S E S 2 0 2 1
Seventeenth International Scientific Conference
S P A C E , E C O L O G Y , S A F E T Y
20 – 22 October 2021, Sofia, Bulgaria

ИЗМЕНЕНИЕ НА ЗЕМНОТО ПОКРИТИЕ НА АРЧАРО-ОРСОЙСКАТА НИЗИНА ЗА ПЕРИОДА 1990-2018

Георги Железов, Велимира Стоянова

Национален институт по геофизика, геодезия и география – Българска академия на науките
e-mail: gzhelezov@abv.bg; stoyanovavelimira@gmail.com

Ключови думи: *Дистанционни изследвания, географски информационни системи (GIS), аерофото снимка, ортофото*

Резюме: *Многоспектърно практическо приложение и актуалност през последните десетилетия придоби въпросът за изучаването и картографирането на земното покритие. Европейската комисия стартира първото картографиране на земното покритие за Европейския съюз през 1985 г. с програмата Координация на информацията за околната среда (CORINE). Първоначалните данни от CORINE датират от 1990 г. и имат актуализации през 2000, 2006, 2012 и 2018 г. Изследването представя промените в земното покритие за периода 1990-2018 г. в Арчаро-Орсойската низина, между селата Добри дол, Сливата и Орсоя. Трансформациите и промените са установени за нивото на системата за класификация и организация на данните CORINE Land Cover (CLC). В изследваната области са определени единадесет класа. Най-голяма площ заема класа на обработваемите земи поради плодородните почви, следван от горите и пасищата.*

LAND COVER CHANGES IN THE ARCHARO-ORSOYSKA LOWLAND FOR THE PERIOD 1990-2018

Georgi Zhelezov, Velimira Stoyanova

National Institute of Geophysics, Geodesy, and Geography – Bulgarian Academy of Sciences
e-mail: gzhelezov@abv.bg; stoyanovavelimira@gmail.com

Keywords: *Remote sensing, geographic information systems (GIS), aerial photographs, orthophoto*

Abstract: *A very topical in recent decades is the issue for studying and mapping the land cover. The European Commission launched the first land cover mapping for the European Union in 1985 with the program Coordination of Information on the Environment (CORINE). The initial data from CORINE goes back to 1990 and have updates in 2000, 2006, 2012, and 2018. The research presented the land cover changes for the period 1990-2018 in the Archaro-Orsoyska lowland between villages Dobri dol, Slivata and Orsoya. The transformations and changes are established for the level of the CORINE Land Cover (CLC) system of classification and organization of the data. Eleven classes are defined in the study area. As expected, the classes which indicate arable lands are most common in the valley's bottom due to its flat topography and fertile soils, followed by the forest and semi natural areas and built-up areas of the pastures.*

Въведение

През последните десетилетия много актуален и с широка степен на приложност е въпросът за изучаването и картографирането на земното покритие. Европейската комисия стартира първото картографиране на земното покритие за Европейския съюз през 1985 г. с проекта Координация на информацията за околната среда (CORINE). Първоначалните данни от CORINE датират от 1990 г. и имат актуализации през 2000, 2006, 2012 и 2018 г.

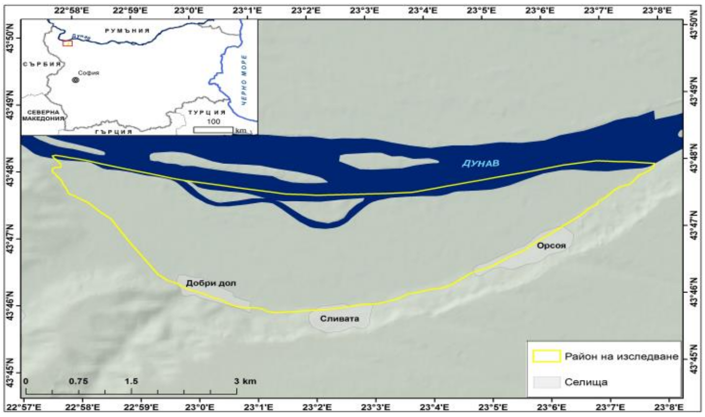
При изследването и картографиране на промените в земното покритие се използват технологии за дистанционно наблюдение и географските информационни системи (ГИС) От такъв характер са проучванията на Roumenina, et al. (2010), Vassilev and Roumenina (2011), Mare and Mihai (2016); Генчев и Вацева (2017); Erasu (2017); Balado, et al. (2018). Свързани с региона на представеното изследване – Арчаро-Орсойската низина са разработките на Железов, Бендерев, Колев и Николов (2020) и Zhelezov (2020).

Най-голямо влияние върху измененията на земното покритие има човекът и след това рисковите природни процеси и явления. Антропогенното въздействие върху земното покритие е най-голямо в равнинните ландшафти и речните долини.

Статията представя промените в земното покритие за периода 1990-2018 г. в Арчаро-Орсойската низина. Целта на изследването е да се разкрие по какъв начин икономическите промени в България след 1989 г. са повлияли на земното покритие в изследвания район, тъй като земеползването и напояването влияят върху разпространението на замърсяването с арсен и тежки метали в почвите на крайречните низини.

Регион на изследване

Арчаро-Орсойската низина (Северозападна България) е част от заливната тераса на р. Дунав (22˚57' - 23˚8'E и 43˚48' - 43˚46'N) (Фиг. 1). Дължината на низината от запад на изток е 13,7 km, а максималната ширина от север на юг е 3,5 km. Обхваща площ от 30.07 km^2 със средна надморска височина 30,99 m и среден наклон на склоновете около 3,59˚.

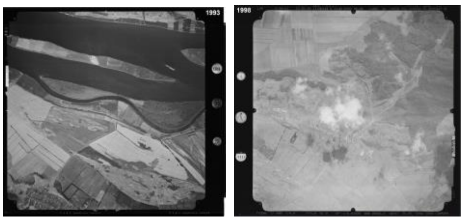


Фиг. 1. Регион на изследване

Регионът на изследване се характеризира с кватернерни алувиални пясъци, глини и чакъл и съвременни алувиални и льосови наслаги (Balteanu et al., 2013). Релефът на низината се характеризира с няколко основни типа геоморфографски единици: активна заливна тераса, пясъчни гредове, блата и висока заливна тераса. Активната заливна равнина се характеризира с алувиални почви, предимно Eutric Fluvisols (FAO, 2006). Пясъчните гредове са покрити с песъчливи почви - Arenosols (FAO, 2006). Климатът на района на изследване е умерено континентален със сравнително студена зима и горещо лято.

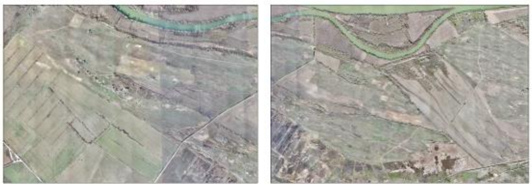
Данни и методи

Данните, използвани за анализ на земното покритие са от пет източника: 1) черно-бели аерофотоснимки от 1993 и 1998 г. от архива на Военно-географската служба на Българска армия в град Троян (Фиг. 2); 2) Топографски карти в мащаб 1: 5 000, предоставени от Агенцията по геодезия, картография и кадастър; 3) Векторни данни за третото ниво на земното покритие от европейския проект CORINE Land Cover (CLC1990, CLC2000, CLC2006, CLC2012 и CLC2018) за България; 4) Ортофото от въздушно заснемане от март 2019 г. (Фиг. 3); 5) Теренни изследвания от март 2019 г.



Фиг. 2. Аерофотоснимки на Арчаро-Орсойската низина 1993 г. и 1998 г.

Изображенията от 1993 г. са направени с камера Wild RC-10, а снимките от 1998 г. с камера Wild RC-30. Височината на полета е 3050-4000 m (1993) и 3200 m (1998), а фокусното разстояние е приблизително 153 mm. Тези снимки са геореферирани с помощта на ArcGIS 10.6.1.

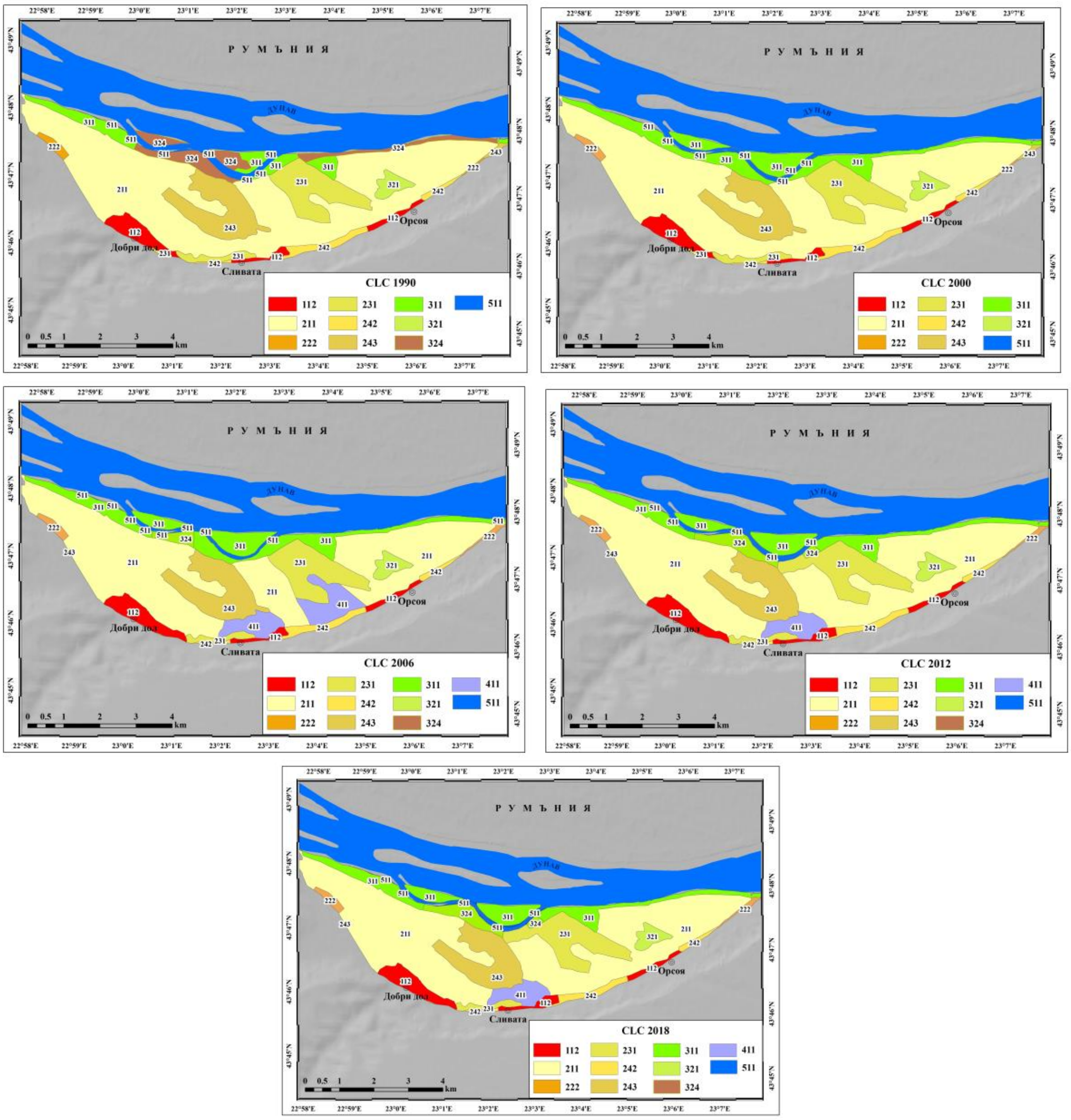


Фиг. 3. Ортофото на Арчаро-Орсойската низина от 2019 г.

Въздушното заснемане през 2019 г. е направено с помощта на дрон WingtraOne VTOL с камера Sony 42 Mpix (DSC-RX1RM2). Височината на полета е 400 m. Размерите на сензора са 35 000 mm x 23,345 mm. Обработката на изображенията е извършена със софтуер за фотограметрия - Pix4Dmapper 4.6.4.

Резултати

Резултатите от картографирането на земното покритие (ниво 3) са показани на Фиг. 4, а имената на класовете земното покритие са представени в Таблица 1.



Фиг. 4. Земното покритие на Арчаро-Орсойската низина за 1990, 2000, 2006, 2012 и 2018 г.

Таблица 1. Класове земно покритие за 1990, 2000, 2006, 2012 и 2018 г.

Земно покритие (CLC)	Код	1990	2000	2006	2012	2018
		%	%	%	%	%
1. Антропогенни обекти						
11 Населени места						
Населени места със свободно застрояване	112	4.0	4.0	4.4	4.6	4.6
2. Земеделски земи						
21 Обработваема земя						
Ненапоявана обработваема земя	211	59.5	59.5	52.6	56.3	56.3
22 Трайни насаждения						
Овощни и ягодови насаждения	222	0.8	0.8	0.5	1.1	1.1
23 Пасища						
Пасища	231	8.9	8.9	8.6	9.3	9.3
24 Разнородни земеделски земи						
Комплекси от раздробени земеделски земи	242	2.1	2.1	2.1	1.9	1.9
Земеделски земи със значителни участъци естествена растителност	243	8.7	8.7	8.4	8.3	8.3
3. Гори и полуестествени площи						
31 Гори						
Широколистни гори	311	6.3	13.9	13.1	10.9	10.9
32 Храстови и/или тревни растителни съобщества						
Естествени тревни площи	321	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Преходна дървесно-храстова растителност	324	7.6	0.0	1.6	2.7	2.7
4. Влажни зони						
41 Вътрешни влажни зони						
Вътрешни блата	411	0.0	0.0	6.7	2.7	2.7
5. Водни обекти						
51 Вътрешни води						
Водни течения	511	0.6	0.6	0.4	0.7	0.8

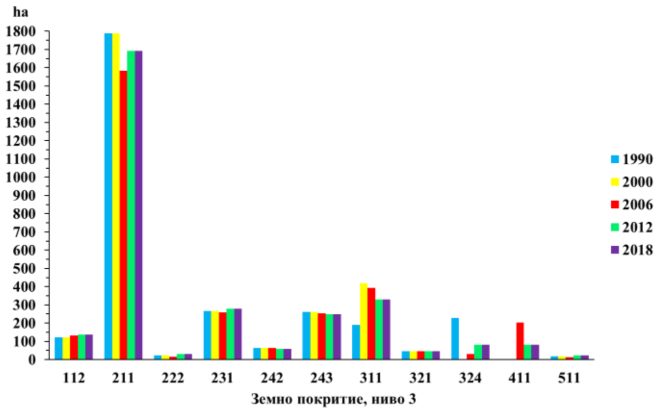
През 1990 г. ненапояваната обработваема земя (211) заема най-голям дял – 59,5% от територията на изследвания район. Следват пасищата (231) с 8,9 % и земеделските земи със значителни участъци естествена растителност - 8,7% от територията на низината (Таблица 1 и Фиг. 5).

Анализът на картата на земното покритие за 2000 г. показва, че отново най-голям дял от площта на изучавания район има клас 211 - ненапояваната обработваема земя с 59,5%. Но значително се е увеличил делът на клас 311 - широколистни гори от 6,3% през 1990 г. на 13,9% за сметка на клас 324 - преходна дървесно-храстова растителност от 7,6% през 1990 г. на 0% през 2000 г. (Таблица 1 и Фиг. 5).

В периода 2000-2006 г. се наблюдава намаляване в относителния дял на почти всички класове земно покритие, за сметка на появата на нов клас 411 – вътрешни блата (6,7% от общата територия) (табл. 1 и фиг. 5). Най-голям дял заема клас 211 с 52,6%, следван от клас 311 с 13,1%, клас 231 с 8,9% и клас 243 с 8,4% (Таблица 1 и Фиг. 5).

През 2012 г. отново се увеличава относителния дял на ненапояваната обработваема земя (56,3%) и на пасищата (9,3%), но се намалява заеманата територия от широколистните гори (10,9%) и на вътрешните блата (2,7%) (Таблица 1 и Фиг. 5).

В последния разглеждан период не се наблюдават промени в класовете земно покритие. През 2018-2019 г. отново както и във всички предходни години най-голям относителен дял заема клас 211 – не напоявана обработваема земя (56,3%) (Фиг. 1), следван от клас 311 – широколистни гори (10,9%) (Фиг. 2), клас 231 – пасища (9,3%) (Фиг. 3), клас 243 - земеделски земи със значителни участъци естествена растителност (8,3%), клас 112 - населени места със свободно застрояване, клас 411 – вътрешни блата (Фиг. 4) и клас 324 - преходна дървесно-храстова растителност с по 2,7% от Арчаро-Орсойската низина (Таблица 1 и Фиг. 5).



Фиг. 5. Промени в земното покритие на 3-то ниво от номенклатурата на CLC за периода 1990-2018

Снимка 1. Ненапоявана обработваема земя - клас 211 (Сн. Велимира Стоянова)

Снимка 2. Широколистни гори - клас 311 (Сн. Велимира Стоянова)

Снимка 3. Пасища - клас 231 (Сн. Велимира Стоянова)

Снимка 4. Вътрешни блата - клас 411 (Сн. Велимира Стоянова)

Заключение

Класовете на обработваемите земи са с най-голяма площ, поради низинния релеф на изследвания регион, характеризиращи се с високо ниво на плодородие на почвите. Следващото по степен на представеност и площно проектиране са широколистните гори и пасищата.

Промените в земното покритие на ниво 3 от европейския проект CORINE Land Cover на разглеждания район в периода 1990-2018 г. могат да се определят като незначителни. Наблюдава се незначително намаляване на площите през 2018-2019 г. в сравнение с 1990 г. на ненапояваната обработваема земя и земеделските земи със значителни участъци естествена растителност. Увеличила се е площта на широколистните гори и вътрешните блата.

Концентрацията на микроелементи се очаква да бъде близка до фоновите нива и някои по-големи количества е по-вероятно да бъдат регистрирани само във вътрешните блата, които се характеризират с висока оценка на опасност от замърсяване с тежки метали и металоиди на почвите в Арчаро-Орсойската низина.

Благодарности

Настоящото изследване е финансирано от Фонд „Научни изследвания“, договор № КП-06-Н24/2 (08.12.2018) по проект „Връзка на пространственото разпределение на тежките метали в почвата с морфологията на замърсени заливни речни тераси (ТОПОМЕТ)“, разработван в базисна организация Национален институт по геофизика, геодезия и география, Българска академия на науките и от Министерството на образованието и науката в България в рамките на националната научна програма „Млади учени и постдокторанти“, одобрена с решение РМС № 577 от 17.08.2018 г.

Авторите изказват благодарност на колегите от екипа на проект ТОПОМЕТ (договор № КП-06-Н24/2), които са участвали в теренните изследвания и обработката на ортофото изображенията.

Литература:

1. Генчев, Ст., Р. Вацева. Оценка и картографиране на земното покритие и земеползването в защитени зони от НАТУРА 2000 с използване на данни от дистанционни изследвания за периода 1990-2012. Проблеми на географията. Кн. 4, стр. 47–59, 2017.
2. Железов, Г., Ал. Бендерев, С. Колев, К. Николов. Връзка на пространственото разпределение на тежките метали в почвата с морфологията на замърсени заливни речни тераси (ТОРОМЕТ). Проблеми на географията. Кн. 4. С., стр. 67–80. ISSN 0204-7209, ISSN 2367-6671 (Online), https://doi.org/10.35101/prg-2020.4.4. 2020.
3. Balado, J., Arias, P., Diaz-Vilarino, L. & Gonzalez-deSantos L., Automatic Corine land cover classification from airborne LIDAR data. Procedia Computer Science, vol. 126, pp. 186–194, 2018.
4. Balteanu, D., Dogaru D., Zhelezov G., Kulov B. (Geographic characteristics of the region Calafat - Vidin - Turnu Magurele - Nikopol. In: G. Zhelezov (ed.) Technical guide – Hazard assessment and mitigation in the Danube floodplain: Calafat-Vidin – Turnu Magurele-Nikopol sector. Sofia: TerArt, pp 11–23, 2013.
5. Erasu, D., Remote Sensing-Based Urban Land Use/Land Cover Change Detection and Monitoring. Remote Sensing & GIS, vol. 2, issue 6:2, DOI: 10.4172/2469-4134.1000196, 2017.
6. FAO (2006) World reference base for soil resources 2006, Rome. [Online]. Available from: http://www.fao.org/3/a-a0510e.pdf [Accessed 2021-10-07].
7. Mare, M. and B. Mihai. Mapping land cover using remote sensing data and GIS techniques: A case study of Prahova Subcarphathians. Procedia Environmental Sciences, vol. 32, pp 244–255, 2016.
8. Roumenina, E., L. Filchev, V. Naydenova, P. Dimitrov, G. Jelev. Landscape Planning of Land-Use Using High Resolution Satellite Images and Ground-Based Data. Proceedings of 30th EARSeL Symposium - Remote Sensing for Science, Education, and Natural and Cultural Heritage, UNESCO Headquarters, Paris, France. pp. 215–222. Published by EARSeL. 2010.
9. Vassilev, V. and E. Roumenina. Accuracy assessment comparison of per-pixel supervised and object-oriented land-cover classifications on a QuickBird image. Proceedings of 6-th Scientific Conference with International Participation “Space, Ecology and Safety” – SES 2010, Sofia, Bulgaria. pp. 276–283. Published by SSTRI-BAS. 2011.
10. Zhelezov, G., Dynamic of Wetland System in Archaro-Orsoyska Lowland. Problems of Geography. Book 4. Sofia. pp. 58–66. ISSN 0204-7209, ISSN 2367-6671 (Online), https://doi.org/10.35101/prg-2020.4.3. 2020.