

УДК 911.3: 332.3 (477.86)

ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ КУРОРТНОГО КОМПЛЕКСУ «БУКОВЕЛЬ» І ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ

*Костянтин Дарчук**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

Розглянуто прикладні аспекти використання даних дистанційного зондування та геоінформаційних систем для здійснення моніторингу земельних ресурсів курортного комплексу «Буковель» та прилеглих до нього територій. Досліджено компонентну структуру земельних ресурсів комплексу та особливості їх територіальної диференціації. Проведено просторово-часовий аналіз трансформації землекористування за період 1995 – 2019 роки. Виявлена подальша тенденція розвитку курортного комплексу в контексті геопросторових змін.

Ключові слова: земельний фонд, землекористування, оптимізація використання земельних ресурсів, геоінформаційне картографування, ГІС-аналіз.

Постановка наукової проблеми та її значення. Ситуація у сфері земельних відносин характеризується накопиченням значної кількості проблем, найбільшими серед яких є відсутність ефективної системи управління земельними ресурсами, оптимізація земельного фонду і системи землекористування та впровадження повноцінного ринку земель сільськогосподарського призначення.

Іншою проблемою, є зміна функціонального призначення сільсько- та лісгосподарських земель на користь деструктивних категорій, зокрема забудованих. Використання ГІС-підходів та засобів дистанційного зондування, дозволяє виявити основні особливості зміни структури землекористування, а також спрогнозувати подальші зміни. Одним із прикладів стрімкої зміни природних систем, є швидке зростання курортного комплексу Буковель у самому серці незайманих Карпат, в гірському масиві «Горгани». Це явище має катастрофічний вплив на екологічний стан довколишнього регіону.

Вирубка лісів, прокладання трас для автомобілів та квадроциклів, екологічне забруднення в такій відносно невеличкій системі як Українські Карпати призводить до того, що порушується екологічний баланс даного регіону. Відтак на місці диких та незайманих Карпат із багатим та різнобарвним світом флори та фауни розростається урбанізоване містечко, у якому на першому місці стоять комфорт та зручності відпочиваючих. Тому, дослідження змін в структурі землекористування, зокрема зменшення лісовкритих площ, дозволить дати загальну оцінку рекреаційного впливу на територію дослідження, виробити комплекс заходів по збалансуванню частки угідь тої чи іншої категорії.

Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми. Зважаючи на досить тривалий період

заселення досліджуваної території та її господарського освоєння питанням використання земельного фонду Івано-Франківської області присвячені праці таких провідних учених, як Н. І. Ведмідь, Л. М. Гопкало, В. І. Карсекін, К. А. Лебедєв, Мендела І. Я., Н. В. Хоменко. Посилена увага до вивчення сучасного стану та прогнозного використання земельних ресурсів Івано-Франківської області за сучасних умов пов'язана із інтенсивним залученням її території до сфери оздоровчо-рекреаційного, природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення, значної антропогенної перетвореності особливо її рівнинної та передгірської частин.

Формування мети та завдання. Метою пропонованого дослідження нами обрано проведення геоінформаційного аналізу використання земельних ресурсів курортних та прилеглих до них територій, використовуючи дані дистанційного зондування Землі.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Важливе місце, на початковому етапі наукового пізнання, стало визначення кількості та якості вихідних картографічних й дистанційних матеріалів на територію дослідження, зокрема було використано:

1) панхроматичний космічний знімок, із просторовою роздільною здатністю 7,5 м який було отримано в 1995 році з космічного апарату RadarSat-1. Він є ключовим матеріалом, який окреслив подальші завдання та мету дослідження. При пошуку його на безкоштовному веб-сайті [1] ми користувалися загальноприйнятою розграфкою топокарт, яка запроваджена Генштабом. Тобто, номенклатура космознімка збігається із номенклатурою топокарти масштабу 1:100 000, в нашому випадку – це «М-35-121s»;

2) кольорове космічне зображення, із

роздільною здатністю 7,0 м та 1,0 м, отриманий із космічного апарату Ikonos-2, із актуальною інформацією на ньому станом на серпень 2019 року. Нижчу просторову роздільну здатність (7,0 м) ми використовували, щоб ототожнити цей знімок із зображенням 1995 року, а краще зображення (1 м) – для

проведення більш змістовнішого аналізу існуючого землекористування на території КК «Буковель» [2]. Варто зазначити, що на відмінну від космічного знімку Ikonos, RadarSat містить менше корисної інформації. Це пов'язано із низькою просторовою, радіометричною та спектральною роздільними здатностями (рис. 1)



Рис. 1. Порівняння космознімків 1995 та 2019 років

3) тематична карта онлайн-сервісу OpenStreetMaps, на якій відображено межі курортного комплексу «Буковель» та топографічну поверхню його територій. Загалом, межі курортного комплексу ми уточнювали із розташуванням гірськолижних трас, інформація про які знаходиться на офіційному сайті курорту [5];

4) також вагоме місце займав текстовий матеріал, архівні дані та інші відомості про територію дослідження.

Для отримання більшості вищезазначених дистанційних та картографічних даних ми використовували програмний продукт SASPlanet, який дозволив обрати будь-який растровий формат, присвоївши необхідну систему координат та проекцію.

Завантажене космічне зображення (Ikonos-2) слугувало геодезичною основою, так як кожен його піксель має визначені координати в системі координат WGS-84 проекції Mercator. Імпортувавши його та чорно-біле зображення 1995 року в ArcMap v 10.2 за 7 ключовими точками, які збереглися на теперішній час та були присутні при виконанні космознімання 1995-го року, прив'язали незареєстроване зображення «M-35-121s» [1]. Зауважимо, що на цьому етапі ми трансформу-

вали проект в систему координат 1942 року, проекції Гаусса-Крюгера зони №5, що у подальшому надало нам змогу виконувати метричні дії, а саме визначати площі поширення усіх віддешифрованих угідь.

Згідно основних вимог до дешифрування зображень, перш за все необхідно виявити орографічні особливості місцевості. Для цього ми завантажили результати радарного знімання на територію дослідження, й за SRTM-даними побудували ЦММ. Подальші роботи включали послідовне дешифрування компонентів землекористувань. Так, враховуючи що територія дослідження належить до території Ворохтянського лісництва із переважанням земель лісгосподарського призначення, то ключовим етапом стало дешифрування саме цієї категорії земель. Проаналізувавши отримані результати, виявилось що на них в 1995 році припадало 1 350,2 га (90,6 % від усієї площі курортного комплексу), а за 24 роки, це значення зменшилось до 1 013,7 га (68,0 %), тобто на -336,5 га (-22,6 %) (рис. 2). На нашу думку це є суттєвим показником, який впливає на екологічний баланс як гірського масиву Горгани, так і усіх Карпат. Одним із проблемних моментів дешифрування виявилось сумнівна ідентифікація земель під чагарника-

ми, рідколіссям та молодняком. Саме кожен із цих об'єктів, може виявитися як однією так й

іншою субкатегорією.

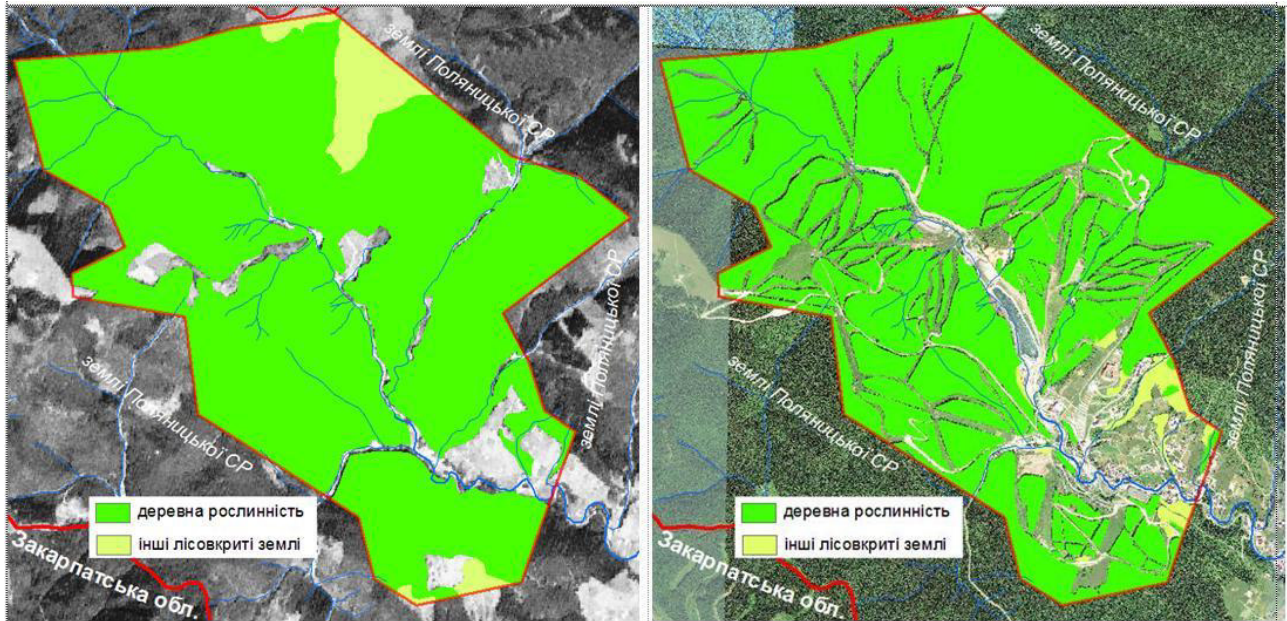


Рис. 2. Лісовкриті території «Буковель» на різночасових знімках

Провівши дослідження інших категорій землекористувань, ми на космоснімку 1995 року виділили 2 категорії земель – під луками (пасовища, багаторічні трави, сіножаті) та землями без рослинного покриву (кам'яниста місцевість). На той час, за нашими підрахунками, на ці землі припадало лише 9,4 %, або 140,8 га (93,4 га на луки, 47, 4 га – землі без рослинного покриву).

На сучасному етапі розвитку території дослідження, частка земель не вкритих рослинним покривом складає 32,0 % (477,3 га). При цьому виокремлюється ширша класифікація угідь. Так, при дешифруванні космічного зображення 2019 року, ми додали до 2-х попередніх підкатегорій, ще 3 додаткові, а саме землі під: гірськолижними трасами, забудовою та штучними водними об'єктами, які повністю були відсутні в 1995 році.

На землі під гірськолижними трасами, підйомниками, витягами та туристичними стежками припадає 258,6 га, що складає 17,4 % від усієї площі курортного комплексу. Іншою взаємопов'язаною субкатегорією є землі під забудовою (122,9 га, 8,2 %), тобто землями для будівництва та обслуговування будівель й споруд. Саме на них зосереджені котеджні містечка та прилегла територія до них.

Землі під луками (багаторічними травами) та без рослинного покриву теж не є статичними, так як можуть переходити, або зливатися із попередніми двома категоріями. На них

припадає 88,7 га земель, що складає 5,9 % від загальної площі курорту.

Загалом штучних водних об'єктів на території Буковель є понад 10, проте, найбільшими є 2 їх різновиди, зокрема, на території комплексу створено найбільше в Україні, штучне озеро площею 6,9 га. Воно на даний момент є ключовою ділянкою комплексу в літній період. Крім того, головна артерія містечка також зазнала суттєвого впливу, шляхом створення потужної системи берегоукріплюючих заходів – габіонів.

Після дешифрування всіх елементів, ми співставили отриманні результати (рис. 3, табл. 1). Вони досить наглядно показують загальну трансформацію землекористування, яка відбулась в Буковелі за останні чверть століття. **Висновки і перспективи подальших досліджень.** Геоінформаційні та дистанційні засоби дозволили ідентифікувати зміни землекористування на території КК «Буковель» за останні чверть століття, виявивши зменшення в першу чергу лісовкритих площ на -336,5 га (- 19,8 %). Проведений аналіз просторового розподілу інвентаризованих земель, дає підстави визначити подальші тенденції розвитку курортного комплексу – це розростання існуючих гірськолижних трас, збільшення частки антропогенізованих ландшафтів та загалом, вихід курорту за межі урочища Буковель. Тому варто пам'ятати, що використання сучасних підходів, дозволяє лише діагностувати проблему, яку необхідно

вирішувати не шляхом ідеалізації земель рекреаційної та лісгосподарської діяльності, а шляхом реформування всієї системи охорони

навколишнього середовища.

Таблиця 1

Порівняльна структура земель КК «Буковель» за 1995 та 2019 роки

Категорії земель	Станом на			
	1995 р.		2019 р.	
	га	%	га	%
під деревною рослинністю (лісом)	1 281,9	86,0	987,2	66,2
під іншими лісовими угіддями	68,3	4,6	26,5	1,8
луками	93,4	6,3	55,4	3,7
без рослинного покриву	47,4	3,1	33,3	2,2
забудовою	-	-	122,9	8,2
трасами та туристичними стежками	-	-	258,6	17,4
штучними водними об'єктами	-	-	7,2	0,5
Усього по сільраді	1491,0	100	1491,0	100

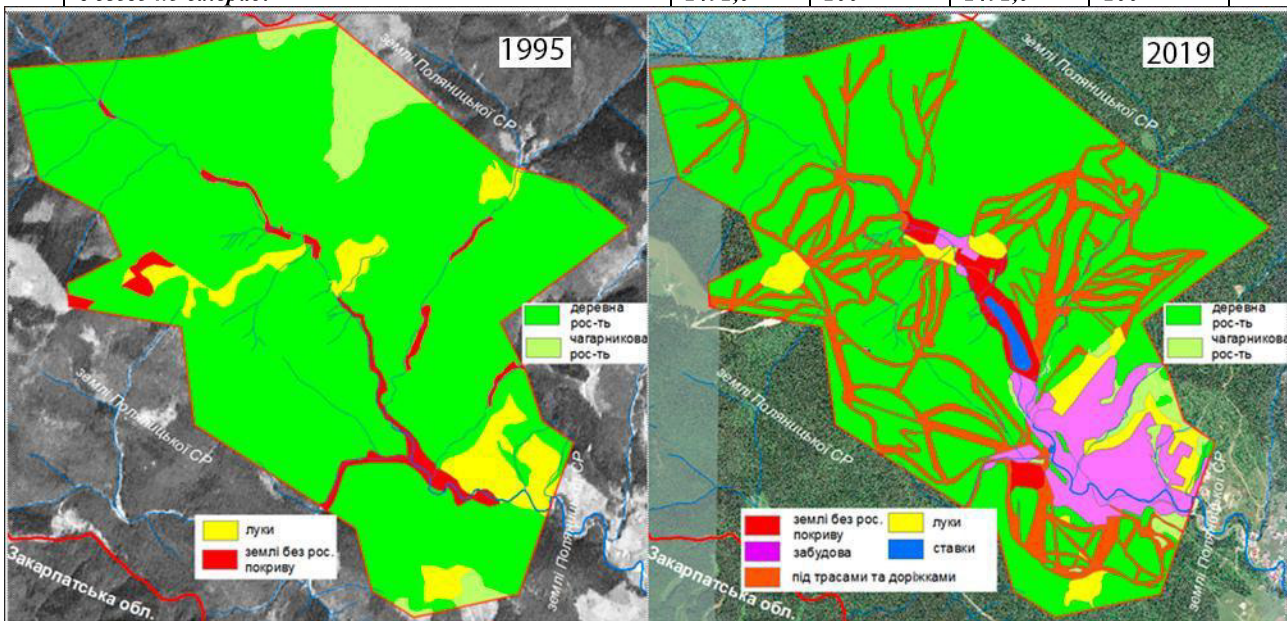


Рис. 2. Трансформація структури земельного фонду території курортного комплексу «Буковель» (на 1995 та 2019 роки)

Referensec

1. Vidkrytyi servis kartohrafichnykh ta kosmichnykh danykh. / [elektronnyi resurs] : rezhym dostupu <http://maps.vlasenko.net/?lat=48.408&lon=24.5798&addmap2=smtm1000&s=&addmap1=sat95>.
2. Kosmichni znimky serii Ikonos: – elektronnyi resurs, rezhym dostupu cherez SAS. Planet / Google Maps. – 2019.
3. Hulych O. Chynnyky rehulivannia ekolohichno zbalansovanoho rozvytku kurortno-ozdorovchychk terytorii / O. Hulych // Ekonomika Ukrainy. – 2005. – № 5. – S. 78-82.
4. Lure Y. K. Neoynfarmatsyonnoe kartohrafyrovanye. Metody heoynfarmatyky y tsyfrovoy obrabotky kosmycheskykh snymkov : uchebnyk / Y. K. Lure. – M. : Nauch. myr, 2008.
5. Ofitsiyniy sait kurortnoho kompleksu

Bukovel / rezhym dostupu: <https://bukovel.com/>

6. Pro kurorty : Zakon Ukrainy vid 5 zhovtnia 2000 r. № 2026-III // VVR Ukrainy. – 2000. – № 50. – S. 1026-1036.
7. Pro pryrodno-zapovidnyi fond Ukrainy : zakon Ukrainy. stanom na 16 chervnia 1992 r. № 2456-KhII // Verkhovna Rada Ukrainy. – 1992. – № 34. – 502 s.
8. Pro skhvalennia Stratehii rozvytku turyzmu i kurortiv : rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 6 serpnia 2008 r. № 1088-r. – Rezhym dostupu : [http:// zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi](http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi)
9. Pro utvorennia Derzhavnoho departamentu z pytan diialnosti kurortiv : postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 6 travnia 2001 r. № 425 // Ofits. visn. Ukrainy. – 2001. – № 20. – S. 91.
10. Topohrafichna karta masshtabu 1:50 000 nomenklatury M-35-121-H

Константин Дарчук Геоинформационный анализ использования земельных ресурсов курортного комплекса «Буковель» и прилегающих территорий. Рассмотрены прикладные аспекты использования данных дистанционного зондирования и геоинформационных систем для осуществления мониторинга земельных ресурсов курортного комплекса «Буковель» и прилегающих к нему территорий. Исследована компонентную структуру земельных ресурсов комплекса и особенности их территориальной дифференциации. Проведен пространственно-временной анализ трансформации землепользования за период 1995 - 2019 годы. Обнаружена дальнейшая тенденция развития курортного комплекса в контексте геопространственных изменений.

Ключевые слова: земельный фонд, землепользования, оптимизация использования земельных ресурсов, геоинформационное картографирования, ГИС-анализ.

Darchuk K. V. Geoinformation analysis of land use of Bukovel resort complex and adjacent territories. During the research, the applied aspects of the use of remote sensing data and geoinformation systems for monitoring the land resources of the Bukovel resort complex and its adjacent territories were revealed.

In the course of acquaintance with the theoretical and methodological bases of forest land use and protection, we have gained in-depth knowledge of the basic principles of forest land classification, definition of their characteristics and features.

An important place in the study was acquainted with the legal peculiarities of resort activities. Today in Ukraine, due to the lack of a well-formed legal regulation of activity in the sphere of resorts, urgent issues both increase the efficiency of their use and preserve the special value of the resorts. The lack of regulation at the legislative level of issues related to the management of resorts by state and local governments, the uncertainty of their responsibility contributes to the creation of an unsatisfactory state of resort use and protection, which negatively affects the current state of land use.

A wide range of mapping software tools, with different construction concepts, has required us to analyze this specific information market in depth. So stand out are the most common software packages like ERDAS Imagine, ER Mapper, ENVI and IDRISI. However, all of them are focused on solving basic photogrammetric problems and differ only in interface and operational parameters.

The geo-information product ArcGIS with the ArcMap application was selected from the tools that would allow scientific research. Its extensive capabilities in terms of registering a bitmap and subsequent vectorization of objects has greatly facilitated cognition. The Statistics function provided comprehensive information about the resort's land use structure.

An analysis of the general characteristics of Bukovel CC made it possible to identify favorable conditions of land use transformation in the direction of reducing its forest cover. First and foremost, these are the orographic features of the terrain, the north and northwestern slopes, and the favorable climatic conditions.

In collecting the source information, we have at our disposal a wide range of mapping and space data. The monochrome space picture taken in 1995, which we compared with the 2019 cosmos, was the base material. Also, an additional feature was the use of information with the involvement of an existing archive of photos.

The experimental stage allowed to analyze changes in the land use structure of the Bukovel territory during the specified period. Important in the study of the structure of land use within a separate array, is the comparison of the results at the local administrative and territorial level. This will determine the general patterns of anthropogenization of land resources of the village council, both under the influence of the development of the tourism industry and under the socio-economic needs of today.

The analysis of the spatial distribution of the inventory lands gives grounds to determine the further tendencies of the development of the resort complex - the expansion of the existing ski slopes, the increase in the share of anthropogenized landscapes and in general, the resort's withdrawal beyond the Bukovel tract.

Therefore, based on the conducted studies of monitoring the land resources of the recreational territory using the materials of remote sensing, we can draw the following conclusions: geo-informational and remote means allow to identify changes in land use for a certain period, but this is only a means of diagnosing the problem, which must not be solved by idealization of recreational land, and by reforming the entire environmental protection system.

Key words: land fund, land use, optimization of land use, geoinformation mapping, GIS analysis.