

WEB- МОНИТОРИНГ НА АТМОСФЕРНИ ЗАМЪРСЯВАНИЯ В РАЙОНА НА ОБЩИНА БУРГАС НА БАЗАТА НА СПЪТНИКОВИ, НАЗЕМНИ И GPS ДАННИ

**Лъчезар Филипов, Пламен Христов, Румен Недков, Ива Иванова, Мария Димитрова,
Мариана Захарина, Георги Желев, Даниела Бонева, Дора Панайотова**

*Институт за космически изследвания - Българска академия на науките
e-mail: asic@space.bas.bg*

Ключови думи: *атмосферно замърсяване, еко-мониторинг, спътникови данни*

Резюме: *В настоящата статия е разгледан проблема с атмосферните замърсявания на територията на област Бургас. Резултатите от замърсяванията се основават на ежедневно еко-мониторингово изследване на Центъра за аерокосмическа информация, ИКИ-БАН. Анализът на резултатите от изследването на района сочи сравнително нисък брой на дни със замърсявания за периода от септември 2008 г. до септември 2009 г., като се забелязват разлики в отчетения брой дни със замърсявания през различните сезони*

WEB BASED MONITORING IN THE REGION OF BURGAS, USING AEROSPACE, GROUND-BASED AND GPS DATA

**Lachezar Filipov, Roumen Nedkov, Plamen Hristov, Maria Dimitrova, Iva Ivanova,
Mariana Zaharinova, Daniela Boneva, Georgi Jeleu, Dora Panayotova**

*Space Research Institute – Bulgarian Academy of Sciences
e-mail: asic@space.bas.bg*

Keywords: *air pollution, eco-monitoring, space data*

Abstract: *In this paper we describe the problem with air pollution in the region of Bourgas Municipality. The results for the pollution are based on daily eco-monitoring investigation in Aerospace Information Centre, SRI-BAS. The analysis of the investigation results for the region indicates an average low number of days with air pollution during the period September, 2008 – September, 2009. During the different seasons, different number of days with air pollution is observed.*

Атмосферата е механична смес от различни газове. Количественото съдържание на по-важните газове в атмосферата е: N – 78%, O₂ – 21%, Ar – 0.93%, CO₂ – 0.33%. Замърсяването на атмосферата представлява внасянето в дадена среда на нови, нехарактерни за нея вещества или превишаването на нивото на нормалната им концентрация на характерни такива. Източниците на замърсяване са естествени или антропогенни, като вторите могат да са с химичен, механичен или биологичен произход.

Циркулацията на въздушните маси разпространява безпрепятствено замърсителите на неограничено голяма територия. Проблемът със замърсяването от локален се превръща в такъв с глобално въздействие, имащо негативни последици от екологична, социална и икономическа гледна точка (Найденев. Я., 2005г).

Замърсителите биват с естествен или антропогенен произход. Естествени са тези замърсявания, които са предизвикани от природната прах (аеропланктон, полен, спори, плесен, микроорганизми, бактерии, продукти от биологичното гниене и разлагането на органиката), вулканите, бурите и други. Изкуствените (антропогенните) източници биват промишлени, транспортни, нефто- и газопереработващи предприятия, атомни реактори, бит, други.

Всеки от тези източници си има свои специфични особености и отделя различни отпадъци и газове. Нефтодобиващите и преработващите предприятия отделят в атмосферата въглеродороди, SO₂ и задушливи газове – ацетон, толуол, изопрен. Емисиите от химическата

промишленост са: прах, SO₂, H₂S, CS₂, Cl₂, Pb, азотни окиси, железни съединения. Газовете, отделяни от ТЕЦ-овете съдържат S и N- окиси, прах, соли, метали. Металургичните предприятия отделят прах, SO₂, функционални съединения и метали.

Атмосферата реагира на атмосферно замърсяване с промяна на прозрачността и влошаване качество на въздуха, определящо се от наличието на твърди, газообразни аерозолни и летливи вещества, водещи до появата на температурни и хидротермични аномалии.

Повишената запрашеност на атмосферата оказва влияние на отражателната способност на Земята (албедото), като увеличава отразената слънчева радиация и намалява количеството ѝ до земната повърхност, което води до изменение в енергийният баланс на планетата и до промяна на климата. Основна роля за променената прозрачност на атмосферата има и повишаването на въглеродния диоксид. Той пропуска късовълновите лъчи и поглъща отразените от земята инфрачервени лъчи, това води до образуването на парниковия ефект и непосредствено влияе върху топлинния баланс. Повишаването на водните пари води до намаляване защитната роля на озоновия екран, съдържанието на водни пари в тропосферата също води до промени в климата. С влошаването на общата екологична обстановка, атмосферните замърсители придобиват все по-голямо значение.

Община Бургас се отличава с висока степен на индустриализация. Основните източници на замърсяване са резултат на химическата, нефтопреработващата промишленост и енергетиката. От съществуващите в региона промишлени предприятия, в атмосферата се отделят азотни окиси, серен диоксид, сероводород, амоняк, феноли, бензен и ФПЧ.

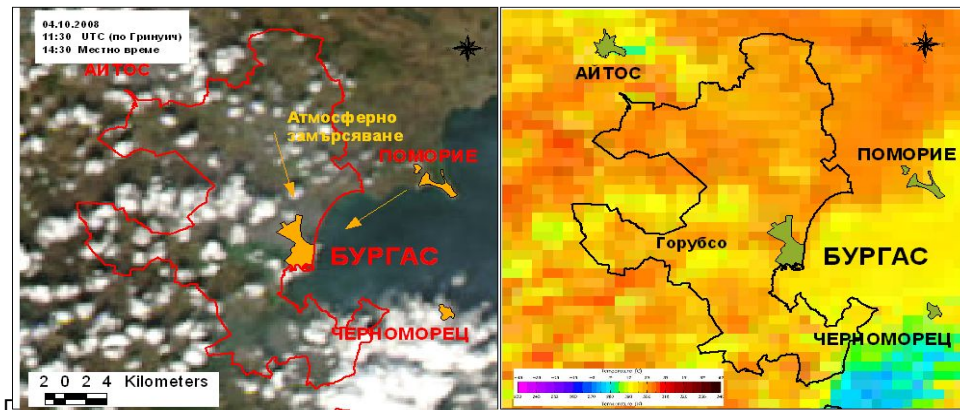
В Центъра за аерокосмическа информация към ИКИ-БАН от Септември 2008 г. се провежда Web-базиран мониторинг на атмосферни замърсявания за района на област Бургас на базата на аерокосмическа и наземна информация. Мониторинговото изследване се провежда на основата на данни от сензорите на платформите Terra и Aqua на системата MODIS от програмата EOS (Earth Observation System). За целите на мониторинга се използват данни от дневното заснемане на двата сателита, които са регистрирани в диапазона между 10 и 15 часа местно време (8.00 UTC – 13.00 UTC). Резултатите от обработката на спътниковите данни се публикуват ежедневно на специализирана web-страница <http://brg.space.bas.bg/>, където има информация за актуални, последни данни за атмосферната обстановка за съответния ден, коментар при наличие на атмосферно замърсяване и данни за предишни дни от целия изследван период. Данните за целия период на провеждане на мониторинговото изследване се съхраняват в архив в Центъра за аерокосмическа информация към ИКИ-БАН.

За целите на web-мониторинг на атмосферните замърсявания е необходимо да се използват данни, които да дават обективна информация за наличието, степента и размерите на атмосферното замърсяване. За регистриране и анализ на замърсяванията използваме спътникови данни във вид на изображения и профили, които съдържат информация за размерите и разпространението на атмосферното замърсяване в режим, близък до реално време.

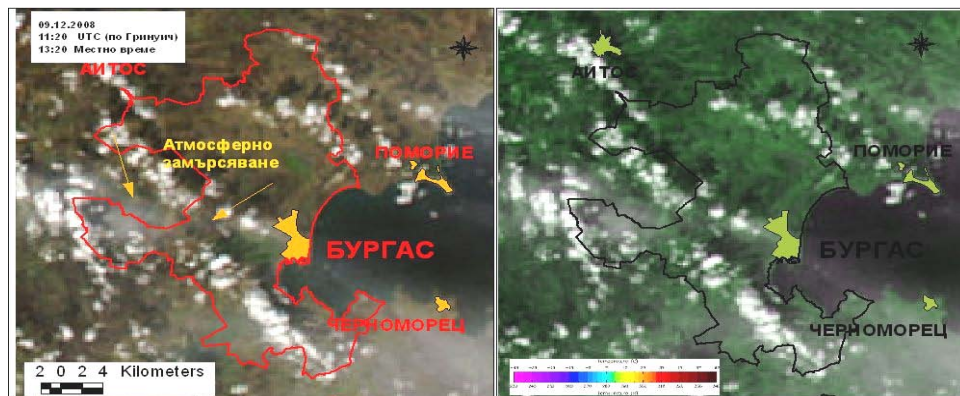
Основните аргументи за избор на източник на данни са свързани със задачите, които трябва да се решават при мониторинг на атмосферните замърсявания. Характеристиките на сензорите на платформите Terra и Aqua на системата MODIS от програмата EOS позволяват да се получат спътникови данни с помощта на които могат да се решат следните задачи:

- наблюдение на състоянието на приземния граничен слой в режим на реалното време и близък до реалното време;
- проследяване на разпространението на атмосферните замърсявания на големи разстояния (размерът на изображението е 2330x2330 км);
- висока спектрална разделителна способност и необходимата пространствена разделителна способност, достатъчна за откриване, идентифициране и разпознаване на атмосферните замърсявания. Данните от сензорите на Terra и Aqua са хиперспектрални. Това са изображения на земната повърхност в 36 спектрални диапазона, заснети в един и същ момент от време. с пространствена разделителна способност на изображенията – 250 м за 1 и 2 канал; 500 м за канали от 3 до 7 и 1 км за останалите канали.

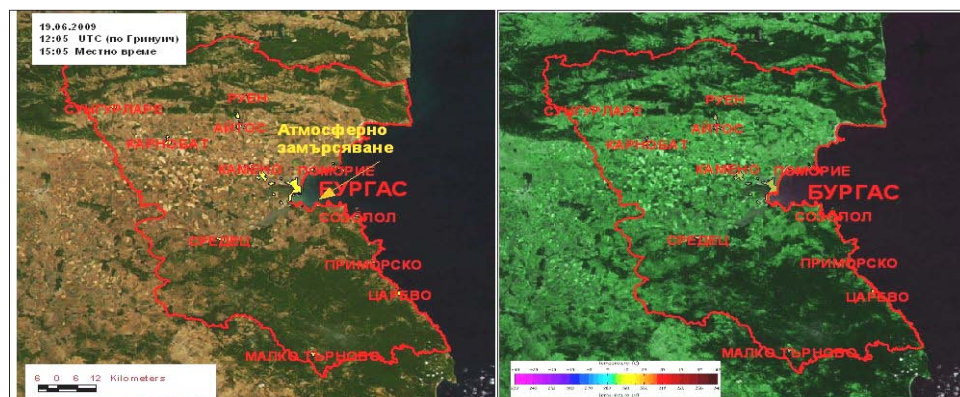
На следващите фигури са представени примери за регистрирани при мониторинга случаи на атмосферни замърсявания в наблюдавания район.



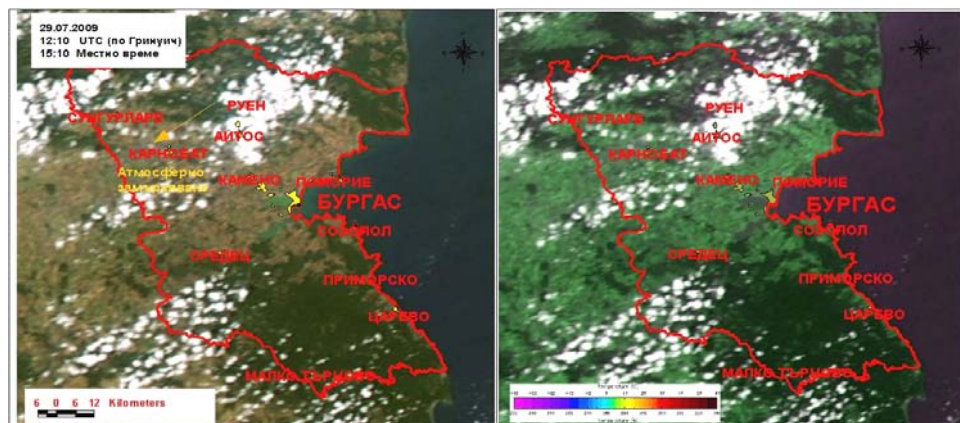
Фиг. 1. Атмосферно замърсяване около град Бургас от 04.10.2008 г.



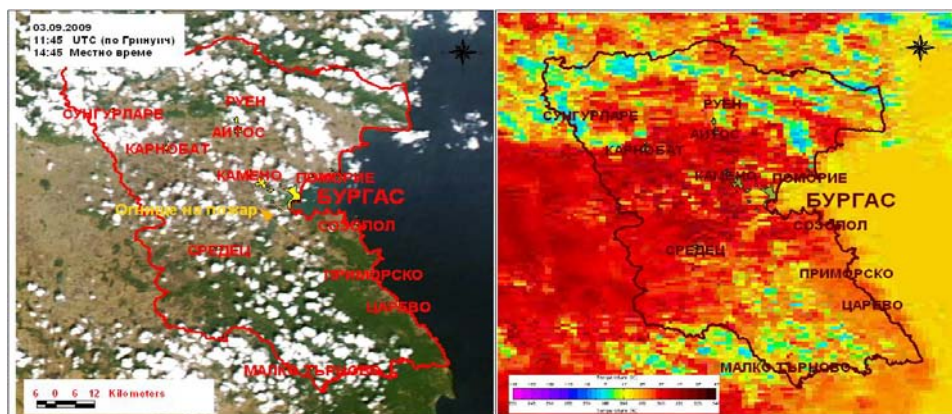
Фиг. 2. Атмосферно замърсяване около град Камено от 09.12.2008 г.



Фиг. 3. Атмосферно замърсяване около Бургаския залив от 19.06.2009 г.



Фиг. 4. Атмосферно замърсяване над град Карнобат от 29.07.2009 г.

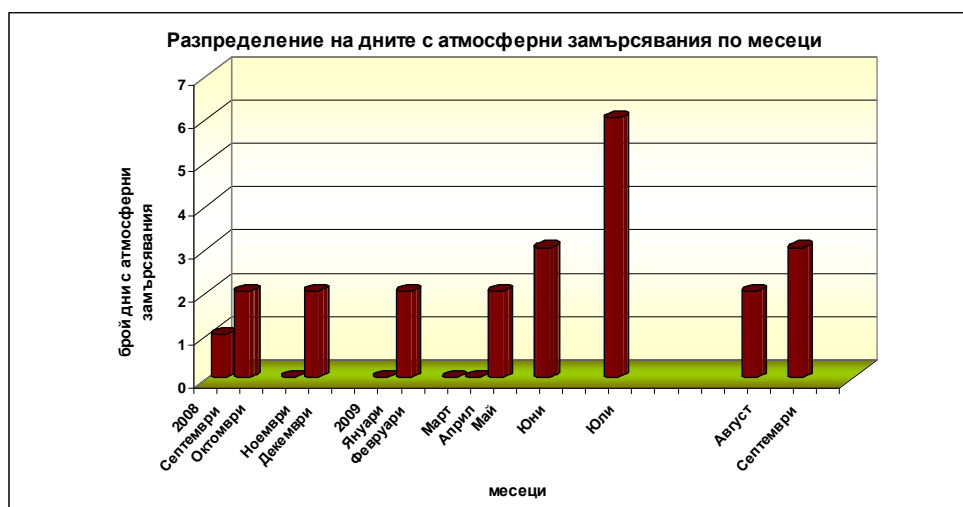


Фиг. 5. Спътниково изображение на изследвания район, на което е регистрирано огнище на пожар от 09.09.2009 г.

В следващата таблица са представени случаите на регистрирано замърсяване през едногодишния период на мониторинговото изследване.

Табл.1. Брой дни с отчетено наличие на атмосферно замърсяване за съответния месец, за период от една година

Година	Месец	Дата	Дни
2008	септември	11	1
	октомври	4; 17	2
	ноември		0
	декември	9; 1	2
2009	януари		0
	февруари	5; 11	2
	март		0
	април		0
	май	9; 14	2
	юни	2; 19; 20	3
	юли	7; 19; 24; 25; 27; 29	6
	август	4; 28	2
	септември	3; 10; 17	3



Фиг. 6. Графично изобразяване по месеци на замърсяванията, наблюдавани за период от една година

От графиката на разпределението на дните със замърсявания (Фиг. 6) се вижда, че често атмосферни замърсявания се наблюдават през летните месеци, което се свързва с поголемия брой дни без плътна облачна покривка. Когато видимостта над района не е достатъчна, едно евентуално замърсяване на атмосферата не може да бъде ясно регистрирано само по сателитни данни.

За едногодишния период на провеждане на мониторинга от IX.2008 г. до IX.2009 г., общият брой дни с регистрирани атмосферни замърсявания е 23. За сравнение с други райони, за същия период са регистрирани следният брой дни с атмосферни замърсявания: Стара Загора – 112; Кърджали – 89. Дните с отчетено замърсяване в района на община Бургас са близо 5 пъти по-малко от Стара Загора и около 4 пъти по-малко от дните със замърсяване в района на Кърджали.

Чистотата на атмосферния въздух конкретно за изследвания регион е свързано освен с опазването на живата материя, екосистемите и здравето на населението на намиращите се на територията на областта 13 общини, но и със запазването му като главен туристически център.

Литература:

1. Web-базиран мониторинг на атмосферните замърсявания в района на община Стара Загора на базата на спътникови данни, Румен Недков, Евгения Руменина, Лъчезар Филипов, Пламен Христов, Мария Димитрова, Мариана Захарина, Ваня Найденова, Георги Желев, Даниела Бонева, SENS 2007, 2008, pp. 264-273, ISSN 1313-3888, <http://www.space.bas.bg/SENS-2007/4-12.pdf>
2. Y o r d a n o v a, R. N e d k o v, M. D i m i t r o v a, I. I v a n o v a, M. Z a h a r i n o v a, Мониторинг на атмосферните замърсявания в региона около град София през зимния период на 2006 и 2007 година, SENS 2008, 4-7 Юни 2008, Варна, България, ISSN 1313-3888, 141-148.
3. Н а й д е н о в, Я., 2005г. Екологични основи на на атмосферните замърсявания. "ПъблишСайсет-Еко", София.