

## ЧОВЕШКАТА ДЕЙНОСТ И СРЕДНИТЕ ГЛОБАЛНИ ТЕМПЕРАТУРНИ АНОМАЛИИ

Здравка Николаева, Галина Панайотова, Станчо Павлов,  
Гинка Байкушева-Димитрова

Университет "Проф. д-р Асен Златаров", факултет "Природни науки"  
8010 Бургас, България, бул. "Проф. Якимов" 1,  
[burievazdr@btu.bg](mailto:burievazdr@btu.bg)

### HUMAN ACTIVITIES AND GLOBAL AVERAGE TEMPERATURE ANOMALIES

Zdravka Nikolaeva, Galina Panayotova, Stancho Pavlov, Ginka Baikusheva-Dimitrova  
University "Prof. Dr. Asen Zlatarov" 8010 Burgas, Bulgaria  
[burievazdr@btu.bg](mailto:burievazdr@btu.bg)

#### ABSTRACT

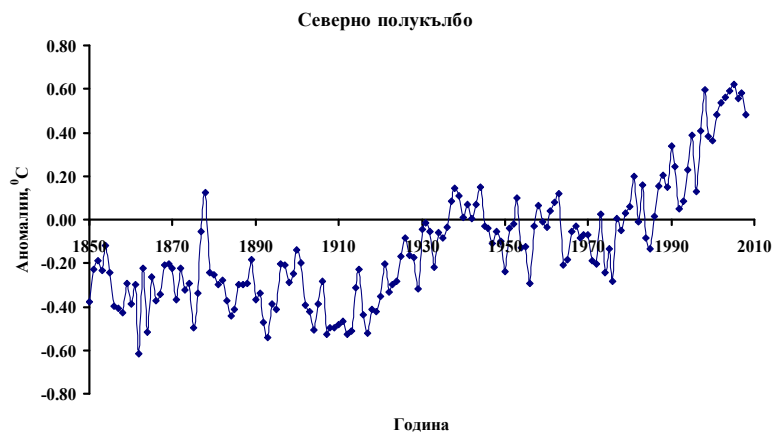
This report are an analysis and statistical treatment of the average global temperature anomalies for the Northern Hemisphere, Southern Hemisphere and the earth as a whole provided. The used data are for each year from 1850 to 2008. Total are 5724 data processed. Calculated are: mean, standard error, median, mode, standard deviation, sample variance, range, minimum and maximum value.

Despite the generally low temperature anomalies prior to 70 - years of the twentieth century, are in both hemispheres sharp increases and positive values for certain years observed. This is due to the increased influence of certain historical events and human activities.

**Key words** : average global temperature anomalies, greenhouse effect, global warming, carbon dioxide, human activities.

#### ВЪВЕДЕНИЕ

Влиянието на човека върху климата се проявява много отдавана в резултат на обработването на земята, изсичането на горите, урбанизацията и т.н. Разликата между далечното и близкото минало обаче е, че след Индустриалната революция мащабите на въздействието стават много големи и се появява риск от бързи изменения на климата, причинени от човека [1, 2]. Не е преувеличено да се каже, че промяната на климата може да доведе до катастрофа по-голяма от която и да било в досегашната човешка история. Предполага се, че планетата може да се затопли с повече от 3,5°C през следващия век. Това може да не звучи много, но за сравнение, в кулминационната точка на последния ледников период преди 15 000 години планетата е била само с 3-5° по студена от днешния климат.



Фиг. 1. Температурни аномалии на приповърхностния въздух за Северното полукълбо

Средната глобална температура на приповърхностния въздух е най-често използвана за анализ на състоянието на климатичната система. Тя се базира на анализа на Световната метеорологична организация, както и на два допълващи се източника. Единият източник е комбинираните данни от Hadley центъра на метеорологична служба във Великобритания и Университета на Източна Англия. Другият източник е Националната Океанографска и Атмосферна Администрация в САЩ [3, 4].

На фиг. 1 по данни от Hadley центъра от интернет сайт [4] сме представили графично годишните температурни аномалии на приповърхностния въздух за Северното полукълбо. Счита се, че това са най-точните база данни за средните глобални аномалии на температурата на приповърхностния въздух, както за континентите така и за моретата и океаните.

## **МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ**

Методът на наблюденията се прилага широко в метеорологията и климатологията [6, 7]. Статистическата обработка на данните е стандартна процедура за добиване на климатична информация.

Описателните методи на статистиката служат за класификация и обобщено представяне на експерименталните данни в табличен, графичен и аналитичен вид. Те предоставят възможност да се получат обобщения за данните и да се направят съответните изводи за тях [8, 9]. За да се опише едно разпределение е необходимо да има информация за неговата форма, за разположението му върху измерителната скала и за разсейването на измерванията от дадена точка.

Информация за разположението върху измерителната скала дават мерките на централната тенденция. Те описват типичното, най-характерното за разпределението и на тях може да се гледа като на някакъв вид средни стойности, тъй като всички те отразяват тенденцията в разположението на центъра на честотното разпределение. Най-често използваните мерки на централната тенденция са: средна стойност, медиана, мода. Във връзка с разсейването на стойностите на разглежданата променлива най-често използваните мерки на разсейване са: размах, дисперсия и стандартно отклонение.

За изчисляване на коефициента на корелация в Excel се използва функцията CORREL.

Модулът Descriptive Statistics притежава удобен потребителски интерфейс и позволява без да се въвеждат каквито и да е формули в работния лист да се получат резултати, с които се описва разпределението. Модулът се извиква с командата Tools/Data Analysis. Необходимо е само в Input Range да се зададе областта с данните, в Output Range да се посочи къде да се получат резултатите и да се включи полето Summary Statistics.

Статистическата обработка на базата данни за средните глобални температурни аномалии е направена с помощта на програмния продукт Excel.

## **РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ**

Използваните от нас данни за статистическа обработка са взети от интернет сайта [4]. Те са за всяка година от 1850 г. до 2008 г. Редовете от данни са за средните температурни аномалии за всеки месец от съответната година и съдържат по 1908 месечни стойности съответно за Северното полукълбо, Южното полукълбо и Земята като цяло. Температурните аномалии са редуцирани от средните месечни стойности на температурата за периода 1961 г. – 1990 г. Общо са обработени от нас 5724 данни.

Изчислени са мерките на централната тенденция: средна стойност, медиана и мода и мерките на разсейване на стойностите на измерванията: размах, дисперсия и стандартно отклонение. Освен това са дадени максималната и минимална стойност на средните глобални температурни аномалии за дадената извадка и стандартната грешка на средната стойност. Тези пресмятания са направени помесечно съответно за Северното полукълбо, Южното

полукълбо и Земята като цяло. Всяка извадка (за съответния месец) съдържа 156 на брой данни.

**Таблица 1.** Получени статистически резултати при обработката на средните температурни аномалии

	Годишно		
	Северно	Южно	Земя
Средна стойност	-0.13	-0.22	-0.17
Стандартна грешка	0.02	0.02	0.02
Медиана	-0.18	-0.28	-0.25
Мода	-0.3	-0.46	-0.31
Стандартно отклонение	0.27	0.25	0.25
Дисперсия	0.07	0.06	0.06
Размах	1.24	1.14	1.10
Минимална стойност	-0.62	-0.68	-0.57
Максимална стойност	0.62	0.46	0.53

От таблица 1 се вижда, че стандартната грешка на средната стойност е малка ( $0.02\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). От тук получените мерки на централната тенденция и мерки на разсейването също са закръглени до стотните.

Стандартното отклонение има доста големи стойности и за двете полукълба, поради доста широкия диапазон на температурните аномалии. По-големи са за Северното полукълбо, поради по-големите разлики между минималната и максималната температури (размахът като мярка на разсейването е най-голям. Същото се отнася и за дисперсията.

По малката стойност на медианата, по-големия интервал на модата, по-малките минимална и максимална стойност през зимата, по-малките стойности на стандартното отклонение и дисперсията се обясняват с това, че в Южното полукълбо сушата е по-малко от водата в сравнение със Северното полукълбо. Оттук климата в Южното полукълбо е по-мек (с изключение на Антарктида), което се дължи на високата термична инертност на океана.

Както се вижда от фиг. 1, сериите аномалии са негативни в началото на периода (1850 г.), след което растат постепенно и стават положителни след средата на седемдесетте години на двадесети век. Аномалиите са изчислени спрямо средните месечни стойности за периода 1961 – 1990 г. С това по правило се обясняват по-ниските им стойности преди средата на седемдесетте години на миналия век, отколкото средата на седемдесетте години след което се повишават. Вижда се от графиките, че има глобално затопляне на двете полукълба и Земята, като глобалната температура се е повишила с около  $0.7 - 0.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , което съвпада с [5].

Въпреки по-ниските по правило температурни аномалии преди седемдесетте години на двадесети век, се наблюдават и за двете полукълба резки покачвания и положителни стойности за определени години. Според нас това се дължи на засиленото влияние на някои исторически събития и човешката дейност, по-точно развитието на техниката.

От фиг. 1 се вижда, че се наблюдават резки покачвания на средните месечни температури за 1878 г. ( $0.12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Тогава е Руско-турската война, което според нас оказва влияние на средните стойности на месечните температури. От друга страна се създава електричеството, което увеличава светлинното замърсяване на Северното полукълбо.

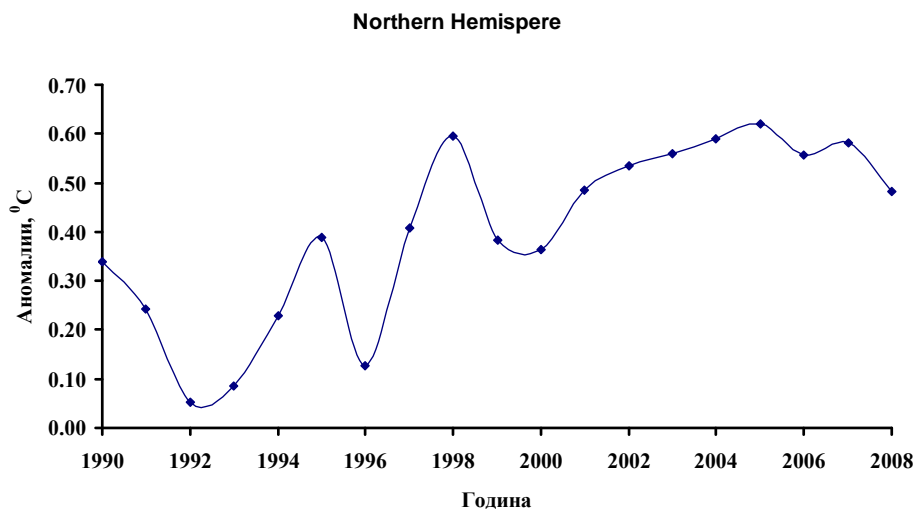
Друг очевиден пик както за Северното така и за Южното полукълбо е по време на Втората световна война. Т.е. военните действия и използваните оръжия влияят на

температурните аномалии – ефектът от войната! За тези години са развити радиотехниката, радиоелектрониката. Създава се конвейерното производство.

Очертани са пикови положителни стойности за 1953 г. и 1958 г. През 1953 г. е Корейската война. Тогава е осъществено първото изпитание на разработената от Андрей Сахаров водородна бомба. През 1958 г. е пуснат първия изкуствен спътник на САЩ “Експлорър” 1. Поставя се началото на американските изследвания на озоновия слой. Като постижение на техниката за средата на двадесети век е внедряването на автоматизацията на производството и създаването на изчислителната техника. Всичко това обяснява положителните стойности на аномалиите за 1953 г. и 1958 г.

Друг ясно очертан пик на средните месечни температурни аномалии е за периода 1961 г. – 1963 г. Тогава е началото на космическите полети. На 12 април 1961 г. е първия в света полет на човек в космоса – Юрий Гагарин. През 1963 г. има засилване на вулканичната дейност (изригването на вулкана Атунг).

След това около 1980 г. и за двете полукълба се наблюдават положителни температурни аномалии.



**Фиг. 2.** Температурни аномалии на приповърхностния въздух за Северното полукълбо за периода 1990г. – 2008 г.

На фиг. 2 са дадени температурните аномалии за 1990 – 2008 г. След пика през 1998 г. когато има засилени ядрени действия в Индия и Пакистан, се наблюдава намаляване на температурните аномалии за Северното полукълбо. Според нас това се дължи на взети мерки за намаляване на вредните последици от парниковия ефект, свързани преди всичко с повишаване на температурата и глобално затопляне.

Борбата за намаляване на температурните аномалии и замърсяването на атмосферата се води чрез:

- подменяне на твърди с течни или газообразни горива;
- използване на горива с по-ниско пепелно и сярно съдържание;
- закриване на морално остарели и физически износени енергийни мощности, чиято екологизация е практически невъзможна;
- промени в структурата на енергийната ни база;
- преминаване към използване на възстановими и нетрадиционни за страната ни ресурси за източници на енергия;
- централно топлоснабдяване на жилищата, както и въвеждането на прахоулавящи съоръжения на енергийни и промишлени източници на прах.

Чрез такива мерки ще се повиши и подобри качеството на атмосферния въздух и антропогенното влияние на човешката дейност за глобално затопляне на планетата.

### ИЗВОДИ

1. Използваните данни за температурните аномалиите са за 159 години (от 1850 г. до 2008 г.). Статистическата обработка на данните е за голям период от време, което говори за климатично изследване от глобален мащаб.

2. По малката стойност на медианата, по-големия интервал на модата, по-малките минимална и максимална стойност през зимата, по-малките стойности на стандартното отклонение и дисперсията се обясняват с това, че в Южното полукълбо сушата е по-малко от водата в сравнение със Северното полукълбо. Оттук климата в Южното полукълбо е по-мек (с изключение на Антарктида), което се дължи на високата термична инертност на океана.

3. Климатът на Земята се влияе силно от водните басейни, поради това, че водата поглъща по-голямо количество топлина, затопля се по-бавно и по-бавно изстива в сравнение със сушата. Водата е прозрачна и в постоянно движение. Слънчевите лъчи проникват през нея, енергията им се разпределя равномерно и затопля по-голям обем морска вода. Установено е, че в горния слой на океанската вода, на дълбочина до два метра, се съхранява повече топлина отколкото в цялата атмосфера.

4. Въпреки по-ниските по правило температурни аномалии преди седемдесетте години на двадесети век, се наблюдават и за двете полукълба резки покачвания и положителни стойности за определени години. Според нас това се дължи на засиленото влияние на някои исторически събития и човешката дейност, по-точно развитието на техниката.

5. След пика през 1998 г. когато има засилени ядрени действия в Индия и Пакистан, се наблюдава намаляване на температурните аномалии за Северното полукълбо. Според нас това се дължи на взети мерки за намаляване на вредните последици от парниковия ефект, свързани преди всичко с повишаване на температурата и глобално затопляне.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Александров, В. и др. Климатични промени: състояние на проблема, научни изследвания в БАН и България. София, 2008.

2. Alexandrov, V., M. Schneider, E. Koleva, J – M. Moisselin. Climate Variability and Change in Bulgaria during the 20<sup>th</sup> Century. - Theoretical and Applied Climatology, Vol. 79, 2003, p. 133 – 149.

3. Балканите и изменението на климата: Програма за създаване на кадрови и институционален потенциал,

4. [http://www.meteo.noa.gr/BalkanClimate/leaflets\\_pdf/leaflet\\_Bulgarian.pdf](http://www.meteo.noa.gr/BalkanClimate/leaflets_pdf/leaflet_Bulgarian.pdf).

5. Hadley Centre for Climate Prediction and Research, Meteorological Office, Bracknell, Berkshire, United Kingdom, <http://cru.uea.ac.uk/cru/data/temperature>.

6. IPCC, 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group 1 to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Houghton J., Y. Ding, D. Griggs, M. Noguer, P. van der Lingen, X. Dai, K. Maskell and C. Johnson], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

7. Векилска, Б.. Обща климатология. С., Университетско издателство “Св. Климент Охридски”, 2004.

8. Векилска, Б., Д. Топлийски, Г. Рачев, Г. Гайдарова и И. Пенков. Ръководство по климатология. С., Университетско издателство “Св. Климент Охридски”, 1992.

9. Михайлова, Ж. Система за обучение по статистика и статистически изчисления с Excel. <http://teststat.hit.bg/>.

10. Марковски, Б. и Н. Янева. Статистически анализ на физическия експеримент. С., Наука и изкуство, 1980.