

УДК 910.2:[911.3:332.3](477.64)

Кирило Бібік* магістр географії кафедри фізичної географії та картографії
e-mail: kirillbibik110@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-5221-8173>

Наталія Попович* к. геогр. наук, доцент ЗВО кафедри фізичної географії та картографії; e-mail: n.v.popovych@karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4968-6296>

Владислав Попов* завідувач лабораторії геоінформаційних систем та дистанційного зондування Землі; e-mail: v.porov@karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5960-631X>

Олена Сінна* к. геогр. наук, доцент ЗВО кафедри фізичної географії та картографії; e-mail: o.sinna@karazin.ua; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7693-7348>

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

Структура землекористування в басейні річки Молочної: аналіз за дистанційними даними

Метою цієї статті є аналіз структури землекористування в басейні річки Молочної з використанням дистанційних даних станом на 2021 рік, а також аналіз впливу землекористування на екологічний стан території.

Основний матеріал. Річка Молочна протікає в межах Запорізької області і має статус найдовшої річки північно-західного Приазов'я. Фізико-географічні умови басейну річки площею 3450 км² є сприятливими для ведення сільського господарства, що і спричиняє активне землекористування. Аналіз структури земного покриву виконаний нами за методологією проекту LUCAS, вихідними даними слугували супутникові знімки Sentinel-2 за 2021 рік, коли територія ще не перебувала під окупацією. У програмному забезпеченні ArcGIS Desktop на територію нанесено сітку з розміром комірок 2×2 км, у центрі яких встановлено 877 контрольних точок. З метою мінімізації кількості помилок класифікацію усіх точок вибірки виконано методом візуального дешифрування, інформацію про присвоєний кожній точці клас земного покриву введено до атрибутивної таблиці. Укладена карта структури земного покриву басейну річки Молочної показує, що близько 69% земель використовуються для виробництва сільськогосподарської продукції, ще 12% складають землі населених пунктів, промисловості та транспорту, а 8,6% – ліси і лісовкриті площі. Для оцінки впливу наявної структури земель на екологічний стан території використано коефіцієнти антропогенного навантаження, екологічної стабільності та показник розораності території. За результатами розрахунків територія басейну річки Молочної зазнає високого рівня антропогенного навантаження, є екологічно нестабільною і характеризується кризовим рівнем розораності (67,17%), що значно перевищує середній показник розораності земель по Україні (54%). Таким чином, структура земель території інтересу не є збалансованою. Воєнні дії та окупація російськими військами також чинять негативний вплив на стан природних комплексів, однак повною мірою оцінити масштаб наслідків стане можливим лише після повної деокупації території.

Висновки. Пріоритетним завданням оптимізації землекористування в басейні річки є зменшення площі ріллі й збільшення площі лісової та лучної рослинності, що дозволить

стабілізувати агроландшафти і зупинити деградацію ґрунтів, посприє збереженню біологічного різноманіття. Серед перспектив подальших досліджень – удосконалення методики класифікації землекористування в Україні та її гармонізація з європейськими стандартами, враховуючи оголошений країною курс на євроінтеграцію. Після закінчення воєнних дій і деокупації території слід приділити увагу створенню безпекової карти для аналізу структури і стану земного покриву у басейні річки Молочної та розробити проєкт оптимізації землекористування в регіоні для покращення екологічної ситуації.

Ключові слова: землекористування, структура земного покриву, антропогенне навантаження, екологічна стабільність, розораність території, дані ДЗЗ, басейн річки Молочної.

Kyrylo Bibik, Nataliia Popovych, Vladyslav Popov, Olena Sinna

LAND USE STRUCTURE IN THE MOLOCHNA RIVER BASIN: ANALYSIS BY REMOTE SENSING DATA

The purpose of the article is to analyze the land use structure in the Molochna River basin using remote data for 2021, as well as to analyze the impact of land use on the environmental state of the territory.

The main material. The Molochna River flows within the boundaries of the Zaporizhzhia region and has the status of the longest river in the northwestern Azov region. The physical and geographical conditions of the river basin with an area of 3450 km² are favorable for agriculture, which causes active land use. The analysis of the structure of the land cover was performed according to the methodology of the LUCAS project, the initial data were Sentinel-2 satellite images for 2021, when the territory was not yet under occupation. In the ArcGIS Desktop software, a grid of 2×2 km cells with 877 control points in the center of the cells was set on the territory. In order to minimize the number of errors, the classification of all control points was performed by the method of visual interpretation, information about the land cover class assigned to each point was entered into the attribute table. The created map of the land cover structure of the Molochna River basin shows that about 69% of the land is used for the production of agricultural products, another 12% is the artificial land, and 8.6% is woodland. To assess the impact of the existing land structure on the environmental state of the territory, the coefficients of anthropogenic load, environmental sustainability and the indicator of arable land were used. According to the results of calculations, the territory of the Molochna River basin is subject to a high level of anthropogenic load, is environmentally unsustainable and is characterized by a critical level of plowing (67.17%), which significantly exceeds the average indicator of arable land in Ukraine (54%). Thus, the land structure of the territory of interest is not balanced. Military operations and the occupation by Russian troops also have a negative impact on the state of natural complexes, but it will be possible to fully assess the scale of the consequences only after the territory is completely de-occupied.

Conclusions and further research. The priority task of optimizing land use is to reduce the area of arable land in the river basin and increase the area of woodland and grassland, which will stabilize agricultural landscapes, stop soil degradation, and contribute to the preservation of biological diversity. Among the prospects for further research is the improvement of land use classification methods in Ukraine and their harmonization with European standards, considering the country's declared course for European integration. After the end of hostilities and the de-occupation of the territory, attention should be paid to the creation of a map for the analysis of the land cover structure and state in the Molochna River basin, and to the development of a project to optimize land use in the region for the improvement of the environmental situation.

Keywords: land use, land cover structure, anthropogenic load, environmental sustainability, arable land, remote sensing data, the Molochna River basin.

(Текст статті)

Список використаних джерел:

1. Аналітичний огляд європейських проектів LUCAS і CORINE для моніторингу та валідації земного покриву і землекористування на основі супутникових та наземних спостережень та досвід картографування земного покриву в Україні / Я. І. Зелик, Н.М. Куссуль, А.Ю. Шелестов, Б.Я. Яйлимов. Український журнал дистанційного зондування Землі. 2017. № 12. С. 10–36.
2. Бубир Н. Оптимізація використання земель територіальної громади як елемент управління земельними ресурсами для досягнення екологічної рівноваги агроландшафтів регіону. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. 2021. Вип. 33. С. 16–23. DOI : <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2021-33-02>
3. Врятувати українську землю. Як війна впливає на стан ґрунтів і що чекає на органічне виробництво. ePravda [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/05/11/700021/> (дата звернення: 06.02.2024).
4. Риборські І., Гойке Е. Вплив складу угідь на екологічну стабільність території. Землевпорядні роботи в спеціальних умовах. Татранська Ломниця. 1988. С. 19–26.
5. Супутниковий агромоніторинг в Україні (Міжнародний симпозіум за проектом Європейського космічного агентства «Sentinel-2 for Agriculture») / Н. М. Куссуль та ін. Вісник Національної академії наук України. 2016. № 12. С. 99–104. DOI : <https://doi.org/10.15407/viisn2016.12.099>
6. Третяк А. М. Наукові основи економіки та землевпорядкування: Монографія. Київ, ЦЗРУ, 2003. - 337 с.
7. CORINE Land Cover. Copernicus Land Monitoring Service portfolio. [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover> (дата звернення: 12.02.2024).
8. LUCAS – Land use and land cover survey. Eurostat. Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=LUCAS_-_Land_use_and_land_cover_survey (дата звернення: 12.02.2024).

References:

1. Zyelyk, Ya. I., Kussul, N.M., Shelestov, A.Yu, Yailymov, B.Ya. (2017). Analitychnyi ohliad yevropeiskykh proektiv LUCAS i CORINE dlia monitorynhu ta validatsii zemnoho pokryvu i zemlekorystuvannia na osnovi sputnykovykh ta nazemnykh sposterezhen ta dosvid kartohrafuvannia zemnoho pokryvu v Ukraini [Analytical review of European projects LUCAS and CORINE for monitoring and validation of land cover and land use on the basis of satellite and ground observations and experience of land cover mapping in Ukraine]. Ukrainian Journal of Remote Sensing, 12, 10–36 [in Ukrainian].
2. Bubyr, N. (2021). Optymizatsiia vykorystannia zemel terytorialnoi hromady yak element upravlinnia zemelnymy resursamy dlia dosiahnennia ekolohichnoi rivnovahy ahrolandshaftiv rehionu [Land use optimization of territorial community's land fund as an element of land resources management to achieve an ecological balance of agricultural landscapes in the region]. Problems of Continuous Geographic Education and Cartography, 33, 16–23. DOI : <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2021-33-02> [in Ukrainian].
3. Vriatuvaty ukrainsku zemliu. Yak viina vplyvaie na stan gruntiv i shcho chekaie na orhanichne vyrobnytstvo [To save the Ukrainian land. How war affects soil conditions and what awaits organic production]. ePravda. Available at: <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/05/11/700021/> Date of appeal: 06.02.2024 [in Ukrainian].
4. Ryborski, I., Hoiike, E. (1988). Vplyv skladu ugudь na ekoologichnu stabiilnistsь terytorii. Zemlevporiadni roboty v spetsialnykh umovakh. [The impact of land structure on the ecological stability of the territory. In: Land management works in special conditions]. Tatranska Lomnytsia, 19–26 [in Slovakian].

5. Kussul, N.M., Shelestov, A.Yu., Lavreniuk M.S., Kolotii, A.V., Yailymov, B.Ya., Yailymova, G.O. (2016). Suputnykovyi ahromitorynh v Ukraini: Mizhnarodnyi sympozium za proektom Yevropeiskoho kosmichnoho ahentstva "Sentinel-2 for Agriculture" [Satellite agromonitoring in Ukraine: results of Sentinel-2 for Agriculture project and further prospects]. Visnyk of the National Academy of Sciences of Ukraine, 12, 99–104. DOI: <https://doi.org/10.15407/visn2016.12.099> [in Ukrainian].

6. Tretiak, A.M. (2003). Naukovi osnovy ekonomiky ta zemlevporiadkuvannia: Monografiya [Scientific foundations of economics and land management: Monograph]. Kyiv, TsZRU, 337 [in Ukrainian].

7. CORINE Land Cover. Copernicus Land Monitoring Service portfolio. Available at: <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover>. Date of appeal: 12.02.2024 [in Ukrainian].

8. LUCAS – Land use and land cover survey. Eurostat. Available at: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=LUCASand_use and land cover survey](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=LUCASand_use_and_land_cover_survey) . Date of appeal: 12.02.2024 [in English].

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Bibik Kyrylo Igorovich – Master of Geography, Department of Physical Geography and Cartography. The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism. V.N. Karazin Kharkiv National University; e-mail: n.v.popovych@karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4968-6296>

Popovych Nataliia Valeriivna – Ph.D. in Geography, Associate Professor of the Department of Physical Geography and Cartography. The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism. V.N. Karazin Kharkiv National University; e-mail: n.v.popovych@karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4968-6296>

Popov Vladyslav Serhiyovych – Head of the GIS and Remote Sensing Laboratory. The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism. V.N. Karazin Kharkiv National University; e-mail: v.popov@karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5960-631X>

Sinna Olena Ivanivna– Ph.D. in Geography, Associate Professor of the Department of Physical Geography and Cartography. The Faculty of Geology, Geography, Recreation and Tourism. V.N. Karazin Kharkiv National University; e-mail: o.sinna@karazin.ua; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7693-7348>