

Аномалии на компоненти от хидрологичния цикъл в България в периода 2003-2014 г.



Биляна Мирчева
Научен ръководител: доц. д-р Гергана Герова

2-ри научен семинар "Физика и химия на Земята,
атмосферата и океана"

13-15 ноември 2020, Пчелин

- Актуалност и цел
- Метод на работа
- Изследване на компонентите на хидрологичния цикъл за топлинна вълна 2007 г.
- Опасни метеорологични явления през 2014 г.
- Заключение

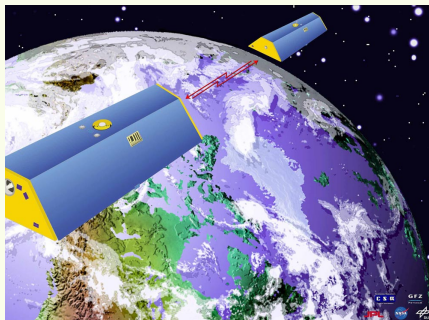
- Изменението на климата предизвиква вариации във водните и енергийните цикли на Земята.
- Характерни за югоизточна Европа са периодичните сухи влажни периоди.
- Моделирането на глобалния/регионалния воден цикъл все още е предизвикателство
- TWSA е основен компонент на хидрологичния, определено като всички форми на вода над и под повърхността на Земята.
- Анализиране на аномалии на температурата и компоненти от хидрологичния цикъл по време на сложни метеорологични събития - топлинна вълна 2007 г. и наводнения 2014 г.
- Анализиране на особености в дългосрочните и сезонните компоненти.
- Търсене на корелация между индекси на климатичната изменчивост и температура, валеж и TWSA
- Търсене на крос-корелация между наблюдения и данни от регионален числен модел и реанализ

Наземни и спътникови наблюдения

- SYNOP - температура и количество валеж 2003-2014 г.

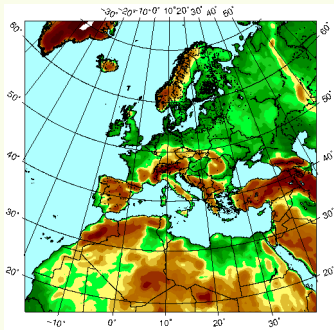


- IGS repro1 GNSS
SOFI station: IWV
2003 - 2013 г.

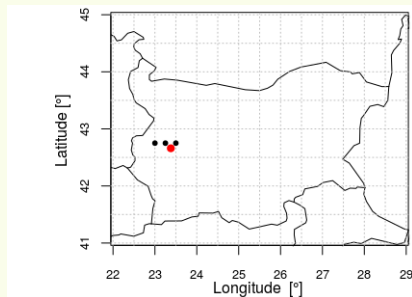


- Gravity Recovery And
Climate Experiment
(GRACE) 2003-2014 г.

- Регионален числен климатичен модел - Аладин-климат 2003-2008 г.; EURO-CORDEX Simulations
- Глобален реанализ ERA5 2003-2014 г.



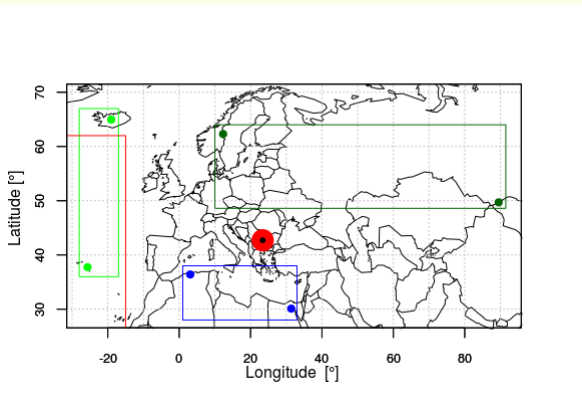
- Домейн на Аладин-климат



- 1) 782.3 m asl. - T_1 и P_1 ,
2) 849,7 m asl. - T_2 и P_2
3) 848.9 m asl. - T_3 P_3

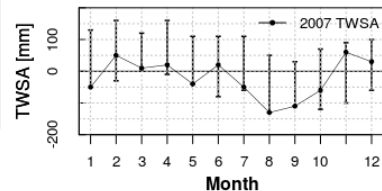
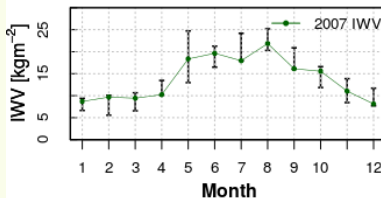
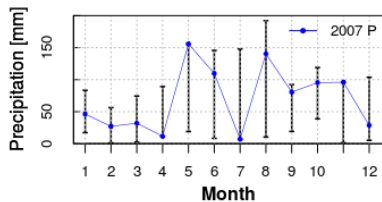
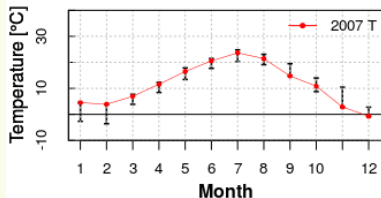
Индекси на климатичната изменчивост

- 1) North Atlantic Oscillation index-NAO, 2) Mediterranean Oscillation Index-MOI, 3) Atlantic Multidecadal Oscillation Index-AMO и 4) Scandinavia oscillation index-SCAND



- Резултатите от анализа на топлинната вълна в България през месец юли 2007 публикувани в Mircheva et al. (2017).
- 6 дни от 19-ти до 25-ти юли
- средномесечни аномалии на температура, количество валеж, ИВП и TWS периода 2003-2013 г.
- дългосрочни и сезонни тенденции на разгледаните параметри за периода 2003-2010 г.
- крос-корелации между времевите редици, сезонните и дългосрочни тенденции на стойностите на TWSA за България, Унгария и Полша за периода 2003-2013 г.
- крос-корелации между наблюдения и данни от регионален числен модел Аладин-климат за периода 2003-2008 г.

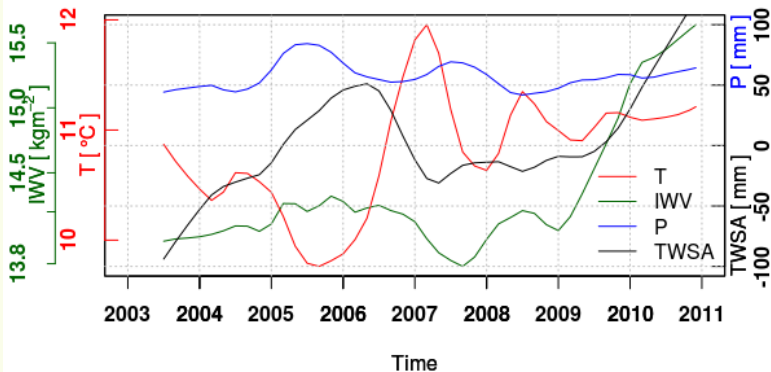
Аномалии на времевите редове 2007 г.



- юли 2007г.: T (2.1°), P (-56 mm), IWV (-2.7 kgm^{-2})
- август 2007 г.: TWSA (-82 mm)

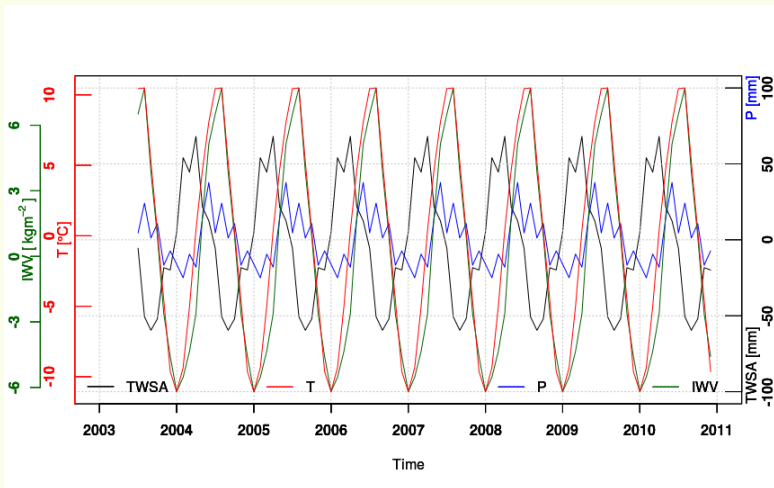
Тенденции: дългосрочна компонента

$$X_{ts} = X_{long} + X_{seas} + X_{sub}$$

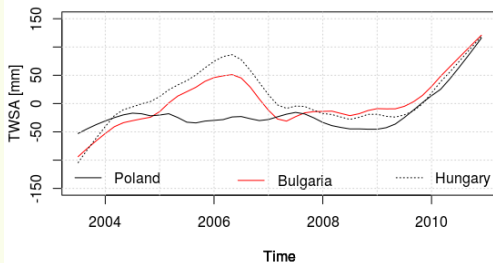
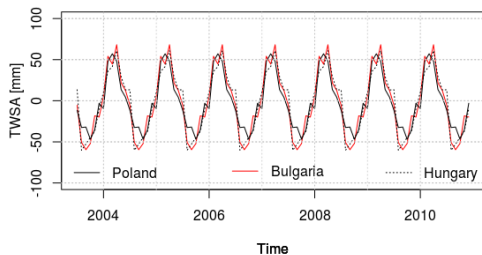


Тенденции: сезонна компонента

$$X_{ts} = X_{long} + X_{seas} + X_{sub}$$

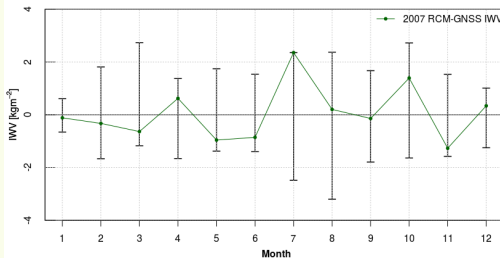
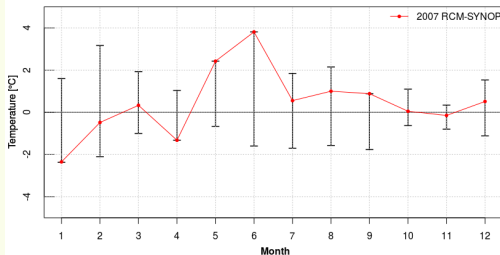


TWSA в България, Унгария и Полша



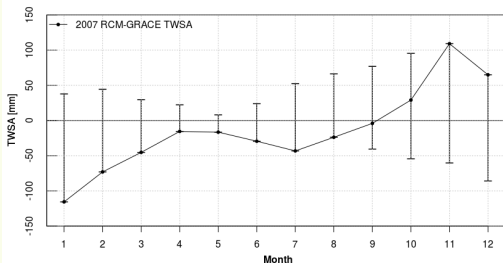
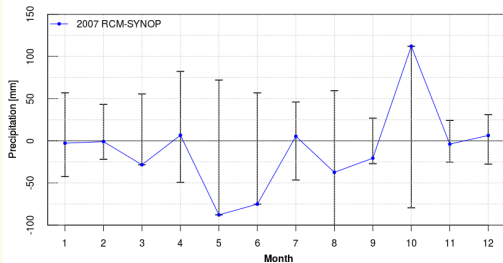
	Year	Унгария	Полша
CCF	2003-2010	0.9	0.7

Аладин-климат: аномалии за 2007 г.



	Year	T	IWV
CCF	2003-2008	0.73	0.55

Аладин-климат: аномалии за 2007 г.



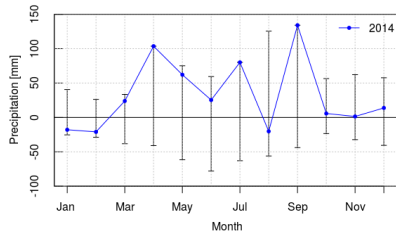
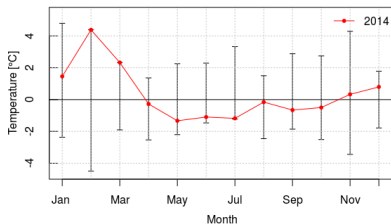
	Year	P	TWSA
CCF	2003-2008	0.38	0.23

Глава 5. Опасни метеорологични явления: 2014 г.

- Резултатите от анализа на аномалии в температурата, валежа и TWSA в България през 2014 г. публикувани в Mircheva et al. (2020).
- през 2014 г. е имало 360 наводнения, за София годишната сума на валежите са 168% от нормата за 20 години (1999-2019 г.)
- средномесечни аномалии от наблюдения на температура, количество валеж, и TWSA за периода 2003-2014 г.
- дългосрочни и сезонни тенденции на разгледаните параметри за периода 2003-2014 г.
- крос-корелации между времевите редици на разгледаните параметри и индекси на климатичната изменчивост за периода 2003-2014 г.
- крос-корелации между наблюдения и данни от реанализ ERA5

Аномалии на времевите редове 2014 г.

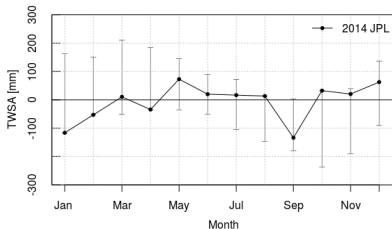
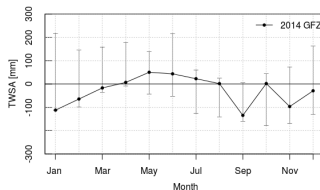
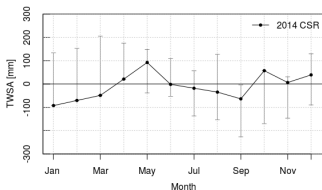
- отрицателни температурни аномалии през май (-1.3°C) и юли (-1.2°C)



- положителни аномалии при валежа през септември с 209 %, април с 200 % и юли с 114 % над средномесечната стойност

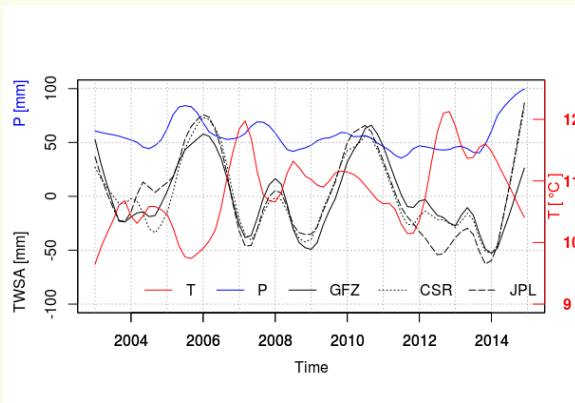
Аномалии на времевите редове 2014 г.

- 2014 г. се отличава от наблюденията за 2003-2014 г. годишен ход на TWSA: положителни аномалии от януари до юни и отрицателни аномалии от юли до декември



Тенденции: дългосрочна компонента

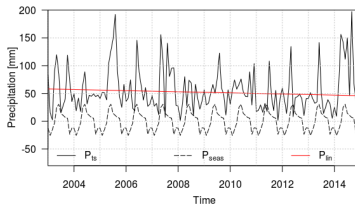
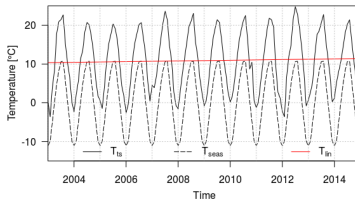
$$X_{ts} = X_{long} + X_{seas} + X_{sub} \quad (1)$$



- слаба до умерена отрицателна крос-корелация между T и P и между T и TWSA
- крос-корелация с 3 до 6 месеца закъснение на TWSA спрямо валежа: 0.65 (CSR), 0.50 (GFZ) и 0.62 (JPL)

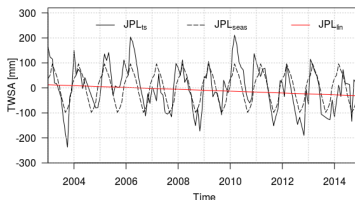
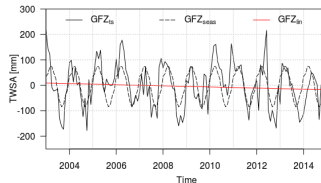
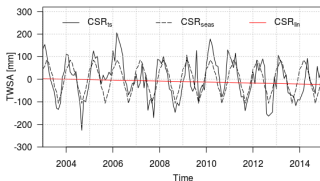
Тенденции: сезонна компонента

$$X_{ts} = X_{long} + X_{seas} + X_{sub}, \text{ където } X_{long} = X_{lin} + X_{inter}$$



- температура: положителен линеен тренд $1.1^{\circ} \text{ C}/12 \text{ г.}$
- валеж: отрицателен линеен тренд $12 \text{ mm}/12 \text{ г.}$

Тенденции: сезонна компонента

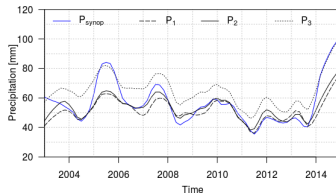
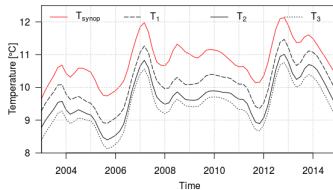


- TWSA: отрицателен линеен тренд -26 mm/12 г. (CSR и GFZ) и -44 mm/12 г. (JPL)
- сезонен ход на TWSA: в противофаза с T и със закъснение до 6 месеца с P

Климатични индекси на изменчивост

- крос-корелационен коефициенти:
- 0.25 между валежа и MOI
- -0.21 между валежа и NAO
- между MOI и TWSA има един месец закъснение от страна на TWSA: 0.26, 0.24 и 0.31 за центрове CSR, GFZ и JPL
- между NAO и TWSA са с един месец закъснение от страна на TWSA и са -0.27, -0.20, -0.25 за центрове CSR, GFZ

- ERA5 минус SYNOP: -0.7°C , -1.2°C и -1.4°C
- -4.8 mm , -2.7 mm , 8.7 mm .

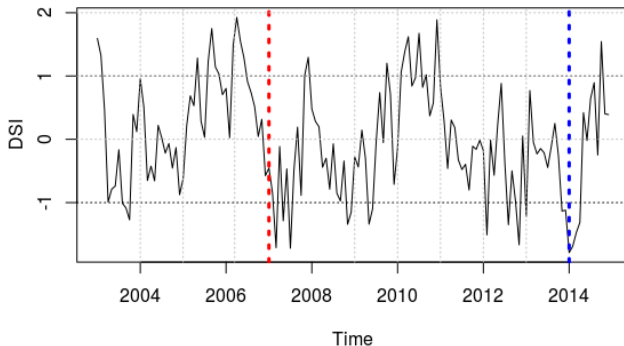


	Year	T	P_1	P_2	P_3
CCF	2003-2014	> 0.99	0.71	0.77	0.83

GRACE-based Drought Severity Indicator DSI¹

$$DSI_{i,j} = \frac{TWSA_{i,j} - TWSA_j}{\sigma_{twsa,j}}$$

i-година, j-месец, $\sigma_{twsa,j}$ е отклонение на $TWSA_j$ спрямо $TWSA_{i,j}$



¹Zhao et al, 2017

- Демонстриране на потенциала на IWV и TWSA времеви редове при изучаване на регионалните характеристики.
- Разлагането по компоненти на времевите редове дава ценна представа за отклонението на компонентите на годишните хидрологични цикли през периоди на топлинни вълни като през 2007 г. и изключително влажни години като 2014 г.
- Наблюдаваната времева стъпка между валежите и TWSA могат да бъдат използвани като насока при оперативното прогнозиране на опасни метеорологични събития и оценка на риска.
- Приложение на данните от ГРЕЙС като за разбирането на промените в регионалния хидрологичния цикъл.

БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО!