

ОТКЛИКЪТ НА ЧЕРНО И КАСПИЙСКО МОРЕТА НА СЛЪНЧЕВАТА АКТИВНОСТ

Ангел Манев, Веселин Ташев

*Институт за космически изследвания и технологии – Българска академия на науките
e-mail: amanev@abv.bg*

Ключови думи: температура, аномалии, спътник, Черно море, слънце

Резюме: В проведеното изследване се дискутират особености на регистрацията на кратковременни слънчеви изменения и въздействието им върху температурата на морската повърхност на двете морета. Определени са възможните синхронни геофизични и слънчеви ситуации при които съществуват условия за моделиране на слънчевото въздействие в рамките на 14 годишен период. Описани се особеностите на синхронната обработка на двата вида данни – за температурата на моретата и слънчевата активност.

THE RESPONSE OF THE BLACK AND CASPIAN SEAS TO THE SOLAR ACTIVITY

Angel Manev, Veselin Tashev

*Space Research and Technology Institute – Bulgarian Academy of Sciences
e-mail: amanev@abv.bg*

Keywords: temperature, anomaly, satellite, Black Sea, sun

Abstract: The study discusses the features of the registration of short-term solar changes and their impact on the sea surface temperature of the two seas. The possible synchronous geophysical and solar situations in which there are conditions for modeling the solar impact in a 14-year period are determined. The peculiarities of the synchronous processing of the two types of data - for the sea temperature and the solar activity are described.

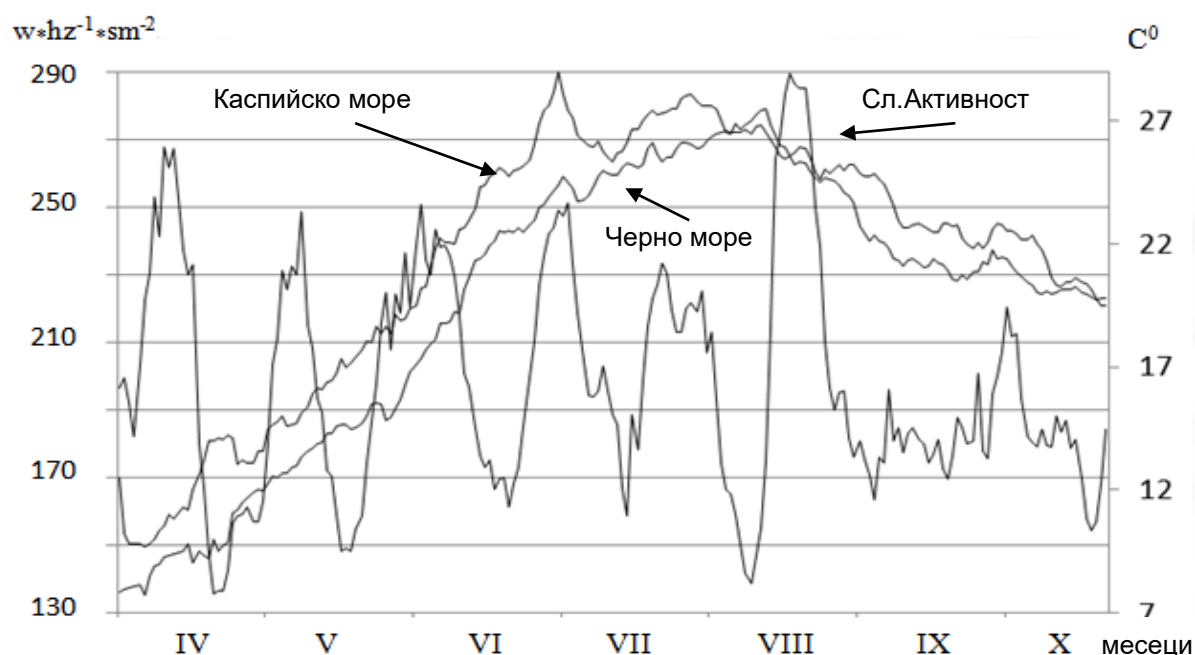
Черно и Каспийско морета са затворени континентални морета с всички условия за консервативност на хидро-динамичните характеристики на водите им. Двете морета са отделени от океаните и в акваторията им няма значителен приток на външни води. Стокът се осъществява предимно за сметка на втичащите се сладки води от прилежащите им реки и дъждовете над тях. Циркулационните процеси на водите в моретата са отчетливо диференцирани и стабилни в рамките на годината. Според тези чисто географски особености, двете морета изглеждат много удобни да използването им като полигони за регистрирането на слънчево-земните въздействия [1]. Разбира се след детайлен анализ на метеорологичните условия и състоянието на атмосферата над тях.

Целта на проведеното изследване е да се определят граници на възможността да се моделира едновременната синхронност, в рамките на няколко дни, между слънчевата активност и положителните температурни аномалии на двете море. Спътниковите данни са единствените, чрез които може да стане съпоставката на динамиката на температурите на големи морски обекти и съответстващата им във времето слънчева активност.

Използваните данни за изследването са два вида: Първо са ежедневните данни от инфрачервения радиометър с повишена разделителна способност AVHRR, инсталиран на платформите системата от спътници на NOAA на САЩ [3]. От ежедневно формираните температурни карти от района на Черно и Каспийско морета за годините от 1985 до 1999 години са използвани тези с разделителна способност 9x9 km, която е напълно достатъчна за

нуждите на изследването. Вторият вид данни са тези за ежедневното състояние на слънчевата активност за същия период от време. Ежедневните данни могат да се изтеглят от сайта на Световния център за данни в Русия и Украйна [4].

Графиките на Фигура 1 демонстрира динамиката на изменение на ежедневните температурни данни на повърхността на моретата и тези за слънчевата активност за 1993 година. Максималните ежедневни относителни отклонения при слънчевата активност са от порядъка на 1.9-2.0%, докато тази за моретата е от порядъка на 0.6-0.7%. Или налице е по-голяма консервативност на изменение температурите на моретата в сравнение с това на слънчевата активност. По тази причина при анализа на връзките между двете явления се явява синхронната поява на температурна аномалия на повърхността на моретата и в последствие да се анализира състоянието на Слънцето в това време.



Фиг. 1

На анализ са подложени измененията на повърхностните температури на Черно и Каспийско море за периода 1985-1999 години, като данните за 1988 година липсват. На повърхността на моретата се определят 5 за Черно и 4 за Каспийско морета контролни зони с размери 75x75 km. Зоните са разположени достатъчно далеч от крайбрежните зони за да се избегне влиянието на сушата и се намират в областта на характеристикни за моретата полета.

На първият етап от изследването интерактивно със специализиран софтуер се локализираха 194 броя аномалии съответно на Черно и Каспийско море. Определянето на достоверните аномалии става на базата на четири критерия :

1. Първото откриване на температурната аномалия се тества за достатъчна значимост. Определя се денонощният градиент на температурата за съседните три денонощия. Ако той надвишава горната граница на характерната за сезона динамика от не повече от 0.2 $^{\circ}C$ на денонощие с поне 0.1 $^{\circ}C$ се приема, че това е сигнал, че може да започне температурна аномалия.

2. Приема се, че за да е валидна аномалията, тя трябва да се проявява поне върху едновременно на поне 4 или 3 подзони съответно на Черно и Каспийско море. Така се изключва влиянието на локални метеорологични фактори, които ще повлияят на крайните резултати от изследването.

3. След това, всяка определена аномалия на едното море, тя се съпоставя с наличието на подобна аномалия на другото море. Така се валидизират само аномалии, които се проявяват на двете морета по едно и също време.

4. Валидираните аномалии, се подлагат на тест за синхронност - провежда се корелационен анализ, между времевите редове на температурите на двете морета. Изследването обхваща 1, 2 и 3 денонощия преди и след регистриран максимум на аномалията.

Резултатите от прилагането на четирите филтриращи процедури, доведоха до определянето само на 31 аномалии, които се проявяват едновременно на повърхността и на двете морета с продължителност 3 и 7 денонощия. За изследвания период от 14 години, липсват аномалии с продължителност 5 денонощия, които да са едновременно проявени и за двете морета като аномалиите с продължителност 3 денонощия са 10, а тези със 7 са 14. Три дневните аномалии се проявяват само в рамките на трите денонощия, като такива не се определят тези, които продължават 7 денонощия.

Следваият етап на изследването включва съпоставка на регистрираните аномалии и състоянието на слънчевата динамика по това време. Проведе се корелационен анализ за синхронност между изменението на слънчевата активност и съответно хода на температурите на всяко от двете морета. Резултатът е показан в Таблица 1.

Таблица 1

Дата	ΔT	ДМ	С-ЧМ	С-КМ
04.09.1985г.*	7	0.851	0.896	0.903
24.09.1985г.	7	0.838	0.752	0.834
05.07.1986г.	7	0.909	0.865	0.747
24.07.1986г.	3	0.960	-0.843	-0.660
06.10.1986г.*	7	0.923	-0.555	-0.765
10.04.1987г.	7	0.987	0.879	0.917
14.09.1987г.	3	0.785	-0.855	-0.993
03.07.1989г.	7	0.613	-0.761	-0.752
14.07.1989г.	7	0.748	-0.887	-0.787
11.07.1990г.	7	0.982	0.854	0.786
23.09.1990г.*	3	0.738	-0.652	-0.993
12.08.1991г.	3	0.976	0.932	0.988
12.05.1992г.	7	0.706	0.746	-0.681
24.06.1992г.	7	0.878	0.820	0.791
09.08.1993г.	3	0.943	0.970	0.832
18.09.1993г.	7	0.720	0.645	0.671
19.06.1995г.	3	0.897	0.877	0.999
27.06.1995г.	3	0.778	0.992	0.691
01.07.1997г.*	3	0.972	0.847	0.688
29.08.1997г.	3	0.922	0.88	0.629
19.05.1998г.	7	0.835	-0.686	-0.788
13.05.1999г.	7	0.794	-0.921	-0.800
20.06.1999г.	3	0.626	0.641	1.000
21.08.1999г.	7	0.836	-0.642	-0.806

В първата колона е показана датата на максимума на съответната аномалия, регистрирана на повърхността на двете морета. Втората колона ΔT е продължителността на съответната аномалия. В третата колона са корелационните коефициенти на изменението на хода на температурите между двете морета. В четвъртата и петата колона са съответно корелационните коефициенти между хода на слънчевата активност и всяко едно от моретата – съответно Черно и Каспийско.

При корелационния анализ на изменението на параметрите се прилага съвсем малко понижан критерий за достоверност на корелациите поради големите, скокообразни изменение на слънчевата активност в рамките на 3 до 7 денонощия. Вместо общоприетият критерии за минимална достоверна корелация, според корелацията по Пирсон, от 0.70, ние приемаме за възможни и корелациите с долна граница 0.620. Такова разширение на допустимите стойности на корелацията по Пирсон е допустимо и поради много малкият брой събития, които би могло

да се използват за изследване на слънчево-земните връзки в анализирания 14 годишен период.

Наличието на антициклон над морето, или на части от него води до повишаване на повърхностната температура поради адиабатното нагряване на спускащите се въздушни маси в центъра на антициклона. Загряването от този тип не се дължи на аномално Слънчево въздействие. За изясняването на този вид ситуации е проведен сноптичен анализ на баричните полета над морските басейни за всяка от посочените дати в Таблица 1 е на базата на данни от [2]. Разглеждайки последователността на сноптичните карти над Европа [8] действително понякога се наблюдава преминаване на антициклон. В Таблицата със звезда са отбелязани датите на които има основани е да се предполага, че над морските басейни на Черно и Каспийско морета са установени антициклонални образувания. За останалите посочени аномалии не се регистрира наличие на задържащи се антициклони.

От Таблицата е видно, че синхрон между повишаващата се слънчева активност и съответно повишаване на температурата на моретата може да се наблюдава само при 14 от аномалиите. При другите 10 аномалии няма пряко съответствие на характера на изменение на Слънчевата активност и поведението на температурите на повърхността на моретата.

Проведеното изследване определя границите на моделирането на генерацията на краткосрочните температурни аномалии на повърхността на Черно и Каспийско морета. Посочени са и дните в които се наблюдават аномалии, удобни за детайлни пресмятания на точното слънчево въздействие върху морската повърхност. Те съвсем не са толкова много и трябва много внимателно да се анализира всяка ситуация сама за себе си, преди да се правят обобщени изводи.

Литература:

1. Манев, А., А. Стоев, В.Ташев, Динамични характеристики на основните параметри на краткотраините температурни аномалии на повърхността на Черно и Каспийско морета, Сборник доклади от годишна университетска научна конференция 28-29 май 2020 година, Велико Търново 2020 г., Издателски комплекс на НБУ „Васил Левски“, ISSN 2367-7481, стр.574-582
2. Archiv-Version des Animationstools: Verfügbarkeit und Datenquelle, http://www1.wetter3.de/hilfe_archiv_gfs_dt.html
3. NOAA/NASA, 1998, AVHRR Oceans Pathfinder, Sea Surface Temperature Data Set, User's Reference Manual, Version 4.1, February 23, <ftp://ftp.nodc.noaa.gov/pub/data.nodc/pathfinder/Version5.0/Daily/>
4. <http://www.wdcb.ru/stp/data/solar.act/flux10.7/daily/>