливий. Наявні ж статистичні дані, що характеризують лісові ресурси, зазвичай є застарілими і їхнє використання в аналізі змін є не завжди об'єктивним.

Для дослідження слід залучати дистанційні супутникові дані та геоінформаційні технології. Це суттєво підвищить інформативність оцінювання стану рослинності.

Матеріали та методи досліджень

Проблема сучасного аналізу земельних ресурсів може бути вирішена за допомогою космічних знімків, які можна отримати з безкоштовних інтернет-ресурсів. Це скоротить обсяги роботи за рахунок автоматизо-

ваного поєднання наборів даних та знімків і їх обробки (Melnyk & Yachniuk, 2022).

Для дистанційного моніторингу лісистості лесових «островів» Чернігівського Полісся нами було використано стаціонарну геоінформаційну систему QGIS 3.28 та інтерактивний онлайн-ресурс «Global Forest Watch» (GFW).

QGIS – це зручна для користувача географічна інформаційна система з відкритим вихідним кодом (GIS), ліцензована згідно з GNU General Public License. Підтримує численні векторні, растрові формати та формати баз даних і функції (QGIS Development Team, 2023).

GFW – це онлайн-платформа, яка надає дані та інструменти для моніторингу лісів. Завдяки використанню передових технологій GFW дозволяє будь-кому отримати доступ до інформації майже в реальному часі про те, де і як змінюються ліси в усьому світі. Дані, отримані на сайті GFW широко використовують в світових дослідженнях лісів науковцями для моніторингу та управління лісами, припинення незаконної вирубки лісів і пожеж, попередження нестабільної діяльності, захисту своїх земель і ресурсів, екологічного джерела сировини та проведення досліджень (About GFW | Global Forest Watch, n.d.).

За допомогою GFW можна отримати такі дані:

1) площа лісовкритих територій обраної ділянки; «лісовий покрив» визначався як уся рослинність заввишки понад 5 метрів; «лісовий покрив» – це біофізична присутність дерев і може набувати форми природних лісів або насаджень, що існують у діапазоні щільності крони (Hansen et al., 2013);

2) площа втрат лісової рослинності, їх динаміка за роками та площинне відображення на карті; «втрата» вказує на видалення або загибель деревного покриву і

може бути наслідком різноманітних факторів, включаючи механічне прибирання, пожежу, хворобу або пошкодження вітром; «втрату» не слід прирівнювати лише до вирубки лісів (Hansen et al., 2013);

3) площа нових насаджень та їх відображення на мапі.

Лісовий покрив визначався як деревна рослинність заввишки 5 м і вище, яка може мати форму природних лісів, лісів або плантацій дерев у діапазоні щільності

крони. Збільшення деревного покриву не прирівнюється безпосередньо до заліснення чи лісовідновлення. Збільшення деревного покриву може вказувати на низку процесів, включаючи природний ріст лісу (Potarov et al., 2022).

В програмі QGIS 3.28 нами було створено векторний шар площ лесових «островів» Чернігівського Полісся у форматі .shp (рис. 1).

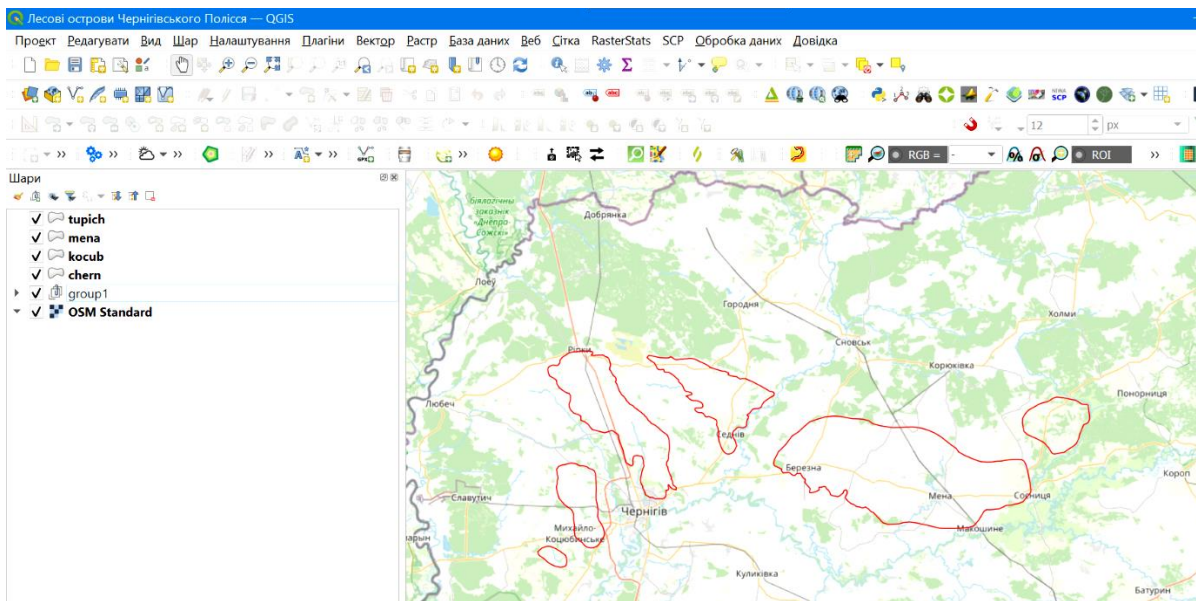


Рис. 1. Вікно програми QGIS з ділянками лесових «островів»

На сторінці ресурсу GFW передбачена можливість завантаження файлів з межами ділянок для їх аналізу. Рекомендований максимальний розмір файлу – 1 Мб. Підтримуються лише багатокутні дані.

Підтримуються не всі формати: .csv, .json, .geojson, .kml, .kmz (не архівовані) і .shp (зархівований) (Interactive World Forest Map & Tree Cover Change Data | GFW, n.d.) (рис. 2).

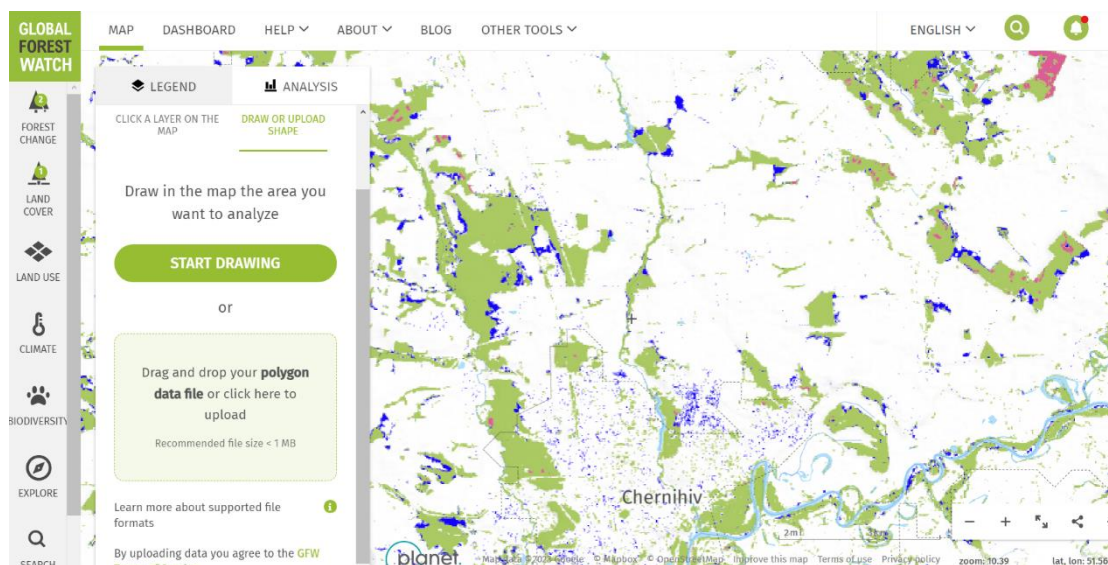


Рис. 2. Вікно веб-додатку «Global Forest Watch» (GFW) з формою завантаження файлів

Завантаживши векторний файл у Global Forest Watch, ми отримали візуалізацію лісових ділянок в межах лесових

«островів», а також інформацію про їх площу, її зміну, приріст та втрату (рис. 3).

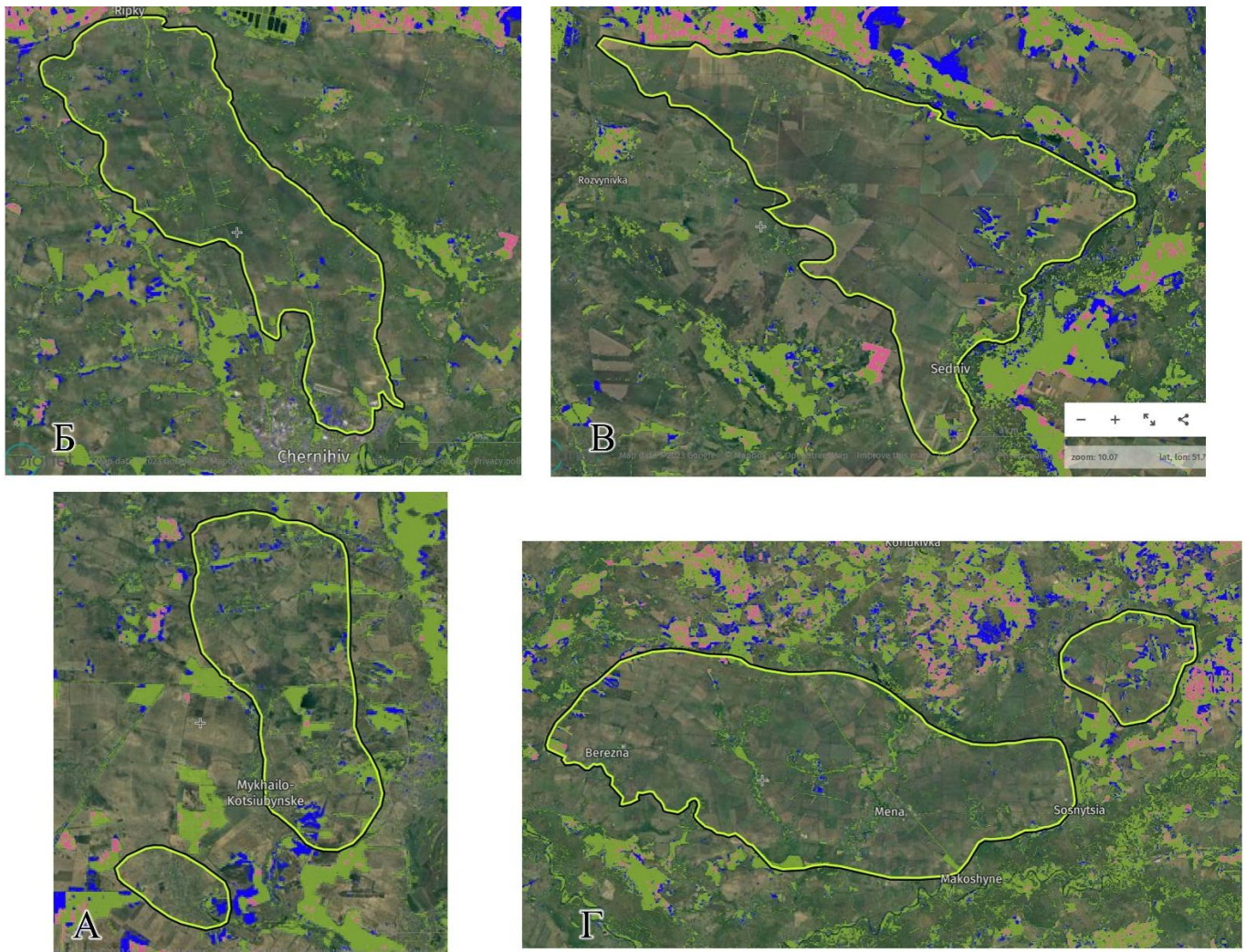


Рис. 3. Зображення контурів лесових «островів» Чернігівського Полісся на космічних знімках у веб-додатку «Global Forest Watch» (GFW)

Карта в онлайн-додатку містить вкриті лісовою рослинністю площі різної зімкнутості. Ми врахували визначення FAO і для статистичного аналізу взяли ділянки зімкнутістю понад 10 % (Global Forest Resources Assessment 2020, 2018).

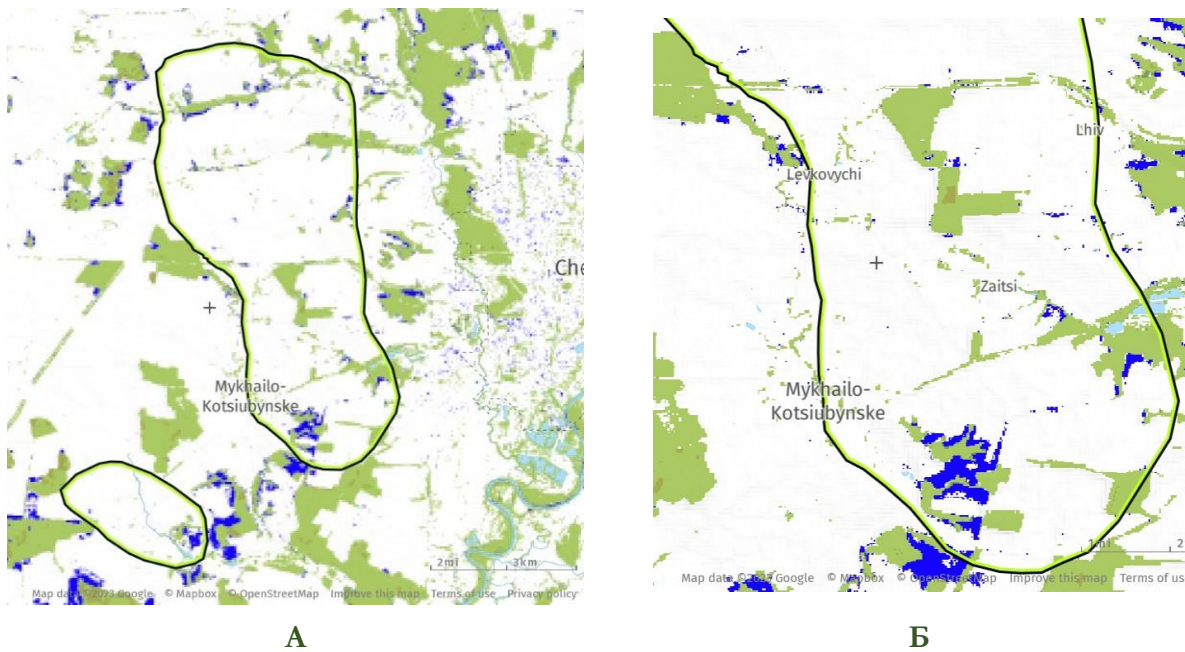
Результати та їх обговорення

Лісистість території лесових «островів» обчислювалася за даними GFW за період

після 2000 р. і до 2022 р. включно. Загальна лісистість лесових «островів» у 2000 р. становила 7,9 %, а у 2022 – 8,9 %.

Аналіз динаміки лісовкритих ділянок проводився для кожного лесового «острова».

Станом на 2000 рік 9,9 % (1,34 тис. га з 13,54 тис. га) площі території Михайло-Коцюбинського лесового «острова» становили лісовкриті ділянки (рис. 4).



**Рис. 4. Фрагмент карти сервісу GFW з контурами Михайло-Коцюбинського лісового «острова», лісовкритими ділянками (зеленим кольором), ділянками втрат (рожевим) і приросту (синім) лісу.
А – загальний вигляд, Б – збільшене зображення**

З 2001 по 2022 роки на території лісового «острова» лісовий покрив зменшився на 12 га (< 1 га деревного покриву від пожеж і 11 га від усіх інших причин) (рис. 5).

Приріст деревного покриву за цей період склав 314 га, що становить 2,3 % від загальної площі

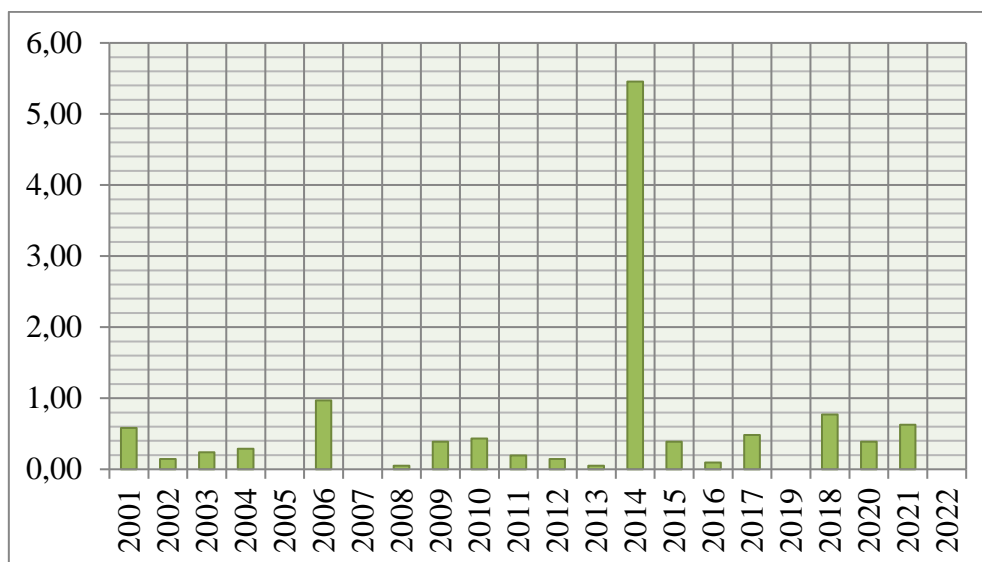
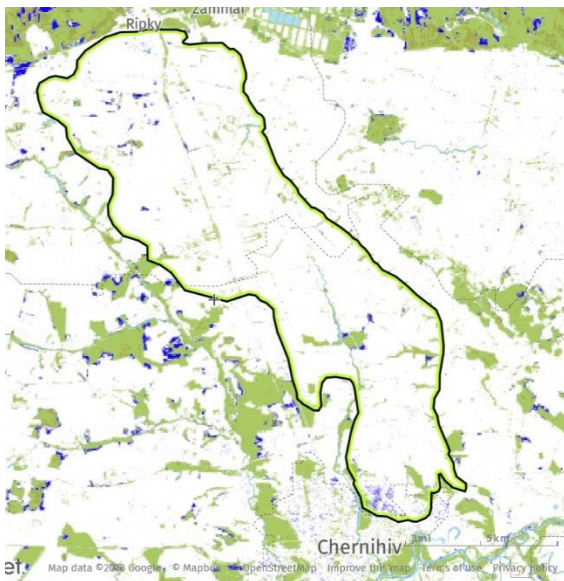


Рис. 5. Динаміка втрат лісових ділянок Михайло-Коцюбинського лісового «острова», га

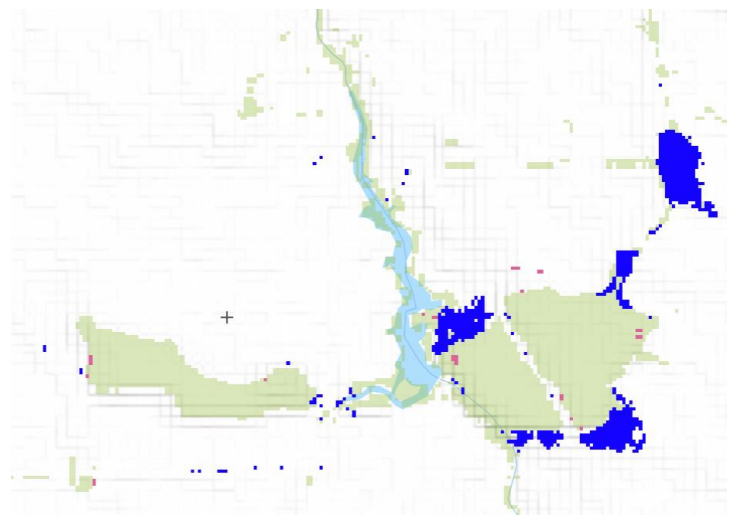
Отже, станом на 2022 рік з урахуванням втрат і приросту загальна площа лісового покриву становить 1 642 га. Тобто, за 10 років площа лісовкритих територій Михайло-Коцюбинського лісового «острова» збільшилася на 302 га. І, відповідно, лісис-

тість становить 12,13 %, що на 2,2 % більше, ніж у 2000 році.

Лісистість Ріпкинсько-Чернігівського лісового «острова» станом на 2000 рік становила 5,9 % (1,9 тис. га з 32,1 тис. га) (рис. 6).



А



Б

Рис. 6. Фрагмент карти сервісу GFW з контурами Ріпкинсько-Чернігівського лесового «острова», лісовкритими ділянками (зеленим кольором), ділянками втрат (рожевим) і приросту (синім) лісу. А – загальний вигляд, Б – збільшене зображення

З 2001 по 2022 роки території Ріпкинсько-Чернігівського лесового «острова» втратили 25,6 га (менше 1 га деревного

покриву від пожеж і 25 га від усіх інших причин) (рис. 7), а приріст за цей період становить 324 га.

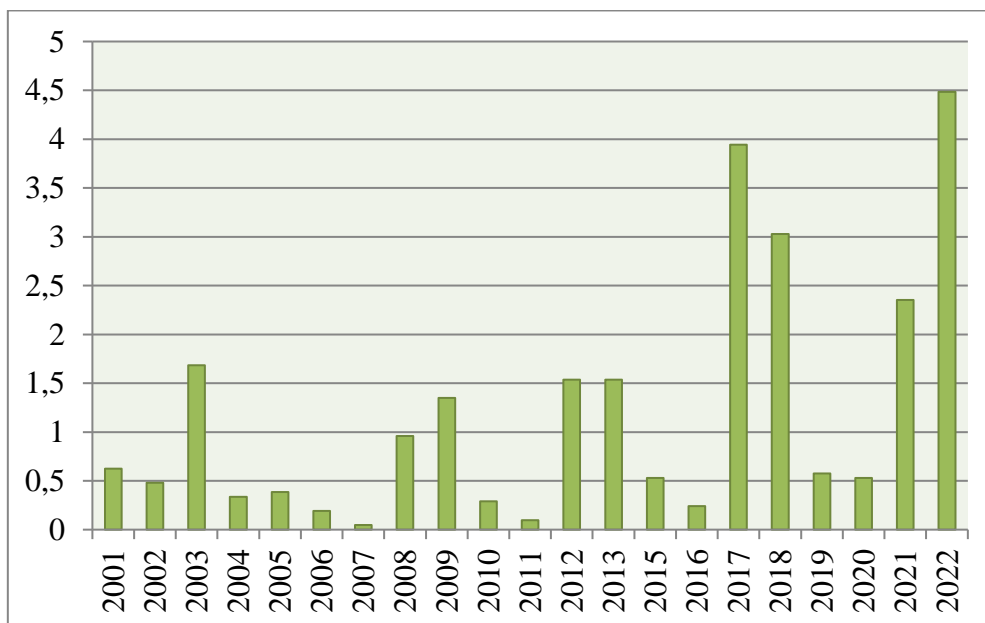


Рис.7. Динаміка втрат лісових ділянок Ріпкинсько-Чернігівського лесового «острова», га

На 2022 рік з урахуванням приросту і втрат, лісовкриті ділянки Ріпкинсько-Чернігівського лесового «острова» становили 2 199 тис. га. Отже, лісистість в 2022 р. вже становить 6,85 %, що на 0,95 % більше, ніж у 2000 році.

Станом на 2000 рік 5,8 % (1,18 га з 21,56 тис. га) території Седнівсько-Тупичівського лесового «острова» становили лісовкриті ділянки (рис. 8).

Вже на 2022 рік, з урахуванням втрат (37 га) (рис. 9) і приросту (229 га), загальна площа лісового покриву становить 1 372 га.

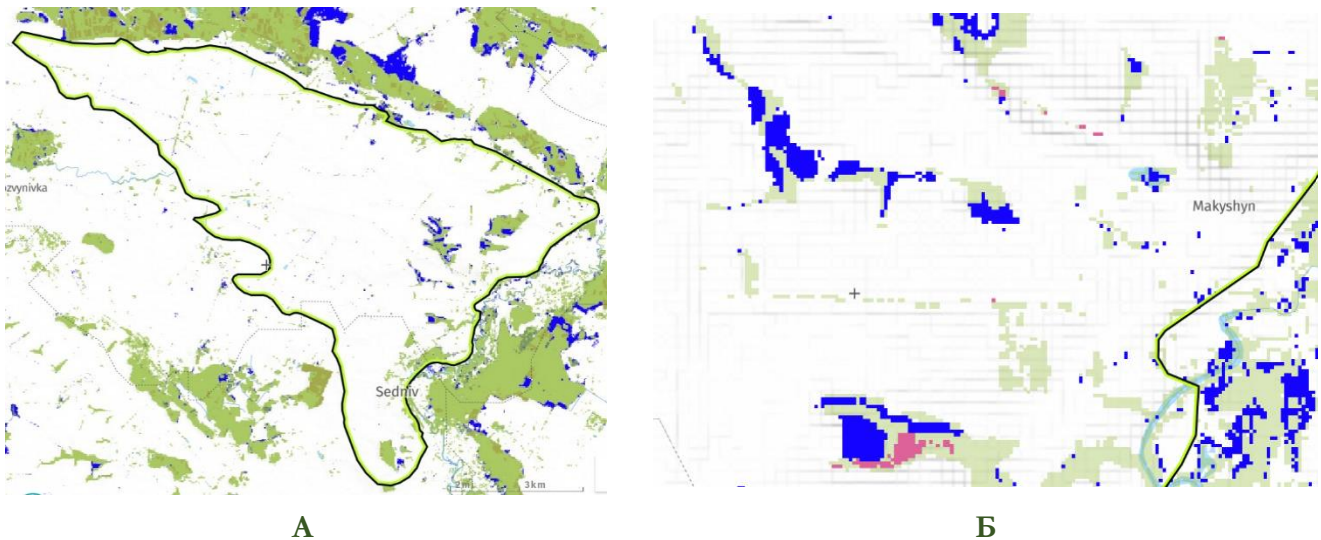


Рис. 8. Фрагмент карти сервісу GFW з контурами Седнівсько-Тупичівського лісового «острова», лісовкритими ділянками (зеленим кольором), ділянками втрат (рожевим) і приросту (синім) лісу. А – загальний вигляд, Б – збільшене зображення

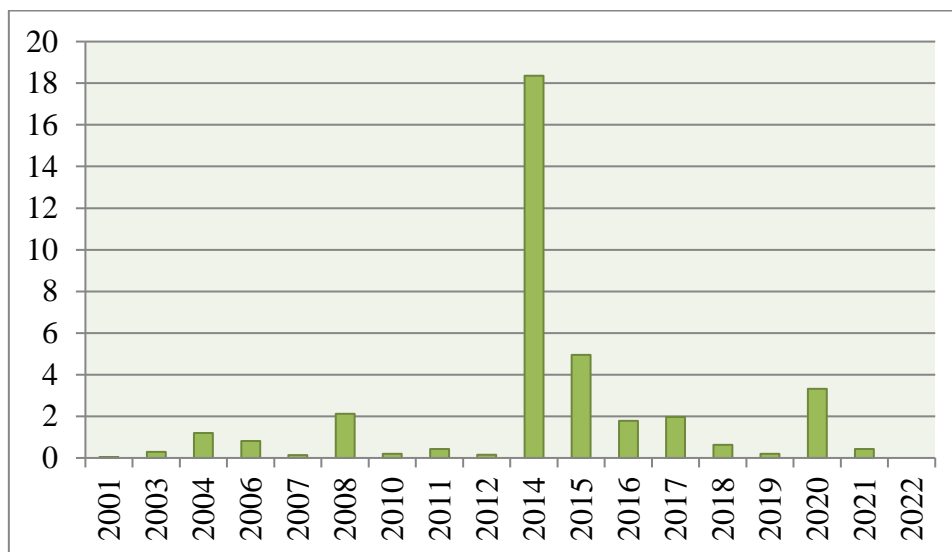


Рис.9. Динаміка втрат лісових ділянок Седнівсько-Тупичівського лісового «острова», га

Отже, площа лісовкритих територій Седнівсько-Тупичівського лісового «острова» за 10 років збільшилася на 192 га. І, відповідно, лісистість становить 6,36 %, що на 0,5 % більше, ніж у 2000 році.

Станом на 2000 рік 8,8 % (8,28 тис. га з 94,28 тис. га) території Березнянсько-Менсько-Сосницького лісового «острова»

становили лісовкриті ділянки) (рис.10). Приріст деревного покриву за цей період склав 1,26 тис. га.

З 2001 по 2022 роки території Березнянсько-Менсько-Сосницького лісового «острова» втратили 406 га лісового покриву (2 га від пожеж і 404 га з інших причин) (рис. 11).

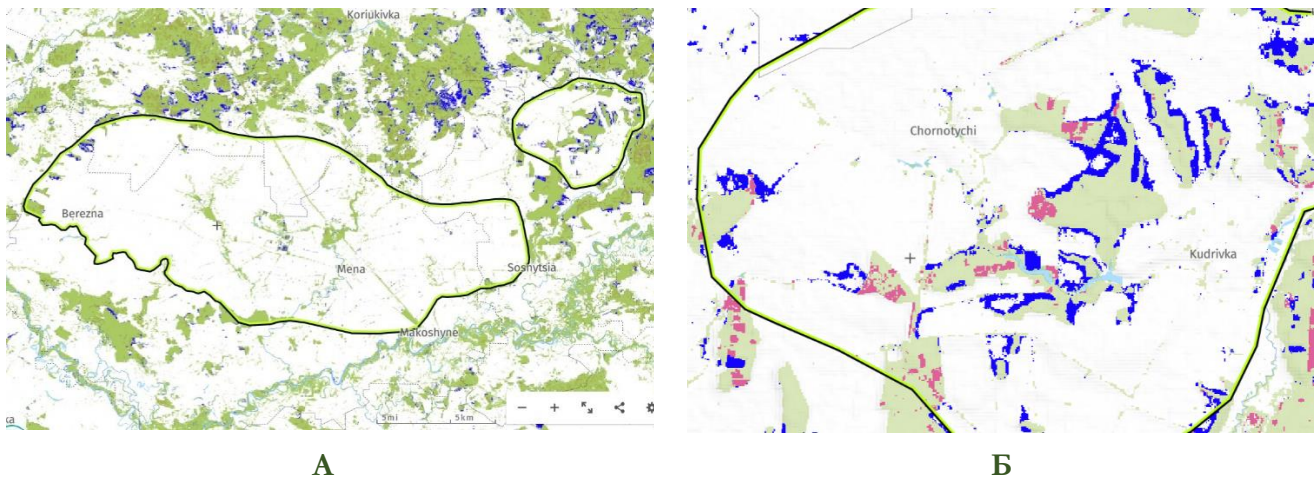


Рис. 10. Фрагмент карти сервісу GFW з контурами Березнянсько-Менсько-Сосницького лісового «острова», лісовкритими ділянками (зеленим кольором), ділянками втрат (рожевим) і приросту (синім) лісу. А – загальний вигляд, Б – збільшене зображення

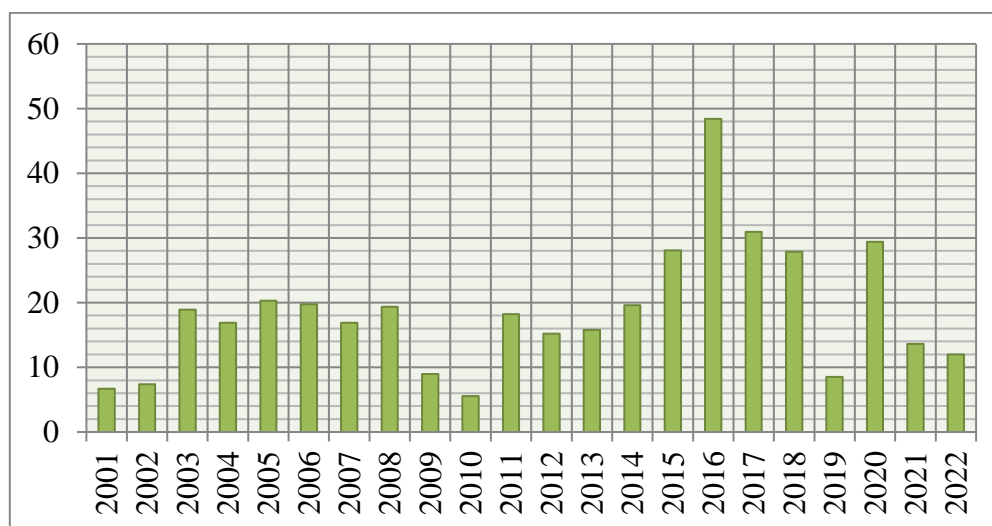


Рис.11. Динаміка втрат лісових ділянок Березнянсько-Менсько-Сосницького лісового «острова», га

На 2022 рік з урахуванням приросту і втрат, лісовкриті ділянки Березнянсько-Менсько-Сосницького лісового «острова» становили 9,134 тис. га. Отже, лісистість в 2022 р. вже становить 9,7 %, що на 0,9 % більше, ніж у 2000 році.

За нашими розрахунками лісові масиви, що входять до складу лісництв Чернігівського ОЛМГ в межах лісових «островів» Чернігівського Полісся, займають близько 50 % від загальної площі лісу (рис. 12).

Решта лісовкритої площі – це ділянки лісосмуг вздовж доріг, полежахисні лісосмуги, узлісся, лісова рослинність на покинутих сільськогосподарських ділянках, а також поблизу річок, озер, ставків тощо.

Аналіз отриманих результатів сервісу GFW показує, що основні втрати лісової рослинності пов'язані з лісовими ділянками лісгоспів (пожежі, рубки), а збільшення деревного покриву – із заростанням земель сільськогосподарського призначення, що прилягають до узлісся або зі збільшенням висоти дерев нових лісонасаджень.

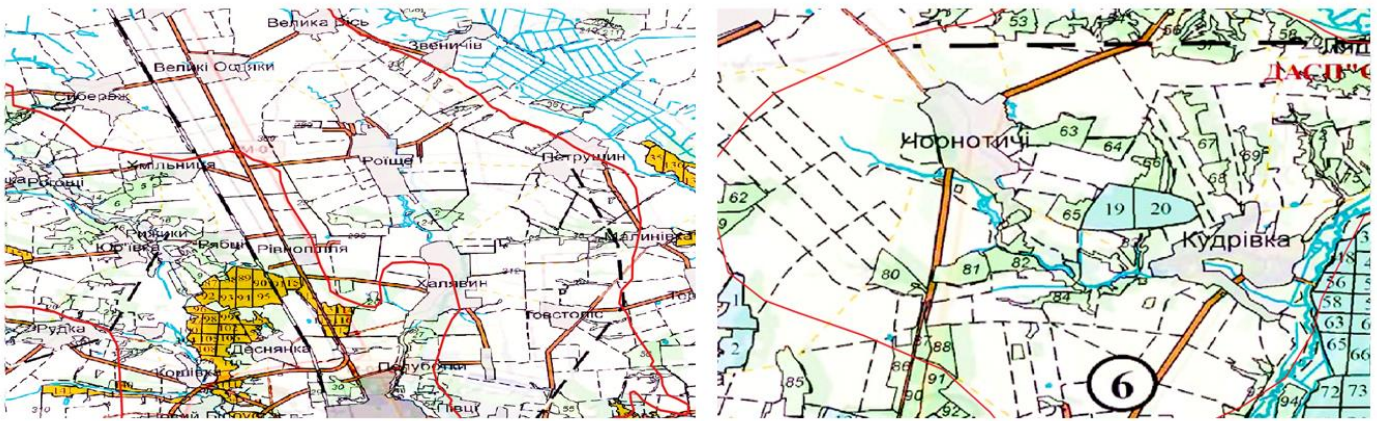


Рис. 12. Фрагменти картосхеми Чернігівського ОАМГ з накладеними межами лесових «островів» (червона лінія)

Висновки

Загальна лісистість лесових «островів» Чернігівського Полісся у 2000 р. становила 7,9 %, а у 2022 – 8,9 %. Відсоткові значення лісистості для лесових «островів» у досліджувані роки становили, відповідно: Михайло-Коцюбинського – 9,9 % та 12,13 %, Ріпкинсько-Чернігівського – 5,9 % та 6,85 %, Седнівсько-Тупичівського – 5,8 % та 6,36 %, Березнянсько-Менсько-Сосницького – 8,8 % та 9,7 %. Площі лісової рослинності збільшилися на кожному лесовому «острові», але

найбільше на Михайло-Коцюбинському (на 2,2 %). Для решти «островів» цей показник становить менше 1 %.

Зміни лісистості лесових «островів» пов'язані з динамікою площ земель сільськогосподарського призначення, насамперед території Березнянсько-Менсько-Сосницького лесового «острова». На лесових «островах» за досліджуваний період відбулося незначне збільшення площ лісів за рахунок заростання узлісь і покинутих сільськогосподарських угідь.

References

- About GFW | Global Forest Watch. (n.d.). Forest Monitoring, Land Use & Deforestation Trends | Global Forest Watch. <https://www.globalforestwatch.org/about/>
- Global Forest Resources Assessment 2020. (2018). FRA 2020 Terms and Definitions Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome
- Hansen, M. C., Potapov, P. V., Moore, R., Hanché, M., Turubanova, S. A., Tyukavina, A. et al. (2013). High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science*, 342(6160), 850–853. <https://doi.org/10.1126/science.1244693>
- Interactive World Forest Map & Tree Cover Change Data | GFW. (n.d.). Forest Monitoring, Land Use & Deforestation Trends | Global Forest Watch. <https://www.globalforestwatch.org/map/>
- Lukash, O., Yakovenko, O., & Miroshnyk, I. (2018). The mechanical degradation of the land surface and the present state of the loess «islands» plant cover of Chernihiv Polesie (Ukraine). *Ecological Questions*, 29(4), 23-34. <https://doi.org/10.12775/EQ.2018.026>
- Melnyk, A. A., & Yachniuk, M. O. (2022). Application of geoinformation technologies for forest cover monitoring. *Scientific Bulletin of Kherson State University. Series: Geographical science*, 16, 32–39. <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2022-16-3>. (in Ukrainian)
- Мельник А. А., Ячнюк М. О. Застосування геоінформаційних технологій для спостереження за лісовим покривом. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Географічні науки*. 2022. Вип. 16. С. 32–39. <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2022-16-3>

QGIS Development Team (2023). QGIS Geographic Information System. Version 3.28. Open Source Geospatial Foundation. <https://qgis.org/uk/site/>

Potapov, P., Hansen, M.C., Pickens, A., Hernandez-Serna, A., Tyukavina, A., Turubanova, S., Zalles, V., Li, X., Khan, A., Stolle, F., Harris, N., Song, X-P., Baggett, A., Kommareddy, I., & Kommareddy, A. (2022). The Global 2000-2020 Land Cover and Land Use Change Dataset Derived From the Landsat Archive: First Results. *Frontiers in Remote Sensing*, 13. <https://doi.org/10.3389/frsen.2022.856903>

Veremeichyk, O.M. (2010). Results and prospects of archae-ological researches of village settlements of Chernihiv Polesie. *Archeology and Ancient History of Ukraine*, 1(3), 209-215. (in Ukrainian)

Веремейчик О. Результати та перспективи археологічних досліджень сільських поселень Чернігівського Полісся. *Археологія і давня історія України: Зб. наук. пр.* 2010. № 1. С. 209–215.

Received: 19.10.2023. Accepted: 29.10.2023. Published: 18.11.2023.

Ви можете цитувати цю статтю так:

Яковенко О. Геоінформаційний аналіз змін лісової рослинності лесових «островів» Чернігівського Полісся. *Biota, Human, Technology*. 2023. №2. С. 31-40

Cite this article in APA style as:

Yakovenko, O. (2023). Geoinformational analysis of the Chernihiv Polesie loess «islands» forest vegetation changes. *Biota, Human, Technology*, 2, 31-40 (in Ukrainian)

Information about the authors:

Yakovenko O. [*in Ukrainian*: Яковенко О.]¹, Teacher, email: ajakov2@gmail.com

ORCID – 0000-0003-1417-6042 ResearcherID – AAF-7401-2021 Scopus–AuthorID – 57205261327

Department of Ecology, Geography and Nature Management, T.H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»
53 Hetmana Polubotka Street, Chernihiv, 14013, Ukraine