

ВЛИЯНИЕ НА ВОДАТА КАТО ЕКОЛОГИЧЕН ФАКТОР ВЪРХУ СЪСТОЯНИЕТО НА РЕЗЕРВАТ КАМЧИЯ

Мария Димитрова¹, Светлана Маркова², Румен Недков¹, Мариана Захарина¹

¹Институт за космически изследвания и технологии – Българска академия на науките

²Софийски университет Св.св. Климент Охридски

e-mail: maria@space.bas.bg

Резюме: Анализирани са последствията от повтарящи се разливи на река Камчия на територията на резерват Камчия върху състоянието на лонгозните гори в резервата. Като мярка за състоянието на растителността и водното съдържание в нея са използвани индексите NDVI и NDWI за периода 1985-2015 по данни от Landsat.

THE INFLUENCE OF A WATER AS A ECOLOGICAL PHACTOR ON A CONDITION OF KAMCHIA PRESERVE

Maria Dimitrova¹, Svetlana Markova², Roumen Nedkov¹, Mariana Zaharinova¹

¹Space Research and Technology Institute - Bulgarian Academy of Sciences

²Sofia State University st. Kliment Ohridski

e-mail: maria@space.bas.bg

Abstract: In this work it is the effects of repeated floods around Kamchia River in the territory of the reserve Kamchia on the state of the forests in the reserve. As a measure of the state of vegetation and water content, were used NDVI indices and NDWI for the period 1985-2015 data from Landsat.

При проследяване на времето разпределение на наводненията на територията на България се забелязват повтарящи се разливи по южното поречие на Камчия през пролетта на 2006, 2010 и 2015 година и зимата на 2014 [1, 2]. Тази територия попада в резерват Камчия.

Биосферен резерват “Камчия” е разположен на територията на област Варна в общините Долни чифлик и Аврен. Географските координати са 43⁰00'24" N; 27⁰52'10" E. Площта на резервата и буферната зона е 1053,2 ха. Буферна зона 199,2 ха, резерват 854,0 ха. Резерват Камчия е обявен е за резерват с Постановление №14289 от 29.06.1951 г. на Министерството на горите. През 1977 г. е включен в световната мрежа от биосферни резервати като част от програмата „Човек и биосфера” на ЮНЕСКО за опазване на най-представителните екосистеми на планетата. Особено ценни за резервата са лонгозните гори по долното течение на река Камчия. [3]

За откриване на наводнения е приложена методиката, описана в [4].

За количественото изследване състоянието на растителността е избрано да се използват нормирания диференциален вегетационен индекс NDVI и нормирания диференциален воден индекс NDWI, които се изразяват посредством отразената електромагнитна енергия в различни спектрални участъци както следва [4, 5]:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

$$NDWI = \frac{NIR - SWIR}{NIR + SWIR}$$

където:

- NIR е количествата отразена електромагнитна енергия в близкия инфрачервен диапазон с дължина на вълната около 0.85 μm , което за данните от Landsat 5 и 7 е 4-ти канал, а за Landsat 8 – 5-ти
- RED е количествата отразена електромагнитна енергия в червения диапазон с дължина на вълната около 0.65 μm , което за данните от Landsat 5 и 7 е 3-ти канал, а за Landsat 8 – 4-ти
- SWIR - количествата отразена електромагнитна енергия в късовълновия инфрачервен диапазон с дължина на вълната около 1.65 μm , което за данните от Landsat 5 и 7 е 5-ти канал, а за Landsat 8 – 6-ти

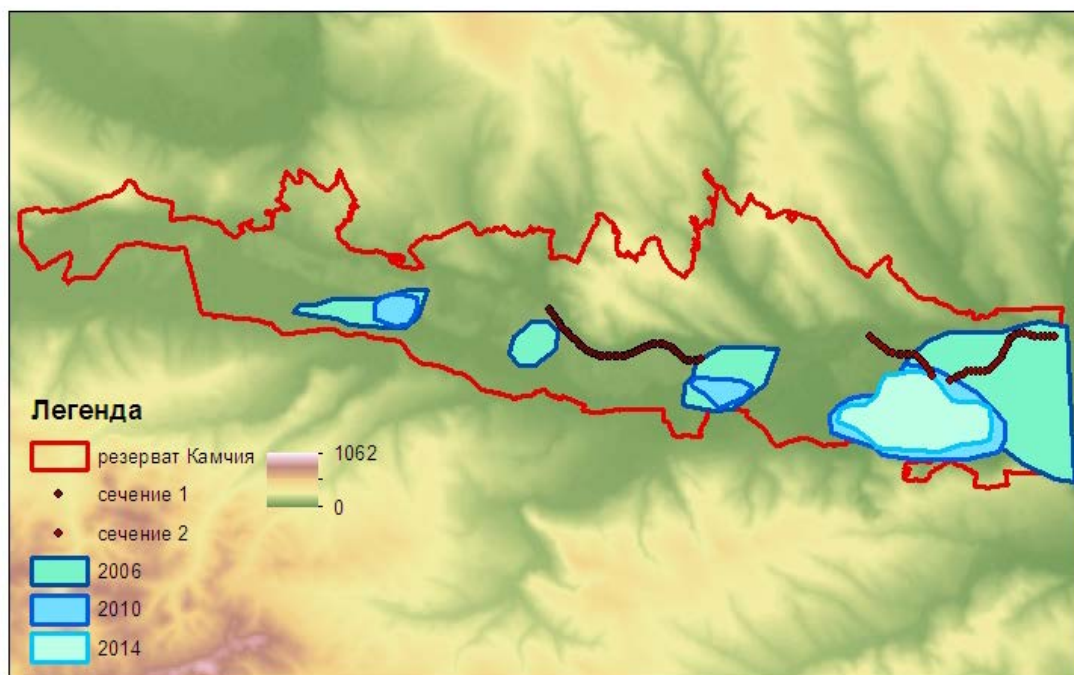
Нормираният вегетационен индекс има стойности между -1 и 1, като колкото по-голяма е стойността, толкова по-силна е вегетацията и по-голямо е водното съдържание. Това е така, т.к. здравите зелени растения силно поглъщат слънчевата енергия в червения диапазон на спектъра (над 80 %), докато в близкия инфрачервен диапазон поглъщането е много по-ниско (до 40 %).

Отрицателните стойности на NDVI отговарят на дълбока вода, стойностите около 0 – на гола изгоряла почва, от 0.2 до около 0.4 – на тревна растителност а най-високите стойности се отнасят за горите.

Нормираният диференциален воден индекс има стойности между -1 и 1, като колкото по-голяма е стойността, толкова по-голямо е водното съдържание в листната маса на изследваната гора.

За да може да се прави сравнение за различни години е необходимо индексите да се пресмятат за една и съща фаза от развитието на растенията, т.е. за един и същи годишен сезон.

На фигура 1 са показани разливите, определени по базата данни от MODIS [1, 2]. върху цифров модел на релефа на територията около резервата. Забелязват се повтарящи се разливи по южното поречие на Камчия през пролетта на 2006, 2010 и 2015 година и зимата на 2014. Тази територия попада в резерват Камчия.



Фиг. 1. Повтарящи се разливи на територията на резерват Камчия

Landsat 5 25.05.1999



Легенда

- ◆ сечение 1
- ◆ сечение 2
- резерват Камчия

Фиг. 2. Разлив на Камчия от пролетта на 1999 година по изображения от Landsat

В настоящата работа са пресметнати индексите за периода 1985 – 2014 година, като са подбрани изображения от последните дни на май до последните дни на август.

За изследването са използвани данни от Landsat 5, 7 и 8 за периода 1985 – 2014 година както следва (Таблица 1)

Таблица 1. Данни, използвани за изследването

	година	дата	сензор	Композитно изображение (каналы)
1	1985	24.07	TM	345
2	1986	27.07	TM	345
3	1987	31.08	TM	345
4	1990	7.08	TM	345
5	1991	10.06	TM	345
6	1992	19.07	TM	345
7	1999	25.05 23.07	ETM+ ETM+	345 345
8	2000	6.07	ETM+	345
9	2001	21.05	ETM+	345
10	2002	12.05	ETM+	345
11	2003	31.05	ETM+	345
12	2006	31.05	TM	345
13	2007	21.07	TM	345
14	2008	23.08	TM	345
15	2009	8.06 27.08	TM TM	345 345
16	2010	11.06	TM	345
17	2011	16.07	TM	345
18	2013	2.05	OLI	456
19	2014	8.07	OLI	456
20	2015	25.05	OLI	456

При подбора на данни от Landsat се забелязва наличие на наводнение и през май 1999 година (фигура 2).

След пресмятане на индексите са построени сечения на два избрани участъци от лонгозните гори, които са успоредни на речното корито, които са показани на Фигури 1 и 2.

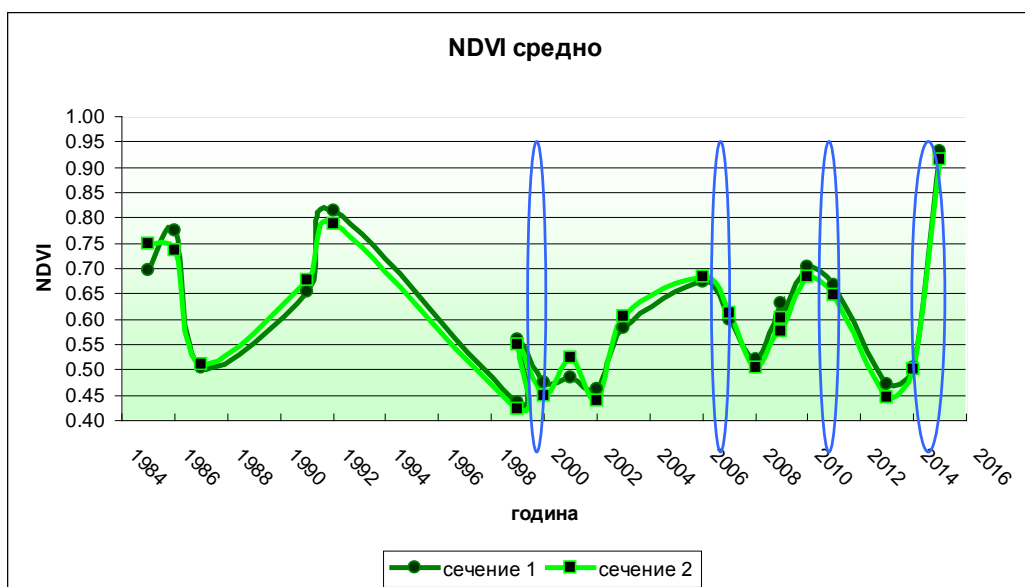
Първият участък не се залива при наблюдаваните наводнения, докато вторият преминава през най-често заливания участък.

По тяхното протекание са построени диаграми на разпределението на индексите и са определени максималните и средните им стойности.

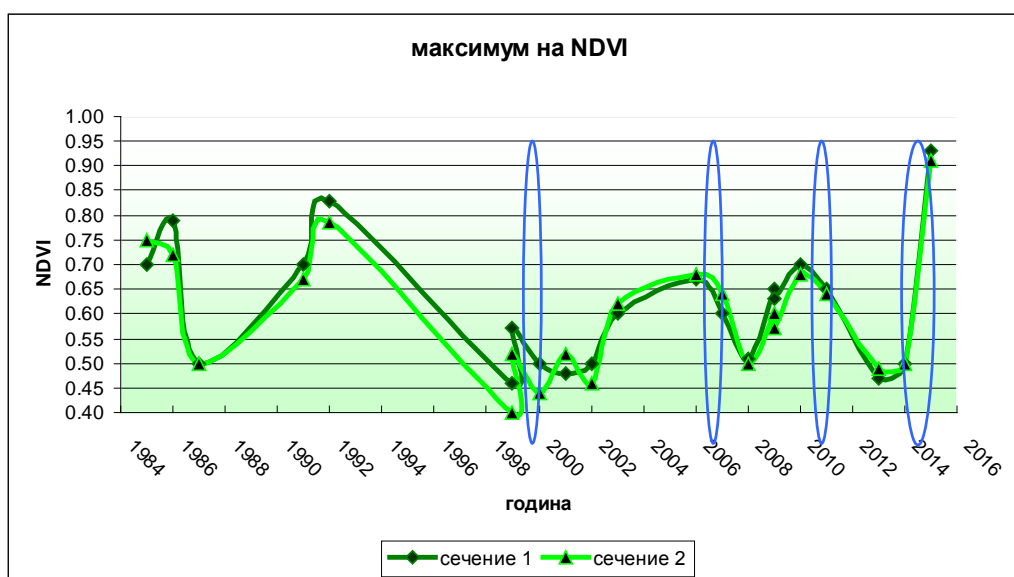
На фигура 3 са представени вариациите във времето на средните стойности на NDVI индексите по двете сечения. Както се вижда, поведението на двата профила е идентично, което означава, че както условията, така и типа растителност на двете места са много подобни.

На фигура 4 са представени вариациите във времето на стойностите на NDVI, отговарящи на максимумите в разпределението на индексите.

Както се вижда от сравнението на фигури 3 и 4, максимумите на разпределение напълно отговарят на средните стойности на NDVI индекса. Поведението на двата профила е идентично, което означава, че както условията, така и типа растителност на двете места са много подобни.



Фиг. 3. Времево поведение на средните NDVI индекси



Фиг. 4. Времево поведение на максимумите на разпределение на NDVI индекса

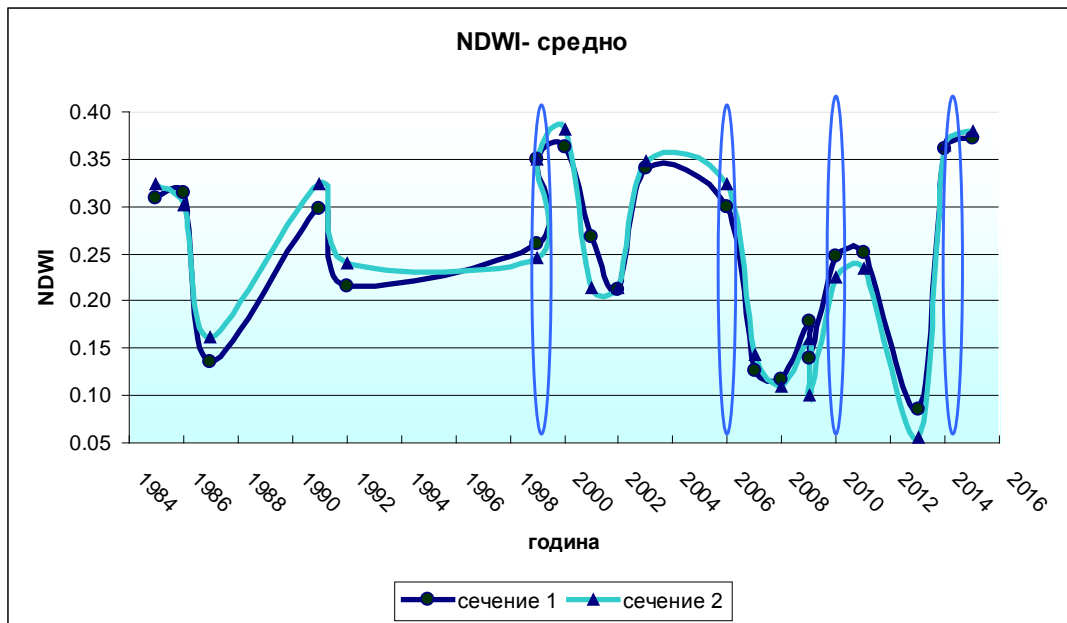
Стойностите на NDVI варират между 0.4 и 0.9, което говори за горска растителност, намираща се в добро екологично състояние през по-голямата част на изследвания период.

На фигурите със сини овали са показани периодите на наводнения.

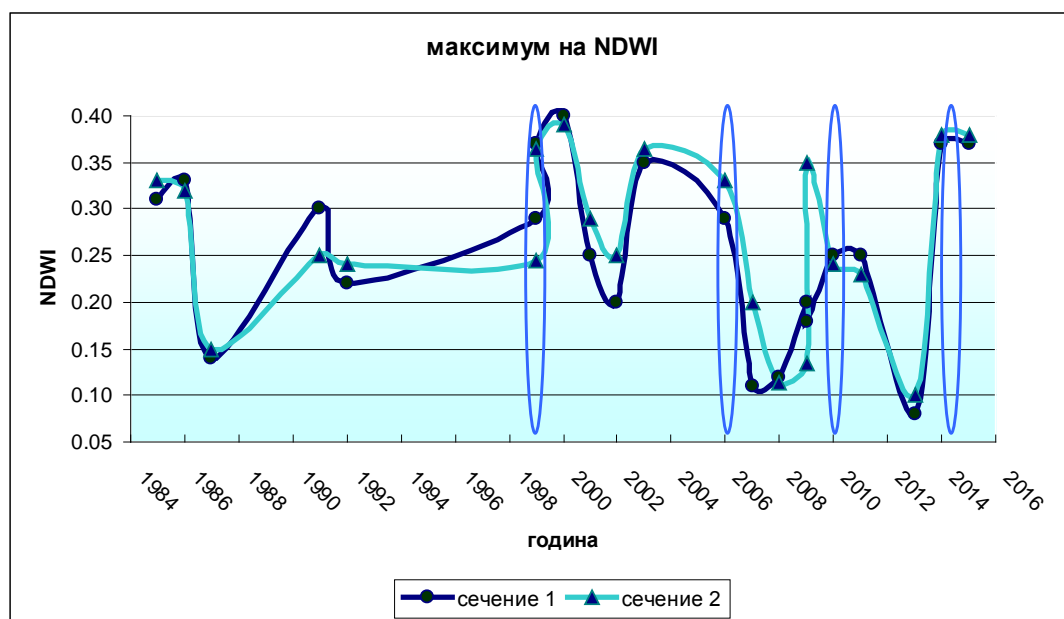
За 1999, 2000 и 2006 може да се каже, че след наводненията NDVI индекса първоначално спада, т.е. прекалено много вода в случая има по-скоро отрицателно въздействие върху гората. Това, обаче не се наблюдава за разлива от есента на 2014 и пролетта на 2015 година.

На фигури 5 и 6 са показани съответно измененията във времето на средните и максимални стойности на NDWI индексите по двете сечения.

Както се вижда от сравнението на фигури 5 и 6 тук също максимумите на разпределение напълно отговарят на средните стойности на NDWI индекса.



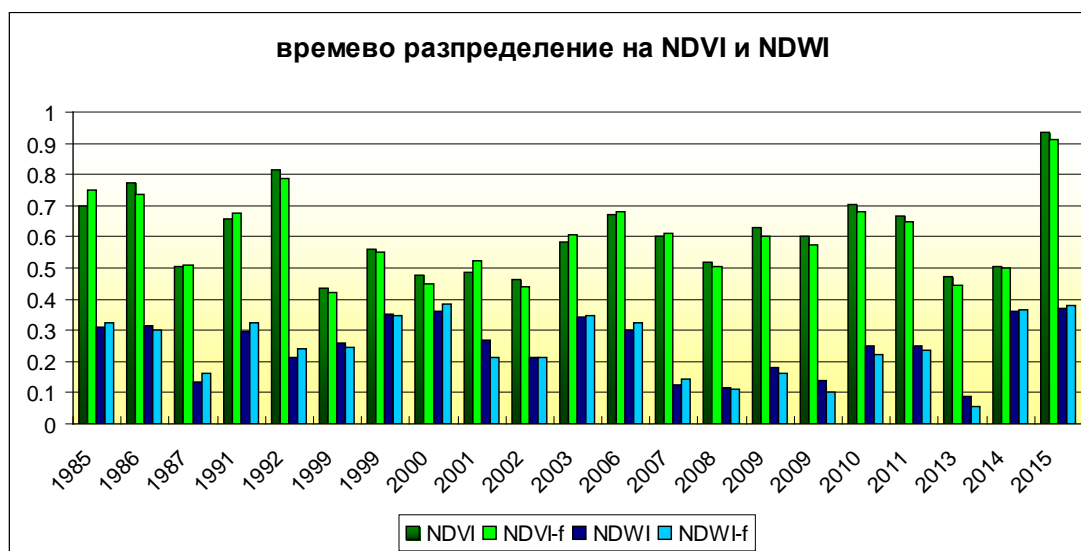
Фиг. 5. Времево поведение на средните NDWI индекси



Фиг. 6. Времево поведение на максимумите на разпределение на NDWI индекса

Разливите не оказват пряко влияние върху водното съдържание на короните на дърветата.

На фигура 7 са представени едновременно средните стойности на NDVI и NDWI индексите за двата профила за да може да бъде направена съпоставка на тяхното времево поведение.



Фиг. 7. Сравнение на развитието във времето на NDVI и NDWI индексите по двете сечения

Както се вижда от графиката, няма пряка зависимост между влажността в короната на дърветата и тяхното вегетационно развитие. Влиянието на наводненията е по-скоро отрицателно, отколкото отрицателно, въпреки, че за наблюдаваната лонгозна растителност е характерно да изисква висока влажност и периодично заливане от прилежащите реки.

Наблюдаваните разливи преминават през изследваните лонгозни гори и заливат прилежащи земеделски и други площи, които не са обект на това изследване. Като се отчете и факта, че наводненията са наблюдавани в ранна пролет и късна есен, а селскостопанските площи не са с трайни насаждения, влиянието на наводненията там не може да се отчете коректно посредством сателитни данни.

Литература:

1. Димитрова, М., Б. Велчева,, ОРГАНИЗАЦИЯ НА СПЕЦИАЛИЗИРАНА WEB-БАЗА ДАННИ СЪС СПЪТНИКОВИ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЗА ЕКОМОНИТОРИНГ НА БЪЛГАРИЯ, Десета научна конференция с международно участие SES 2014
2. Димитрова, М., Р. Недков, Пространствено-времево разпределение на наводнения и пожари на територията на България за периода 2004 - 2015 г. по данни от MODIS, Екологично инженерство и опазване на околната среда, № 3, 2015, ISSN 1311 – 8668
3. Природен парк Камчия - план за управление 2005-2015, Република България, Министерство на околната среда и водите,
http://www.moew.government.bg/files/file/Nature/Protected_areas/Planove_za_upravlenie/Plan_Upravlenie_Kamchia.pdf
4. Димитрова, М., Р. Недков, РЕГИСТРИРАНЕ НА НАВОДНЕНИЯ И ПОЖАРИ ПО ДАННИ ОТ MODIS, Екологично инженерство и опазване на околната среда, № 3 (4) 2014, стр.19-24, , ISSN 1311 – 8668
5. Huete, A., K. Didan, T. Miura, E.P. Rodriguez, X. Gao, L.G. Ferreira, Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices, Remote Sensing of Environment 83 (2002) 195–213
6. Cheng Yen-Ben, Susan L. Ustin, David Riaño, Vern C. Vanderbilt, Water content estimation from hyperspectral images and MODIS indexes in Southeastern Arizona, Remote Sensing of Environment 112 (2008) 363–374