

СЕЗОННА ДИНАМИКА НА ПЛАВАЩИТЕ ТРЪСТИКОВИ ОСТРОВИ В ЕЗЕРОТО СРЕБЪРНА НА БАЗАТА НА СПЪТНИКОВИ, НАЗЕМНИ И GPS ДАННИ, ЗА ПЕРИОДА МАРТ 2014 г. – МАРТ 2015 г.

Ива Иванова, Румен Недков

Институт за космически изследвания и технологии – Българска академия на науките
e-mail: ivaivanova@space.bas.bg, rnedkov@space.bas.bg

Ключови думи: дистанционни изследвания, динамика, плаващи тръстикови острови, местообитания

Резюме: В настоящата работа се проследява сезонната динамика на плаващите тръстикови острови в езерото Сребърна за период от една година. Плаващите тръстикови острови имат изключително важно значение за гнезденето на различни видове водолюбиви птици, някои от които световно застрашени видове. За изследване динамиката (като абсолютно и относително движение) на плаващите острови е използвана единствената възможност, която предоставят високотехнологичните методи, базирани на дистанционни изследвания от космоса с помощта на сензори с подходящи за целта параметри на регистрираните от тях данни за този вид несистемни ландшафтни единици. Това показва как островите се променят през сезоните за една година, какви движения и промени във формата и площта им се наблюдават и дали това се отразява върху използването им от някои световно застрашени видове птици като място за гнездене. Сезонния мониторинг дава представа как да бъдат опазени плаващите тръстикови острови като важно местообитание.

SEASONAL DYNAMICS OF FLOATING REED ISLANDS IN SREBARNA LAKE BASED ON SATELLITE, TERRESTRIAL AND GPS DATA, FOR THE PERIOD OF MARCH 2014 - MARCH 2015

Iva Ivanova, Roumen Nedkov

Space Research and Technology Institute – Bulgarian Academy of Sciences
e-mail: ivaivanova@space.bas.bg, rnedkov@space.bas.bg

Keywords: remote sensing, dynamics, floating reed islands, habitats

Abstract: In this work we describe the seasonal dynamics of the floating reed islands in Srebarna Lake for the period of one year. The floating reed islands are essential for the breeding of various species of waterbirds, some of them endangered species. To study the dynamics (such as absolute and relative motion) of floating islands was used only opportunity which provide high-tech methods based on remote sensing from space using sensors by suitable parameters recorded by the data for this type of unsystematic landscape units. The change of the islands through the seasons in a period of one year was shown, dynamics and changes in their shapes and sizes, and the effects on their usage of some globally threatened species of birds as a nesting site. Seasonal monitoring gives an idea of how to preserve the floating reed islands as important habitat.

Въведение

Предметът на изследване в работата е динамиката на плаващите тръстикови острови през относително дълъг период от време в езерото Сребърна (от 1978 г. насам). Поддържаният резерват (ПР) „Сребърна“ е разположен на брега на р. Дунав между R.km 391 R.km 393 (44°07' N, 27°04' E; UTM grid NJ 08) и надморска височина между 10 m и 13.2 m) [4].

Плаващите тръстикови острови имат изключително важно значение за гнезденето на различни видове водолюбиви птици, някои от които световно застрашени видове. Плаващите

тръстикови острови са уникални за Европа като местообитания на водолюбиви птици са представени единствено в езерото Сребърна и Делтата на р. Дунав.

За изследване динамиката (като абсолютно и относително движение) на плаващите острови е използвана единствената възможност, която предоставят високотехнологичните методи, базирани на дистанционни изследвания от космоса с помощта на сензори с подходящи за целта параметри на регистрираните от тях данни за този вид несистемни ландшафтни единици[3].

Плаващите тръстикови острови представляват специфични формирания от плаващи фрагменти от почва, гниеци листа, коренища и стъбла от тръстика, разположени в акватории с ниво на водата, по високо от 2 m. Те представляват слой с дебелина от 1-6 m, които са изградени от комбинация на тръстикови ризоми и корени и други водни растения, смесени с органика и соли[3].

Плаващите тръстикови острови са:

подвижни – движещи се под действието на водните и въздушните течения;

фиксиранни – неподвижно прикрепени към дъното чрез тръстикови коренища. Те са способни при изменение на водното ниво да извършват вертикални движения, при което се образува воден слой под тях, който е отлична среда за някои видове риби.

Първоначално тръстиковите острови са неподвижни. При покачване на нивото на водата те се отделят от брега или дъното на водния басейн и се превръщат в плаващи острови с различни размери и форма, които под влияние на водните и въздушните течения се движат по повърхността на водоема [1].

Хидрогеографските характеристики на водосборната област и морфометричните характеристики на езеро Сребърна участват пряко във формирането на неговия воден режим. С тях са свързани процесите на формиране на повърхностния отток, подземния отток, а така също и положението на водното ниво в езерото[2].

Изследваната част от ПР „Сребърна“ включва акваторията на цялото езеро, което се състои от езерно огледало с площ около 1 km² и два основни тръстикови масива (северен и южен). Тези тръстикови масиви са съставени от два типа – така наречената „редина“ – тръстика, която израства от дъното на езерото и е прикрепена за него неподвижно и плаващи тръстикови острови с различна големина. Те може да се движат както в хоризонтална, така и във вертикална посока.

Методология

За целите на изследването са използвани спътникови изображения от спътниците Landsat 8 OLI за различните сезони (табл. 1.).

Таблица 1. Източници на данни

Езерото Сребърна		
Спътник	Година	Дата
Landsat 8	2014	28 март
Landsat 8	2014	15 юли
Landsat 8	2014	4 ноември
Landsat 8	2015	15 март

За количествена оценка на състоянието на плаващите острови е необходимо всички входни данни да бъдат преобразувани в цифров вид и геореферирани. Това означава, че избраните изображения и картен материал трябва да бъдат привързани (геореферирани) към една и съща координатна система [5].

Геореферирването на входните данни е в **UTM (universal transversal mercator- 35T)**, WGS 84, 35 зона.

Спектралните отражателни характеристики на растителността са динамични и зависят както от условията на попадане и отражение на излъчената от слънцето енергия, така и от състоянието на самите обекти – влажност на почвата, вегетационен период.

Информация за обектите се получава на базата на техните спектрални отражателни характеристики, характера на които има важно значение за избора на спектралния диапазон, в който се използват дистанционните методи за дадено изследване.

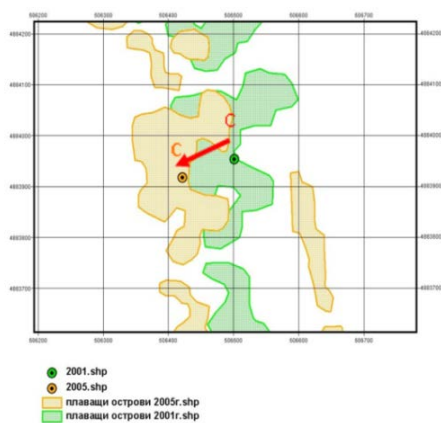
Цифровите модели на релефа са генерирани на базата на хоризонталите от топографската карта.

Генериране на съответните векторни слоеве, необходими за проследяване на динамиката на плаващите тръстикови острови

- генериране на векторни слоеве за различни времеви периоди на отделните компоненти върху растерни изображения;
- плаващи тръстикови острови,
- водно огледало на езерата;
- генериране на векторни слоеве на реки, канали и населени места;
- съвместяване на получените векторни слоеве от различните години и определяне на площта на плаващите тръстикови острови и площта на водното огледало в езерото Сребърна[1].

Определяне координатите на местоположението на плаващите тръстикови острови

Тъй като плаващите острови представляват сложни геометрични фигури, координатите на местоположението им се определят по аналогия на метода за определяне центъра на масата, като вместо масата се използва площта (Метод на определяне на координатите на центроид). Уравненията за изчисляване на координатите на центъра на плаващите острови са дадени по-долу:



$$(1) Cx = \frac{\sum A_i x_i}{\sum A_i}$$

$$(2) Cy = \frac{\sum A_i y_i}{\sum A_i}$$

Фиг. 1. Местоположение на центъра на плаващ остров през две различни години в ПР „Сребърна”

Където:

x_i е разстоянието от центъра на квадрата на мрежата с площ A_i до координатната ос y ,

y_i разстоянието от центъра на квадрата на мрежата с площ A_i до координатната ос x ,

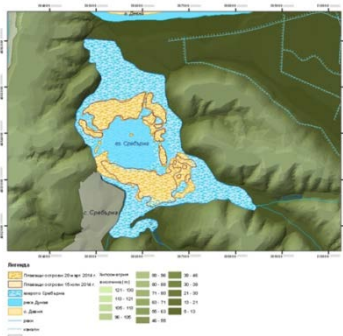
$C_i(x_i, y_i)$ са центровете на базисните клетки на мрежата с площ A_i .

Този метод на определяне на координатите дава възможност да се проследят всички възможни случаи на движение (абсолютно относително), тъй като на практика между тези два вида движение не съществува рязка граница, използваният метод е оптимален, тъй като дава количествена оценка за реалната динамика[1].

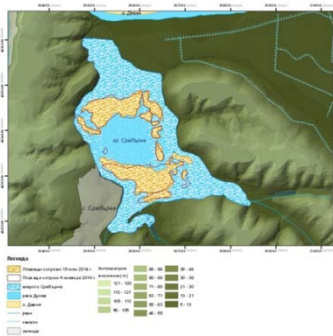
Динамиката на плаващите тръстикови острови може да се изрази в промяна на тяхната площ, вследствие изменение нивото на водата, в резултат островът може да стане по-малък или по-голям. Също така, самият остров с течение на времето може да се разкъса и от него да се отдели част, която ще стане нов плаващ остров с определена площ и форма. Има и вероятност самият плаващ остров да се слее с друг, при което площта му се увеличава и формата му се променя.

Резултати

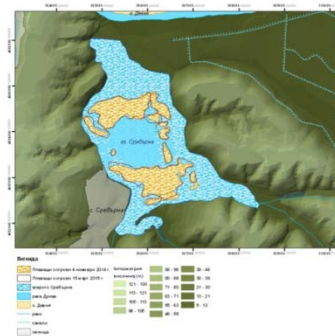
Сравнителни цифрови модели на разположението на плаващите тръстикови острови през сезоните



Фиг. 2. Цифров модел на плаващите тръстикови острови в езерото Сребърна, от 28 март 2014г., сравнен с 15 юли 2014

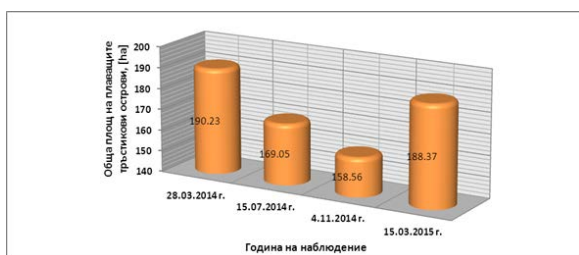


Фиг. 3. Цифров модел на плаващите тръстикови острови в езерото Сребърна, от 15 март 2014г., сравнен с 4 ноември 2014

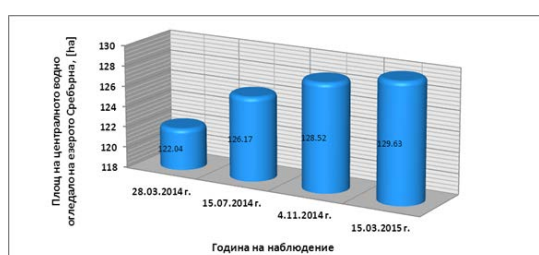


Фиг. 4. Цифров модел на плаващите тръстикови острови в езерото Сребърна, от 4 ноември 2014г., сравнен с 15 март 2015

Площ на плаващите тръстикови острови и централното водно огледало на езерото Сребърна



Фиг. 5. Площи на плаващите тръстикови острови в езерото Сребърна през сезоните в ha



Фиг. 6. Площи на централното водно огледало на езерото Сребърна през сезоните в ha

Динамиката на плаващите тръстикови острови

За да се проследи динамиката на плаващите тръстикови острови през изследвания времеви период, за всеки отделен остров се изчислява неговата площ, след което се прави сравнение на площите през отделните години. Определя се и техния коефициент на относителната им площ като местообитания, спрямо централното водно огледало на езерото (КМ)[1].

За да се наблюдава движението на плаващите острови в езерото Сребърна, са избрани няколко острова, които имат сравнително постоянна форма и са ясно различни през отделните години. Тяхното разположение е избрано така, че да обграждат централното водно огледало на езерото. В случая са избрани пет от островите, които са класифицирани в отделни класове, обозначени като: К1, К2, К3, К4 и К5.



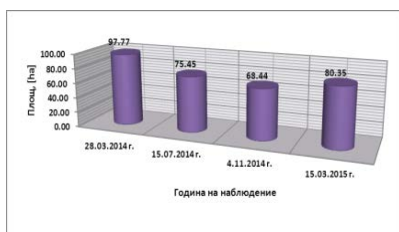
Фиг. 7. Схема на разположението на плаващите тръстикови острови

Площи на отделните плаващи тръстикови острови

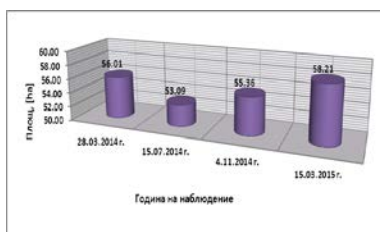
Таблица 2. Площ на плаващи тръстиковите тръстикови острови и коефициентът на относителната площ на местообитанията спрямо централното водно огледало

Година	K1		K2		K3		K4		K5	
	Площ, [ha]	KM %	Площ, [ha]	KM %	Площ, [ha]	KM %	Площ, [ha]	KM %	Площ, [ha]	KM %
28 март 2014	97.77	119	122.04	56.01	122.04	8.04	122.04	5.07	122.04	5.39
15 юли 2014 г.	75.45	95	126.17	53.09	126.17	6.60	126.17	4.18	126.17	4.83
4 ноември 2014 г.	68.44	88	128.52	55.36	128.52	6.63	128.52	3.67	128.52	4.56
15 март 2015 г.	80.35	104	129.63	58.21	129.63	9.74	129.63	7.79	129.63	5.87

Изменение на площите на плаващите тръстикови острови



Фиг. 8. Изменение на площта на плаващ тръстиков остров K1



Фиг. 9. Изменение на площта на плаващ тръстиков остров K2



Фиг. 10. Изменение на площта на плаващ тръстиков остров K3

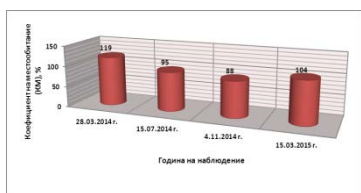


Фиг. 11. Изменение на площта на плаващ тръстиков остров K4

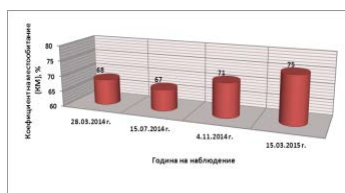


Фиг. 12. Изменение на площта на плаващ тръстиков остров K5

Коефициенти на относителната площ на местообитанията (КМ)



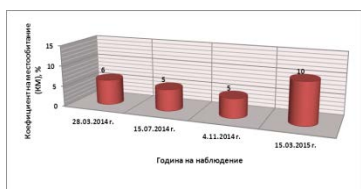
Фиг. 13. КМ на плаващ тръстиков остров К1



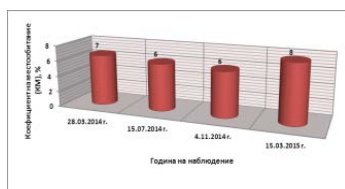
Фиг. 14. КМ на плаващ тръстиков остров К2



Фиг. 15. КМ на плаващ тръстиков остров К3

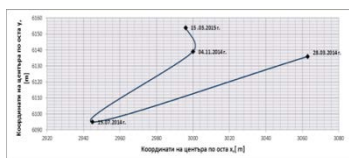


Фиг. 16. КМ на плаващ тръстиков остров К4

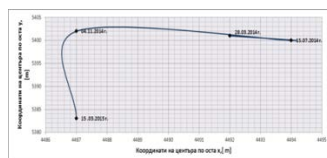


Фиг. 17. КМ на плаващ тръстиков остров К5

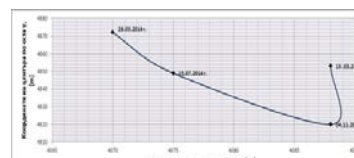
Движение на плаващите тръстикови острови



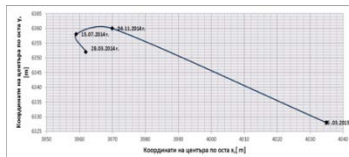
Фиг. 18. Движение на плаващ тръстиков остров К1



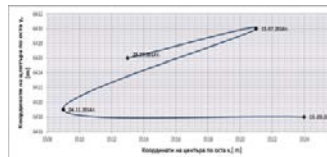
Фиг. 19. Движение на плаващ тръстиков остров К2



Фиг. 20. Движение на плаващ тръстиков остров К3



Фиг. 21. Движение на плаващ тръстиков остров К4



Фиг. 22. Движение на плаващ тръстиков остров К5

Заклучение

От получените резултати се вижда че плаващите тръстикови острови извършват определени движение дори и в рамките на един сезон. Наблюдава се ясно изразена динамика, която включва промяна във формата, площта и местоположението на островите. Най – голяма площ плаващите тръстикови острови имат през март месец от наблюдаваната година.

Литература:

1. Иванова, И., 2014, Изследване динамика на плаващите тръстикови острови в ПР „Сребърна“ и езерото Лумина от езерния комплекс Рошу-Пую-Лумина в БР „Делтата на р. Дунав“, на базата на спътникови, наземни и GPS данни“, Дисертационен труд, Акад. Изд. «проф. Марин Дринов», БДС ISO 7144, ISBN 978-954-322-762-4, София
2. Железов, Г., 2005, Пространствено моделиране и анализ на Сребърската система от влажни зони. Год. на СУ, Том 97, ГГФ, Книга 2 – география, с. 317-330.
3. Hibaum, Michev T., Vasilev T., Uzunov V., 2000. Management Plan “Sreburna” biosphere reserve, CLGE-BAS, Sofia (in Bulgarian)
4. Michev, T. et all, 2002. Mapping of wetlands in Bulgaria with the help of satellite images and GIS International Symposium "Spatial information technologies for its security, processing and efficient use, Sofia, Bulgaria, p. 149-160
5. Nedkov, R. at al, 2001. Preparation of land cover database of Bulgaria through remote sensing and GIS, FAO of UN, Rome