

ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПОВИШАВАНЕ НА СТЕПЕНТА НА КОНТРОЛ НА КОРАБНИЯ ТРАФИК ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА САТЕЛИТНИ ДАННИ НА ЕВРОПЕЙСКАТА КОСМИЧЕСКА АГЕНЦИЯ

Боян Медникаров, Калин Калинов, Чавдар Александров, Мирослав Цветков
bobmednikarov@abv.bg, kalinov.ks@gmail.com, chavdar.alexandrov@gmail.com,
m.tsvetkov@naval-acad.bg

*Висше военноморско училище „Н. Й. Вапцаров“
Град Варна, ул. Васил Друмев 73
БЪЛГАРИЯ*

***Ключови думи:** управление, морски транспорт, корабен трафик, космически системи за наблюдение*

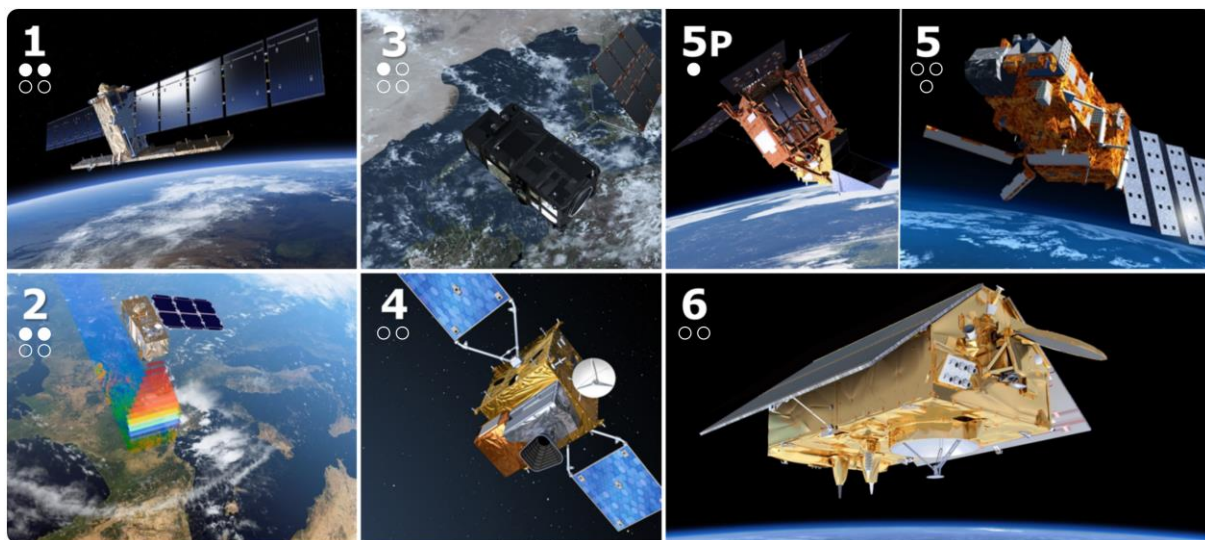
***Резюме:** Тази статия представя възможностите за използване на сателитни данни на Европейската космическа агенция в интерес на повишаване на степента на информационната осведоменост, свързана с наблюдението корабният трафик, както в крайбрежните зони, така и в открито море. Използването на данни от сензорните системи с космическо базиране „Сентинел-1“, „Сентинел-2“ и „Сентинел-3“, както самостоятелно, така и в комбиниран режим, е едно ново средство за прилагане на по-качествен контрол от експертите по сигурност и безопасност на морския транспорт. Корелирането на сателитните данни с данните от бреговите сензорни системи (радиолокационни и за автоматична идентификация) дава възможност за бързо откриване на потенциални нарушители, информиране и активиране на специализираните служби на отговорните министерства, дирекции и администрации за своевременни превантивни действия.*

В допълнение към наблюдението на корабния трафик, са показани сателитните сензорни системи, които се използват за събиране на данни за движението на въздушните маси, на базата на които в последствие се изготвят метеорологични прогнози. Най-важните параметри по отношение на сигурността и безопасността на морския транспорт са посоката и силата на приземният вятър, като те пряко влияят на пропускателният режим в българските морски пристанища.

ВЪВЕДЕНИЕ

През последните години Европейската космическа агенция (ЕКА) драстично увеличи броят на своите оперативни космическите апарати в космическото пространство. Към днешна дата (м. юни, 2018 г.) на потребителите се предоставят данни от сензорните системи (мисии) Sentinel-1A, Sentinel-1B, Sentinel-2A, Sentinel-2B и Sentinel-3A. На фигура 1 са показани т.н. *Сентинел мисии (Sentinel missions)*, както на

отгелните фигури е отбелязан броят на оперативните космически апарати и общият им брой за конкретната мисия в резултат на окончателното завършване на инициативата Коперник.



Фиг. 1 Сентинел мисии (Sentinel missions)

Мисията Sentinel-1 се състои от съзвездие от спътници, разположени на полярни орбити, оборудвани със C-band радиолокационни системи със синтезирана апертура, работещи в непрекъснат режим. Целта е събиране на данни и създаване на последователен, дългосрочен във времето архив, предназначен за използване в приложения базирани на дълги времеви серии [1].

Мисията Sentinel-2 включва съзвездие от двойки космически апарати, като всяка двойка е разположена в една и съща полярна орбита, а спътниците в нея са разнесени на 180° един от друг. Географските граници на покритие на мисията са между 56° южна и 84° северна ширина [2].

Космическите апарати са оборудвани с мулти-спектрални оптически сензорни системи, които събират данни в 13 спектрални ленти (вж. табл. 1) в полоса на наблюдение (swath width) с ширина 290 километра [3].

Таблица 1 Спектрални ленти на SENTINEL-2 сензорни системи (S2A & S2B)

Band Number	S2A		S2B		Spatial resolution (m)
	Central wavelength (nm)	Bandwidth (nm)	Central wavelength (nm)	Bandwidth (nm)	
1	443.9	27	442.3	45	60
2	496.6	98	492.1	98	10
3	560.0	45	559	46	10
4	664.5	38	665	39	10
5	703.9	19	703.8	20	20
6	740.2	18	739.1	18	20
7	782.5	28	779.7	28	20
8	835.1	145	833	133	10
8a	864.8	33	864	32	20
9	945.0	26	943.2	27	60
10	1373.5	75	1376.9	76	60
11	1613.7	143	1610.4	141	20
12	2202.4	242	2185.7	238	20

С тази мисия се цели проследяване на промените на земните условия и най-вече подпомогне на мониторинга на промените в растителността в рамките на вегетационния сезон. Ограничаващ фактор за мисията е състоянието на атмосферата и наличието на облачни системи затрудняващи провеждането на наблюдението на земната и водната повърхност.

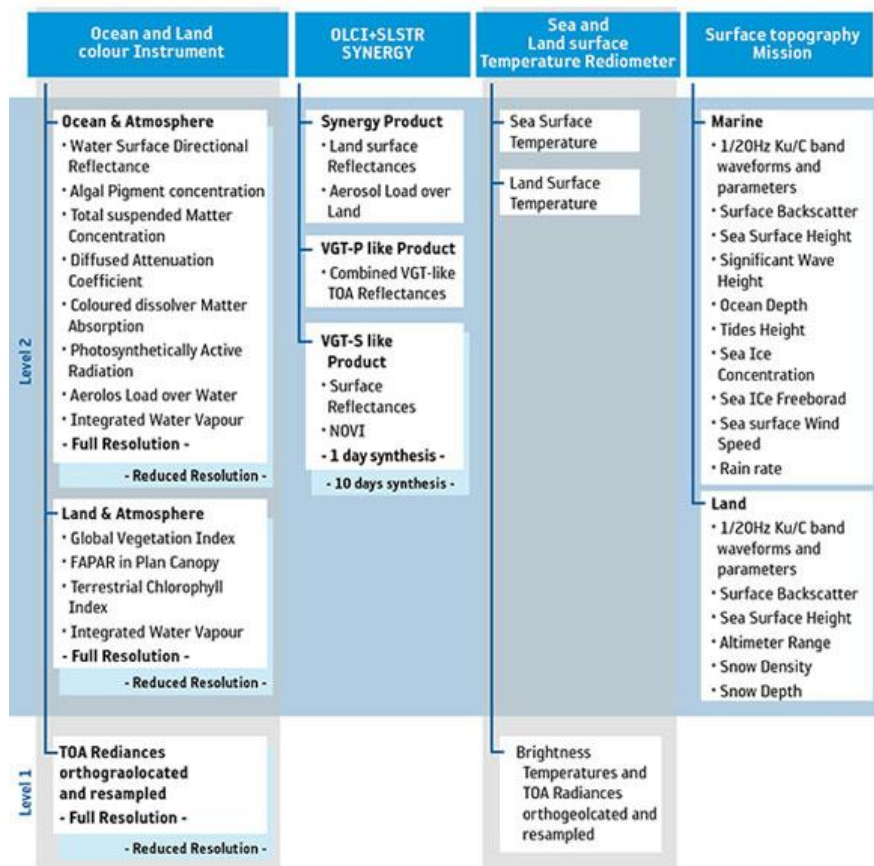
Sentinel-3 е мисия за наблюдение на Земята, разработена за подпомагане в глобален мащаб на морските, сухопътните, атмосферните, аварийно-спасителните и криосферните приложения, както и приложенията по отношение на сигурността.

Основната цел на мисията е да измерва с висока точност и надеждност топографията на морската повърхност, температурата на морската и земната повърхност, цветовете на океана и земната повърхност в интерес на мониторинга на околната среда и наблюдението на климата, както и за съставяне на адекватни метеорологични прогнози. Дефинирането на мисията се обуславя от необходимостта от непрекъснатост при събирането на данни за постигане на подобрения в производителността и покритието в комбинация със сензорите (инструментите) на други космически базирани системи като ERS, ENVISAT и SPOT. Мисията се управлява съвместно от ЕКА и EUMETSAT (European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites) [4].

Космическите апарати са оборудвани с четири основни инструмента [4]:

- Ocean and Land Colour Instrument (OLCI);
- Sea and Land Surface Temperature Instrument (SLSTR);
- SAR Radar Altimeter (SRAL);
- Microwave Radiometer (MWR);

На фигура 2 е показана структурата на продуктите на мисия Сентинел-3.



Фиг. 2 Структура на продуктите на мисия Сентинел-3 [5]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Чрез комбинирането на част от продуктите за морско приложение от Ниво 2 (Level 2) на мисия Сентинел-3, а именно: *Sea surface temperature; Waveforms and parameters; Sea Surface Height; Significant Wave Height; Ocean Depth; Tides Height; Sea Ice Concentration; Sea Ice Freeboard; Sea surface Wind Speed u Rain rate* с данните на мисии Сентинел-1 и Сентинел-2 се създават нови възможности за повишаване на степента на информационната осведоменост, свързана с наблюдението на корабният трафик и на хидро-метеорологичните фактори които му влияят, както в крайбрежните зони, така и в открито море.

Използването на данни от сензорните системи с космическо базиране „Сентинел-1“, „Сентинел-2“ и „Сентинел-3“, както самостоятелно, така и в комбиниран режим, може да послужи като едно ново средство за упражняване на по-качествен контрол на морския транспорт от отговорните институции.

Друг аспект на приложението на сателитните данни за осигуряване на по-висока степен на сигурност и безопасност в корабоплаването е корелирането им с данните от бреговите сензорни системи (радиолокационни и за автоматична идентификация) за наблюдение. По този начин се осигурява възможност за бързо откриване на потенциални нарушители, информиране и активиране на специализираните служби на отговорните министерства, дирекции и администрации за своевременни превантивни действия.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-1>
- [2] <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-2>
- [3] <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/technical-guides/sentinel-2-msi/msi-instrument>
- [4] <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-3/overview>
- [5] <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-3/data-products>

OPPORTUNITIES TO INCREASE THE LEVEL OF CONTROL OF MARITIME TRAFFIC THROUGH THE USE OF SATELLITE DATA OF THE EUROPEAN SPACE AGENCY

Boyan Mednikarov, Kalin Kalinov, Chavdar Alexandrov, Miroslav Tsvetkov
bobmednikarov@abv.bg, kalinov.ks@gmail.com, chavdar.alexandrov@gmail.com,
m.tsvetkov@naval-acad.bg

Nikola Vaptsarov Naval Academy
73 Vasil Drumev Str, Varna,
BULGARIA

Key words: management, maritime transport, vessels traffic, space surveillance systems

Abstract: This paper represents the possibilities for using satellite data of the European Space Agency in the interest of enhancing the level of information awareness related to vessel traffic management both in coastal areas and in the open seas. The use of Sentinel-1, Sentinel-2 and Sentinel-3 data, based on space-based sensor systems, both alone and in combination, is a new tool for better quality control by experts in safety and security of maritime transport. Correlation of satellite data with data of coastal surveillance systems (radar and automatic identification systems - AIS) allows the rapid detection of potential threats. Timely informing and activating the specialized services of responsible ministries, directorates and administrations for preventive action is guaranteed.

In addition to vessel traffic monitoring, the satellite (remote) sensing systems used to collect data for atmosphere condition over the sea and ground are shown. Using that data, the meteorological forecasts can be subsequently produced. The most important parameters with regard to the safety and security of the maritime transport are the direction and the strength of the wind (ground wind), which directly affect the permission control regime in the Bulgarian seaports.