

КОЛЕБАНИЯ В ТЕМПЕРАТУРИТЕ НА ГОЛЕМИТЕ НИ ЧЕРНОМОРСКИ ГРАДОВЕ

Б. Векилка, Д. Топлийски

Колебанията на климата в планетарен мащаб са всеизвестен факт, но проблемът за характера и причините, които ги обуславят, остава като един от най-важните за разрешаване пред климатологията. Решаването на тази задача представлява голям теоретически и практически интерес, тъй като липсва строго научна теория за изменението на климата. В това направление са насочени усилията на много учени, сред които особено изпъкват изследванията на Будико (1974), Ейгенсон (1963), Lamb (1973).

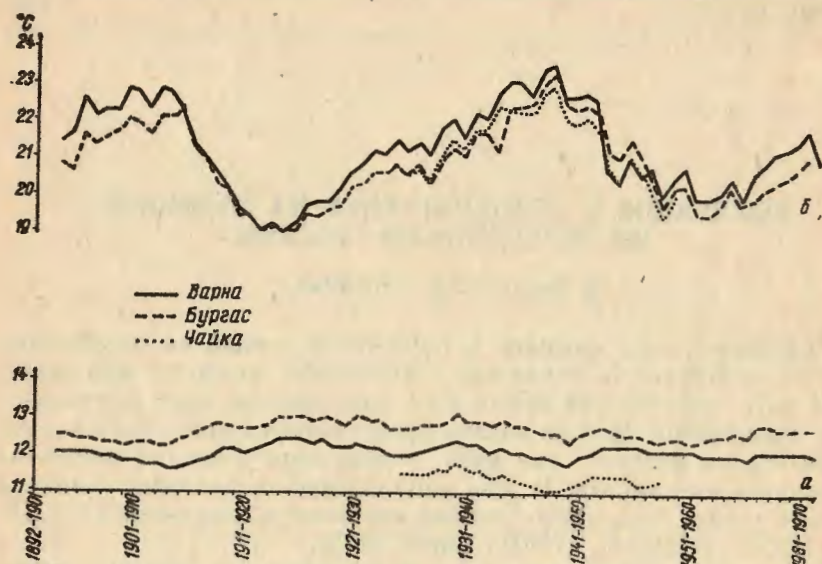
Интерес за климатолозите са колебанията на температурните показатели във времето, понеже служат като доказателство за климатичните промени. В това отношение особено значение имат разработките на Рубинщайн, Полозова (1966), Mitchell (1961), Willett (1950).

Изследванията върху колебанията на температурите на въздуха в България са малко на брой и обикновено разглеждат само ритмиката на средногодишните и средномесечните стойности (Стойчев, 1967, Джолов, 1968, и др.).

В настоящата работа се проследяват измененията в температурата на въздуха на двата черноморски града Варна и Бургас и зависимостта ѝ от отделни форми атмосферна циркулация и от слънчевата активност. Метеорологичните станции в тези градове имат относително продължителен наблюдателен период (>80 години).

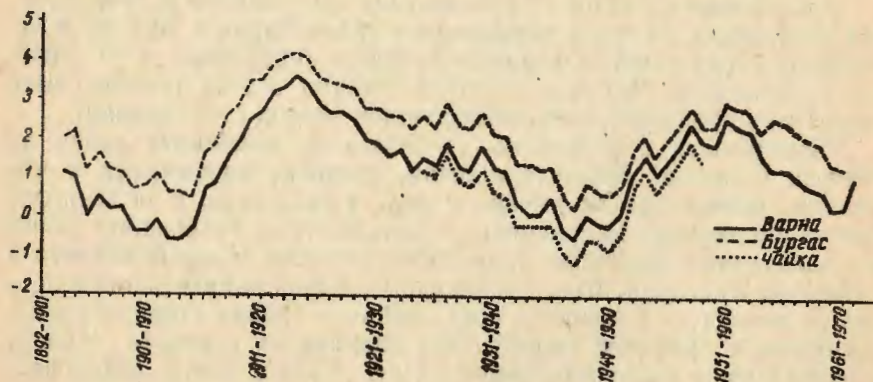
Изследването е направено на базата на наличните данни за средните годишни, средните месечни, средните максимални и минимални температури за януари и юли, а така също и за температурните амплитуди. За сравнение и попълване на липсващите данни са използвани и други метеорологични станции по крайбрежието и от Източна България. Възстановяването на липсващите данни е правено по метода на разликите чрез двойки и тройки станции по изчислителен и графичен способ. При анализа на редиците отчасти са използвани наличните данни за ст. „Чайка“ (като извънградска станция).

Графичното представяне на средногодишните температури и на изчислените 10-годишни плъзгащи се средни дава основание за очертаване на някои циклични колебания и връзката им по Северното



Фиг. 1. 10-годишни плъзгащи се средни на температурата
 а — средни годишни; б) — годишни амплитуди
 Fig. 1. Ten-year sliding average temperatures
 a) average annual; b) annual amplitudes

и Южното Черноморие. Наблюдава се голяма синхронност в колебанията на средните годишни и месечни температури за Варна, Бургас и „Чайка“.



Фиг. 2. 10-годишни плъзгащи се средни на температурата — средни януарски температури
 Fig. 2 Ten-year sliding average temperatures (average temperatures in January)

В средногодишните температури се проследява едно колебателно повишение от началото на века до 30-те години с максимум през 1936 г., което се потвърждава за Европа и от изследванията на Рубинщейн (1966). Следва неравномерно понижаване на температурите до 1942 г., след което започва ново покачване до 1950 г. Следващият минимум се пада през 1956 г., а максимумът — през 1966 г., последвано от нова фаза на понижаване. 10-годишните плъзгащи се средни (фиг. 1 а) показват циклични колебания с относително малка амплитуда, като може да се отдели един двувърхов Брюкнеров цикъл 1914/1923—1940/1949 г. Забелязва се леко повишаване на температурата в последните 20—30 години и намаляване в амплитудата на колебанията.

През зимата колебанията нарастват до 4—4,5° между отделните десетилетия по 10-годишните плъзгащи се средни за януари. Тук се очертават два позитивни цикъла, първият от които е пълен Брюкнеров цикъл и има по-голяма амплитуда (фиг. 2). Максимумът му достига през десетилетието 1914/1923 г., като през 1915 г. е отбелязана максималната стойност за изследвания период както за средномесечните, така и за средните минимални и максимални януарски температури. Този цикъл е асиметричен, двувърхов. Вторият цикъл продължава извън изследвания период, но вероятно е с подобна продължителност. Циклите съвпадат по време както за средните месечни, така и за максималните и минималните средни за януари (фиг. 3 а).

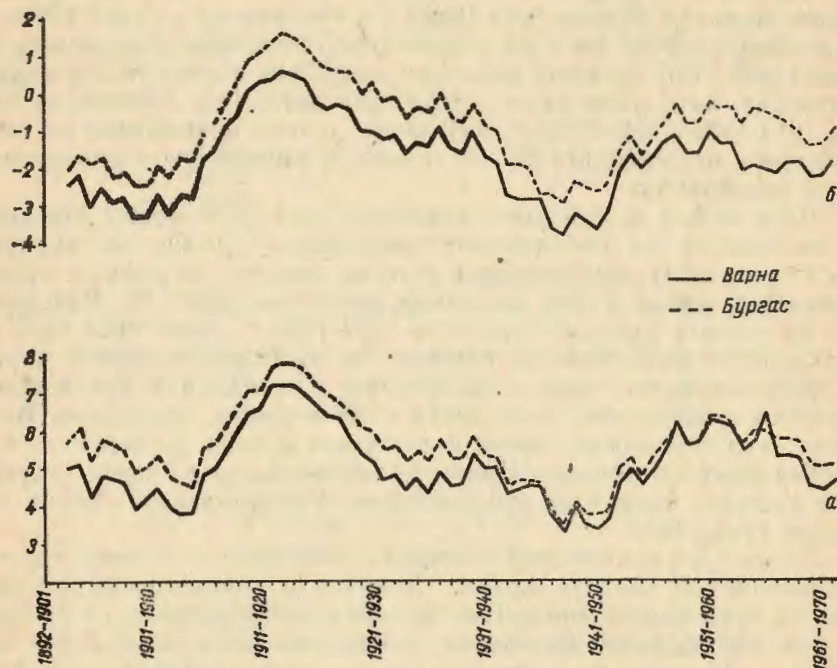
Летните месеци показват по-малки колебания на температурите в сравнение със зимните месеци. Циклите са с по-малка амплитуда и не са така изразителни. При 10-годишните плъзгащи се средни за юли наблюдаваме колебания между отделните десетилетия до 2°С за средните месечни (фиг. 4 а) и средните минимални температури (фиг. 4 б) и до 3° за средната максимална температура (фиг. 4 в). Циклите са малко изместени в сравнение с фазите на януарските цикли и са доста неизразителни. Средните минимални температури през юли имат известна тенденция на повишение, а средните максимални — на понижаване. Това може да се приеме като известен белег за омекотяване на климата.

По изчислените 10-годишни средни януарски и юлски температури бяха определени съответните годишни температурни амплитуди за всяка плъзгаща се серия. Графичната зависимост (фиг. 1 б) показва изразени циклични колебания на амплитудата, които са с обратни фази спрямо циклите на температурата през януари. Амплитудата на циклите е по-голяма от тази на юлските и е почти както на януарските (или до 0,5° по-голяма). Позитивен цикъл, но без началото му, се проследява от края на миналия век до десетилетието 1903/1912 г., а следващият цикъл достига до десетилетието 1951/1960 г. с максимум през 1938/1947 г.

Характерът на колебанията във времето на всички използвани

от нас температурни показатели демонстрира липсата на изразителна периодичност, т. е. няма синусоиден вид.

Сравнението на средните годишни температури за Варна и „Чайка“ показва, че температурите в извънградската станция са по-

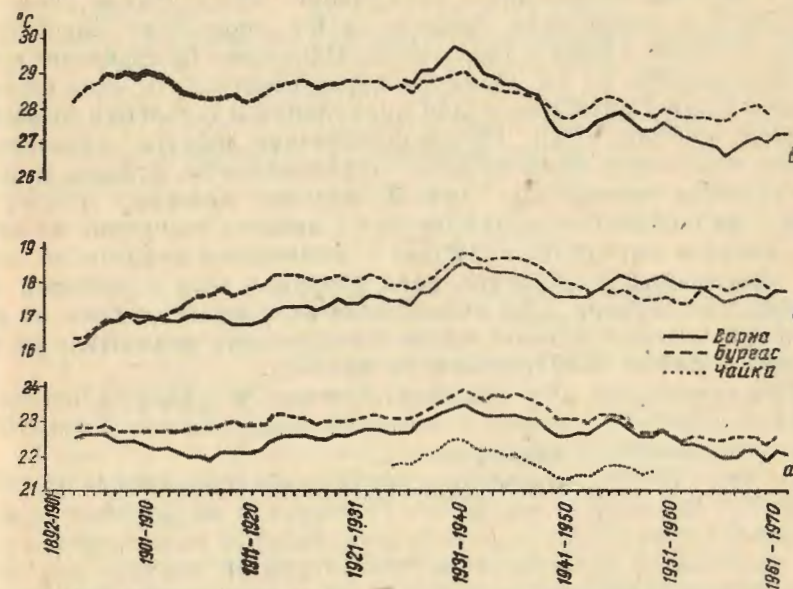


Фиг. 3. 10-годишни плъзгащи се средни на температурата
а — средна максимална — януари; б) — средна минимална — януари
Fig. 3. Ten-year sliding average temperatures:
a) average max. — January; b) average min. — January

ниски, което се обяснява с влиянието на големия град. На примера на годишните температури личи известно увеличение в разликите между двете станции от 30-те години насам, което може да се обясни както с нарастването на града, така и с промяната на местоположението на станциите. В цикличните колебания на двете станции се забелязва изразителна корелация.

Причинната зависимост между констатираните циклични колебания в температурите, от една страна, и тези на слънчевата активност и типове атмосферна циркулация, от друга, показва някои характерни особености. Тъй като изменението на слънчевата активност влияе индиректно върху динамиката на климата, връзката в циклите обикновено се проследява по-добре чрез някои форми атмос-

ферна циркулация (Вителс, 1960; Гирс, 1973). Като показател за интензивността на слънчевата активност използваме международно приетите Волфови индекси (W). Сравнението на 10-годишните плъзгащи се средни за средногодишните температури с W-индекси



Фиг. 4. 10-годишни плъзгащи се средни на температурата
а — средна юлска; б) — средни минимални — юли; в) — средни максимални — юли
Fig. 4. Ten-year sliding average temperatures:
a) average of July; б) average min. — July; в) average max. — July

показват известно сходство в циклите само до 30-те години. След това W, макар и колебателно, доста рязко се увеличават, при което все пак могат да се отделят крайно асиметрични цикли с продължително и значително повишение на сумарния брой на слънчевите петна, последвано от минимално понижение и ново рязко повишение. Подобни цикли не са типични за разгледаните криви на температурите. Може да се отбележи, че някои години, в които се откроява поредният минимум или максимум на W, съвпадат с години на минимум или максимум на температурите. Но има случаи и на обратна зависимост, както например през 1947 г. при максимум на W се отбелязва минимум в януарските температури.

Следователно липсва строга причинна обусловеност на термичната ритмика от колебанията на слънчевата активност. Това е привлякло вниманието на редица изследователи (Дружинин и др., 1974; Вителс, 1960; Витински и др., 1976; Ейгенсон, 1963), които считат,

че изменението на температурите във времето е вследствие различната амплитуда и интерференцията на цикличните процеси, протичащи в земната атмосфера, на Слънцето и в космоса.

За да се проследи връзката между колебанията на температурата и тези на атмосферната циркулация, използвахме данни от типизираните атмосферни процеси за 6-и европейски синоптичен район по Вителс (1965) и Гирс (1971). Направено бе сравнение между използваните от нас термични характеристики, от една страна, и броя на дни с антициклонална циркулация и с дълбоки циклони, от друга (Вителс, 1965). Прави впечатление добрата корелация в колебанията между броя на дни с антициклонална дейност и средните годишни температури при 10-годишни плъзгащи се средни. Освен това в общи линии максимумът в циклите на проява на антициклоналната циркулация съвпада с минимума в циклите на средната максимална температура през януари и юли и средната минимална през януари. При съпоставяне на кривите за броя на дни с дълбоки циклони и изчислените температурни показатели се наблюдава известна асинхронност на циклите.

При сравнение с 10-годишните плъзгащи се средни за повторемостта на определени форми атмосферна циркулация по Гирс (1971) се получиха следните резултати:

От източния тип атмосферна циркулация относително по-добре е изразена връзката в годишните стойности с макропроцеса E_m . Последният показва добра хомология с кривите на средните, средните максимални и минимални температури за януари при леко изместване на върховете точки в циклите, а с температурната амплитуда се получава обратна връзка. Другите два макропроцеса — E_m и E_z , имат само незначително сходство на годишната си повторемост с януарските криви в началото на века.

При западния тип циркулация връзката е по-неизразителна, отколкото при източния или въобще липсва.

Колебанията на макропроцеса S_m , от меридионален тип показват значително сходство с годишните температури, с температурните амплитуди и отчасти с януарските температури, но с обратен знак.

При сравняване на януарските температури с повторемостта на типовете атмосферна циркулация за същия месец се забелязва добра обратна зависимост от меридионалния тип. При западния тип циркулация само в началото на века циклите са обратни, след това с много малко изместване те съвпадат. Най-слаба е връзката с източния тип циркулация, като тя е по-изразителна при средната минимална температура.

За месец юли паралелност в колебанията на типовете атмосферна циркулация и използваните термични показатели трудно може да се установи. Забелязва се само приблизително съвпадение на

времето на най-високата температура на изследвания период с върха на повторемостта на източния тип атмосферна циркулация.

Отсъствието на паралелна ритмика в колебанията на температурите, от една страна, и знака на баричното поле и формите атмосферна циркулация, от друга, е нещо очаквано. В това отношение трябва да се има пред вид ролята на няколко фактора: граничното положение на България в 6-и синоптичен район, известната схематичност на използваните индекси, ролята на местните физикогеографски особености и изключително сложното комбиниране на формите и разновидностите атмосферна циркулация във времето и пространството.

ЛИТЕРАТУРА

- Будыко, М. И., 1974. Изменения климата, Л., Гидрометеиздат.
 Вительс, Л. А., 1960. О возможной причине изменений солнечно-атмосферных связей, Метеорология и гидрология № 7.
 Вительс, Л. А., 1965. Характеристики барико-циркуляционного режима, Л., Гидрометеиздат.
 Витинский, Ю. И., А. И. Оль, Б. И. Сазонов. 1976. Солнце и атмосфера Земли, Л., Гидрометеиздат.
 Гирс, А. А., 1971. Многолетние колебания атмосферной циркуляции и долгосрочные гидрометеорологические прогнозы, Л., Гидрометеиздат.
 Жолов, Г., 1968. Върху изменението на климата в България, Хидрология и метеорология, кн. 2.
 Дружинин, И. П., Б. И. Сазонов, В. Н. Ягодинский. 1974. Космос — Земля. Прогнозы, М., Издательство „Мысль“.
 Рубинштейн, Е. С., Л. Г. Полозова, 1966. Современные изменения климата, Л., Гидрометеиздат.
 Стойчев, К., 1967. Върху колебанията на годишните и месечните температури в България, Год. на СУ, т. 61.
 Эйгенсон, М. С., 1963. Солнце, погода и климат, Л., Гидрометеиздат.
 Lamb, H. H., 1973. Climate. Present, Past and Future, Methuen, London.
 Mitchell, J. M., 1961. Recent secular changes of global temperature. Ann. N. Y. Acad. Science, vol. 95, № 1.
 Willett, H. C., 1950. Temperature trends of the past century. Centenary Proceed. Roy. Met. Soc., London.

TEMPERATURE FLUCTUATIONS IN OUR BIG TOWNS ALONG
THE BLACK SEA COAST

B. Vekilska, D. Topliiski

(S u m m a r y)

Taking as examples the towns of Varna and Bourgas, some temperature fluctuations have been analysed on the basis of the average monthly and annual temperatures, the mean min and max temperatures and the annual temperature amplitudes. Cyclic variations, remarkable for their distinct synchrony related to the average monthly and annual temperatures along the North and South Black Seaside, have been recorded.

In summer these fluctuations are relatively slight and their cycles — with smaller and not clearly marked amplitude. The 10-years' sliding average temperatures for July have been used to illustrate that the average monthly and minimum temperature fluctuations do not exceed 2° and the average maximum — 3° . Vague cycles are shifted in comparison with the cycles' phases in January. The average min temperatures in July tend to rise while the average max — to drop down.

In winter the variations go up to $4-4.5^{\circ}$ according to the 10-years' sliding mean temperatures. Two positive cycles can be distinguished plainly in January. The first of them is the full Brüchner cycle with a typical asymmetry and higher amplitude. The second one extends probably beyond the period under investigation and that is why the exact limits can not be determined.

By applying the already calculated 10-years' sliding mean temperatures for January and July, the annual amplitudes have been fixed for each sliding series. Just the opposite phases in amplitude's cycles and the temperatures in January are available. Since the end of the last century there began a positive cycle with max during 1903—1912 which ended in 1912—1921 period. The next Brüchner cycle reached its max. in the years of 1938—1947 when the Brüchner cycle of January temperatures was over. In 1941—1950 a maximum value was registered in the development of the second positive cycle of temperatures in January. The mean annual temperatures fell at the beginning of the century. Afterwards they climbed up irregularly and the max value was registered in 1936. A new drop followed which put an end to the distinctly outlined positive cycle in 1940—1949.