

ОРГАНИЗАЦИЯ НА СПЕЦИАЛИЗИРАНА WEB-БАЗА ДАННИ СЪС СПЪТНИКОВИ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЗА ЕКОМОНИТОРИНГ НА БЪЛГАРИЯ

Мария Димитрова¹, Биляна Велчева²

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

²Технически университет – София

e-mail: maria@space.bas.bg; biliv91@gmail.com

Ключови думи: екомониторинг, web-приложение, база данни, сателитни изображения

Резюме: В работата е представена организация на специализирана web-база данни от сателитни изображения с ниска и средна пространствена разделителна способност от сателитите Terra и Aqua от програмата MODIS, предназначена за мониторинг на екологични явления на територията на Република България.

ORGANIZATION OF A SPECIALIZED WEB-DATABASE WITH SATELLITE IMAGES FOR ECOMONITORING IN BULGARIA

Maria Dimitrova¹, Bilyana Velcheva²

¹Space Research and Technology Institute – Bulgarian Academy of Sciences

²Technical University – Sofia

e-mail: maria@space.bas.bg; biliv91@gmail.com

Keywords: ecomonitoring, web-application, database, satellite images

Abstract: In this work is presented the organization of a specialized web-database with satellite images with low and medium resolution from the satellites Terra and Aqua from the MODIS program used for monitoring of ecological phenomena on the territory of the Bulgarian Republic.

Базата данни се състои от сателитни изображения от спътниците Terra и Aqua – спектрометър MODIS от програмата EOS във видимия и инфрачервен диапазон на спектъра, с пространствена разделителна способност 250 м за периода от юни 2004 до момента. Данните са от всеки от двата спътника за всеки ден от годината и са класифицирани по няколко параметъра – облачна покривка в проценти, качество на изображението, наличие на събитие.

Описанието на събраните данните е представено в таблицата 1:

Таблица 1

Период	каналы	ИЗТОЧНИК
7.06.2004 – 10.04.2005	143	Thessaloniki
11.04.2005 – 23.08.2007	143, 721	Europr_3_03
24.08.2007 – 27.10.2007		липсват данни
28.10.2007 - 6.01.2008	143, 721	архива на секция Аерокосм.информ.
7.01.2008 – 2.03.2011	143, 721	Europr_3_03
03.02.2011 - 10.12.2013	143, 721	архива на секция Аерокосм.информ.
11.12.2013 – до сега	143, 721, 367	Europr_3_03

Източници:

1. Aeronet - <http://lance-modis.eosdis.nasa.gov/imagery/subsets/?project=aeronet&subset=Thessaloni>
2. Fas - http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/subsets/?subset=Europe_3_03

Данните са класифицирани по следните категории:

1. В шест класа по процент на покритие:

- от 0 до 10 %
- от 10 до 20%
- от 20 до 40%
- от 40 до 60 %
- от 60 до 80%
- от 80 до 100%

2. Качество на изображението

- 1 – цяло изображение без дефекти
- 2 – съставно изображение и/или изображение с липсващи части

3. Наличие на събитие

- 1 - атмосферно замърсяване
- 2 - пожар
- 3 – наводнение

Събраните и класифицирани сателитни данни – изображения в комбинация от канали 143, 721 и 367 с разделителна способност 250 м [1, 2], са организирани в web – базирана база данни. Използвана е MYSQL база данни за организацията и PHP 5 скриптове за извличане на данни от нея.

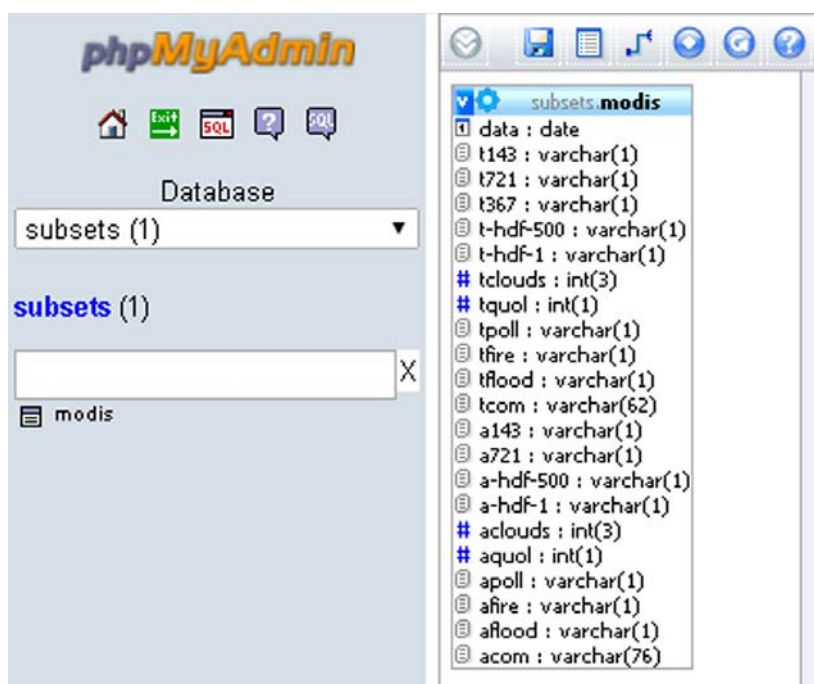
За всеки ден, за който има данни, в таблицата се поставя запис със следните полета:

- дата

За всеки от двата спътника Terra и Aqua

- има или не изображение в комбинация 143
- има или не изображение в комбинация 721
- има или не изображение в комбинация 367
- има или не HDF 500 m
- има или не HDF 1 km
- облачна покривка в %
- качество на изображението
- има или не атмосферно замърсяване
- има или не пожар
- има или не наводнение
- място на събитието

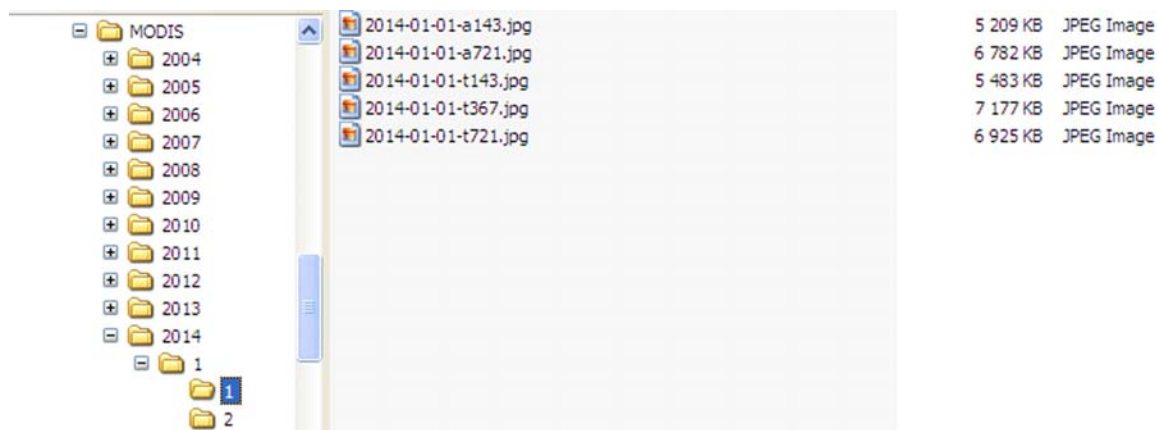
Характеристиките на полетата на таблицата са показани на фигура 1:



Фиг. 1. Структура на базата данни

Типовете на полетата са подбрани така, че от една страна да се пести памет, а от друга - с данните да се работи максимално удобно.

Събраните сателитни изображения са организирани в папки за всеки ден както е показано на фигура 2:

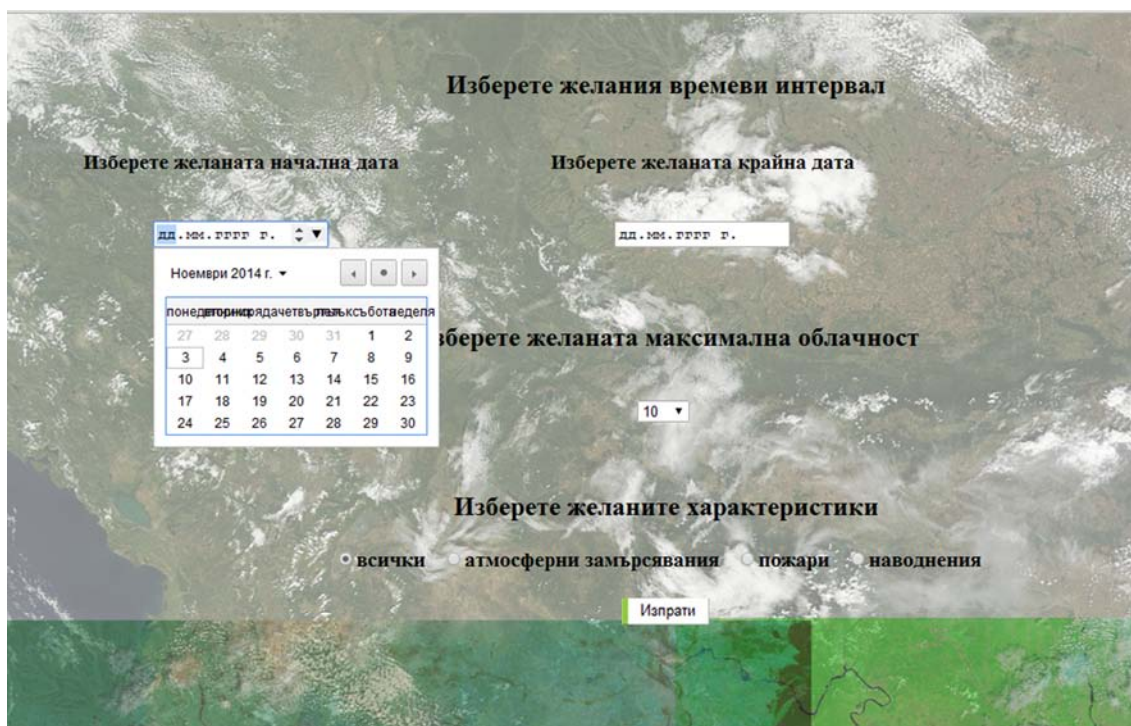


Фиг. 2. Организация на сателитните данни

Разработено е web-приложение за извличане на данни от съставената таблица Предвидени е да има възможности за избор от менюта за:

- избор на период (от дата до дата)
- избор на проценти облачна покривка – всички данни или до определен процент
- избор на събитие – всички данни или само тези с наличие на избрано събитие – пожар, наводнение, замърсяване.

Диалоговият прозорец за избор на параметри изглежда по начина, илюстриран на фигура 3:



Фиг. 3. Диалогов прозорец на web-приложение за извличане на данни

Резултатите за периода 7.06.2004 – 7.07.2004 при избор на максимална облачна покривка 100% и наличие на атмосферно замърсяване са показани на фигура 4

Намерени са 11 дни с атмосферни замърсявания

Дата	спътник	облачност %	налични данни	качества	събитие			място на събитието
2004-06-11	Terra	60	143	1				
	Aqua	40	143	2	атмосферно замърсяване			Стара Загора
2004-06-12	Terra	20	143	1	атмосферно замърсяване			Стара Загора
	Aqua	40	143	1	атмосферно замърсяване			Стара Загора
2004-06-13	Terra	40	143	1	атмосферно замърсяване			Стара Загора
	Aqua	60	143	2	атмосферно замърсяване			Стара Загора
2004-06-15	Terra	40	143	2				
	Aqua	40	143	1	атмосферно замърсяване			Стара Загора
2004-06-20	Terra	40	143	1	атмосферно замърсяване			Стара Загора
	Aqua	40	143	2	атмосферно замърсяване			Стара Загора
2004-06-21	Terra	40	143	1	атмосферно замърсяване			Стара Загора
	Aqua	40	143	1	атмосферно замърсяване			Стара Загора
2004-06-24	Terra	40	143	2	атмосферно замърсяване			Стара Загора
	Aqua	40	143	1	атмосферно замърсяване			Стара Загора
2004-06-25	Terra	20	143	1				
	Aqua	40	143	1	атмосферно замърсяване			Стара Загора
2004-06-26	Terra	60	143	1				
	Aqua	40	143	1	атмосферно замърсяване			Стара Загора
2004-07-01	Terra	20	143	2	атмосферно замърсяване			Стара Загора
	Aqua	40	143	1	атмосферно замърсяване			Стара Загора
2004-07-02	Terra	10	143	1				
	Aqua	10	143	1	атмосферно замърсяване			Стара Загора

Фиг. 4. Резултати от изпълнение на заявка към базата данни

Изброените в горната таблица данни са достъпни за потребителя. Изборът на имената на файловете е направено с цел да бъде максимално информативно за потребителя. Организирането на файловете в директории с посочените имена се прави с цел полето "data" да бъде използвано за адресиране на връзката към съответните файлове. По този начин не се съхранява името на файла и пътя към него в явен вид. Това спестява място в таблицата данни и при преместване на базата на нов сървър, скриптът за извличане на данни се променя минимално.

Композитните изображения 143, 721 и 367 се съхраняват във формат ".jpg" като в базата е предвидено да се предоставят и файлове с разширение "jgw.", които, след като се преименуват с името на съответното избрано изображение и се комбинират с него, го превръщат в "Geojpg", който е гео-рефериран в географска координатна система (фиг. 5).

Изборът на този формат е направен с цел пестене на памет от една страна и по-лесно визуализиране в брауъра на потребителя.

Намерени са 1 дни с наводнения

Дата	спътник	облачност %	налични данни	качество	събитие			място на събитието
2005-08-12	Terra	10	143 721	1	атмосферно замърсяване, пожар, наводнение			Стара Загора, Дунавска равнина, Нови Искър, Искър, Марица
	Aqua	20	143 721	2	атмосферно замърсяване, пожар, наводнение			Стара Загора, Дунавска равнина, Искър, Марица

Модели за геореферирание: До 11.04.2005 [Tsaloniki](#)
След 12.04.2005 [Europe_3_03](#)

Фиг. 5. Модели за геореферирание на изображенията

При наличие на повече от едно събитие в един и същи ден са отбелязани всички събития. Резултантният списък при изпълнение на съответната заявка към базата данни съдържа всички дни в избрания времеви интервал с изпълнено условие (например – наличие на пожар), като са отбелязани и другите събития за дена. Пример е показан на долната фигура, където се търсят всички дни с пожари за периода юни - август 2004 година.

Наличието на събитие се отнася за един от двата или и двата спътника за съответния ден (фиг. 6).

Намерени са 5 дни с пожари

Дата	спътник	облачност %	налични данни	качества	събитие		място на събитието	
2004-07-21	Terra	40	143		1	атмосферно замърсяване	пожар	Стара Загора, Дунавска равнина
	Aqua	20	143		1	атмосферно замърсяване	пожар	Стара Загора, Дунавска равнина
2004-07-22	Terra	20	143		1		пожар	Дунавска равнина
	Aqua	40	143		2	атмосферно замърсяване	пожар	Стара Загора, Дунавска равнина
2004-07-23	Terra	20	143		1	атмосферно замърсяване	пожар	Стара Загора, Дунавска равнина
	Aqua	40	143		1	атмосферно замърсяване	пожар	Стара Загора, Дунавска равнина
2004-08-19	Terra	10	143		1			
	Aqua	10	143		1		пожар	Стара Загора
2004-08-21	Terra	10	143		1	атмосферно замърсяване		Бургас
	Aqua	20	143		1	атмосферно замърсяване	пожар	Стара Загора, Бургас

Фиг. 6. Пример за дни с наличие на повече от едно събитие

Базата данни се намира на MySQL сървър [3, 4, 5]. Web-приложението за извличане на данни от нея е разработено на PHP 5 [5, 6, 7, 8].

За момента, при избора на период, се използва вграденото свойство на HTML5 – “input type data”. Недостатък в случая е това, че работи само с браузъри, поддържащи тази версия на езика. При другите браузъри се налага ръчно въвеждане на датите. Предвижда се тази част от приложението да бъде заменена с JavaScript [10, 11], допълнен с jQuery [12, 13] за да работи еднакво във всеки браузър.

Литература:

1. Aeronet Subsets - <http://lance-modis.eosdis.nasa.gov/imagery/subsets/?project=aeronet&subset=Thessaloni>
2. Fas Subsets - http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/subsets/?subset=Europe_3_03
3. Paul DuBois, Stefan Hinz, Carsten Pedersen, "MySQL 5.0 Certification Study Guide", MySQL Press, 2005
4. Официален сайт на MySQL- <http://www.mysql.com/>
5. Luke Welling, Laura Thomson, "PHP and MySQL Web Development (4th Edition)", Addison-Wesley Professional, 2008
6. Размус Леерлорф, "PHP джобен справочник", O'REILLY, Софтпрес, 2000
7. Джек Д. Херингтън, "PHP хакове", O'REILLY, Софтпрес, 2007
8. PHP Tutorial - <http://www.w3schools.com/php/default.asp>
9. Jon Duckett, "HTML and CSS: Design and Build Websites", Wiley, 2011
10. JavaScript Tutorial - <http://www.w3schools.com/js/DEFAULT.asp>
11. Дейвид Фланаган, "JavaScript джобен справочник", O'REILLY, Софтпрес, 2000
12. Официален сайт на jQuery - <http://jquery.com/>
13. jQuery Tutorial - <http://www.w3schools.com/Jquery/default.asp>