

**ЦИКЛИЧНИ КОЛЕБАНИЯ НА ГОДИШНИТЕ ВАЛЕЖИ
В БЪЛГАРИЯ И ТЯХНАТА ВРЪЗКА
С ЦИКЛИЧНИТЕ КОЛЕБАНИЯ НА ЕЦМ**

Ст. Велев, Н. Кононова

Изследването на цикличните колебания на различни природни процеси взе особено големи размери през последните две десетилетия. Подробно изследване на колебанията на валежите в различни райони на СССР е направено от О. Дроздов и А. Григорова (1971). В България идеята за такова изследване е дадена от Г. Джолов и Д. Сираков (1969), които разглеждат теорията на въпроса и привеждат пример за ст. Елена с период на данните от 1901 до 1960.

В настоящото съобщение се излагат резултатите от съвместните изследвания на географските институти на Академията на науките на СССР и Българската академия на науките по КАПГ върху цикличните колебания на годишните суми на валежите в различните физикогеографски области на България с помощта на метода на спектралния анализ и тяхната връзка с колебанията на елементарните циркулационни механизми (ЕЦМ), обуславящи валеж над територията на страната. Спектралният анализ е извършен на електронноизчислителна машина ICL 4/50 по известната формула (Дженкинс, Ватс, 1971):

$$T(X_m)^2 = C_{xx}(f) = \frac{\Delta}{N} \left[\left(\sum_{t=-n}^{n-1} x_t \cos 2\pi ft\Delta \right)^2 + \left(\sum_{t=-n}^{n-1} x_t \sin 2\pi ft\Delta \right)^2 \right]$$

По аналогична формула са изчислени циклите и на ЕЦМ (Агарков, Коноваленко, Кононова, 1976). При анализ на годишните суми на валежите са изчислени всички цикли с продължителност през една година. Критерий за значимост на отделния цикъл е величината на спектралната плътност, превишаваща 5%-вото ниво на значимост.

В работата са изследвани годишните суми на валежите в 39 български станции. Осемнадесет от тях имат период на наблюдения над 70 години (София — 84 години), 7 станции имат 56-годишен период и останалите — между 36 и 50 години. Както е известно, дължината на периода с наблюдения в дадена станция определя продължителността на цикличните колебания, които могат да бъдат счи-

тани за достоверни. Различните автори определят различни критерии за тази достоверност. Според някои такива цикли са всички установени цикли с дължина, по-малка от една четвърт от дължината на периода с наблюдения. Други считат за доказани само тези цикли, чиято дължина е по-малка от една десета от дължината на периода. Ние смятаме, че когато се касае за период с дължина, по-малка от 100 години, строгият критерий е за предпочитане. Поради това, че станциите са разпределени по физикогеографски области (Гълъбов и др., 1975), а в различните области попадат станции с различна дължина на периода, за всяка станция ще се приемат за достоверни различни цикли — от такива с дължина 6—7 години (за станциите със 70 и повече години период на наблюдения) до такива с дължина 3—4 години (за станциите с период на наблюдения от 30 до 40 години).

В таблицата са дадени циклите на валежите, подредени по големина на спектралната плътност. Римските цифри в заглавната част на таблицата показват подреждането на колебанията с различна дължина на периода в съответствие с големината на спектралната плътност (I — най-значимо колебание, II — второ по стойност, и т. н.)

Подреждане на цикличните колебания на годишните валежи по големина на спектралната плътност

Физикогеогр. области, станции	дължина на циклите, години					
	I	II	III	IV	V	VI
Дунавска равнина						
Бяла слатина (71)*	13—14	14—15				
Плевен (71)	4—5	5—6	14—15	13—14	15—16	2—3
Никопол (71)	2—3	13—14	14—15			
Свищов (71)	13—14	14—15				
Разград (71)	17—18	16—17	2—3			
Шумен (71)	няма статистически достоверни цикли					
Старопланинска област						
Кула (71)	15—16	14—15	16—17	2—3		
Петрохан (47)	3—4	2—3	11—12			
Троян (71)	6—7	2—3	5—6	8—9		
Габрово (71)	13—14	14—15	2—3			
Средногорско-Тракийска преходна област						
Сливен (71)	5—6	4—5	2—3	14—15		
Тополовград (71)	17—18	3—4	12—13	5—6		
Пловдив (71)	5—6	14—15	8—9	13—14		
Казанлък (71)	2—3	5—6	14—15	15—16	17—18	
Панагюрище (71)	14—15	13—14	3—4	2—3	4—5	
Ст. Загора (44)	3—4	2—3				
София (84)	20—21	19—20	14—15			
Ихтиман (71)	3—4	5—6	14—15	15—16		
Кюстендил (50)	3—4	4—5				

Радомир (71)	2—3	3—4	4—5	
Трън (46)	8—9	7—8	3—4	
Рило-Родопска област				
Смолян (56)	5—6	3—4		
Златоград (56)	6—7	2—3	5—6	3—4
Момчилград (56)	5—6	7—8	8—9	6—7
Крумовград (56)	3—4	8—9	5—6	
Ивайловград (56)	5—6	3—4	2—3	13—14
Кърджали (56)	5—6	3—4		
Ардино (56)	5—6	3—4	7—8	
Райково (41)	5—6	3—4	7—8	
Токачка (36)	3—4	5—6		
Джебел (36)	3—4	5—6		
Орещец (39)	3—4	8—9		
Хасково (41)	3—4	4—5		
Батак (71)	няма статистически достоверни цикли			
Боровец (40)	3—4	2—3	7—8	

Черноморско крайбрежие

Варна (71)	13—14	3—4	12—13
Бургас (44)	3—4	4—5	8—9
Мичурин (56)	9—10	2—3	12—13

*Цифрите в скоби след станцията показват дължината на периода с наблюдения.

Физикогеографските области на страната имат различна преобладаваща атмосферна циркулация. Рило-Родопската област, източната част на Средногорско-Тракийската област и Черноморското крайбрежие се характеризират с общи циркулационни условия. Валежите през студената половина на годината се обуславят от средиземноморските циклони, преминаващи по път III-a (Писарски, 1956) и представляват около 70% от годишната сума. Максимумът на валежите е през месеците ноември — януари. В Дунавската равнина, в Старопланинската област и в западната част на Средногорско-Тракийската област валежите са обусловени от нахлувания от северозапад (атлантически циклони и барични долини, предната част на антициклон и т. и.). Максимумът на валежите (50—60% от годишната сума) се наблюдава в края на пролетта и началото на лятото.

Циркулационните процеси, които водят до валеж в Южна България, се свързват добре с общата атмосферна циркулация над европейския сектор. Това са следните типове ЕЦМ: 1б, 3, 4а, 7аз, 7 бл, 8 вз, 10 а, 12 бз, 12 вл (Дзержевский, 1968). В Северна България тази връзка е много по-слабо изразена.

Както личи от таблицата, квазидвегодишният цикъл се среща във всички физикогеографски области. Същото с наблюдава и при всички типове ЕЦМ (Агарков и др., 1976).

Цикли с дължина 3—4 години се наблюдават главно в Южна България и по черноморското крайбрежие. Те се свързват добре с периодичността на обуславящите ги циркулационни механизми, характерни за тези области: 1б, 3, 4, 7 аз, 7 бл, 12 вз. В Северна България този цикъл не се проявява.

Цикли с дължина 4—5 години се срещат по-рядко, но почти изключително в Южна България. Те съвпадат по дължина на периода с циклите на типовете ЕЦМ, които включват преминаване на средиземноморски циклони по път IIIa: 5б, 5г, 1а, и др.

Пет-шестгодишните цикли се срещат главно в Южна България и са свързани с типовете ЕЦМ с подобна периодичност: 2б, 3, 4, 7 аз, 7 бл, 8 вз, 9 а, 10а, 12 бз. Всички тези циркулационни механизми са характерни за студеното полугодие, което обяснява зимния максимум на валежите в тези области.

Цикли с дължина на периода 6—7 и 7—8 години се срещат твърде рядко както в атмосферната циркулация, така и във валежите. Само 4 от станциите, разположени в различни райони на страната, имат статистически достоверни цикли с подобна дължина.

Прави впечатление голямата повторимост на цикли с дължина 13—14 и 14—15 години. Първите се срещат в цялата страна, а вторите — главно в Северна България. Наличните периоди с наблюдения обаче не са достатъчни за доказване на тези цикли още повече, че в периодичността на атмосферната циркулация такива цикли се срещат твърде рядко.

В ст. София се срещат цикли с дължина 19—21 години. Цикли с подобна дължина се наблюдават и в атмосферната циркулация на северното полукълбо (ЕЦМ—2в, 4в, 5в, 8бз, 8бл, 11б). Характерна особеност на всички изброени типове е, че валежите в областта са обусловени от нахлувания от северозапад-запад, т.е. валежите в ст. София са свързани с тези ЕЦМ генетично. Въпреки недостатъчната дължина на редицата от наблюдения ние отбелязваме този цикъл именно поради близостта му към циклите на циркулационните механизми в северното полукълбо.

Интерес представлява съпоставянето на установените цикли с колебанията на оттока на реките в България (Давидова, Йорданова, Велев, 1975). Квазидвегодишните цикли се проявяват и при оттока в цялата страна. В южната част на страната, както и при валежите се отбелязва 3—4-годишния цикъл. Авторите отделят и 11—12-годишен цикъл, но той се наслаждава в редиците с наблюдения само три пъти, поради което трудно може да се счита за доказан. При анализа на валежите и ЕЦМ на основата на два пъти по-дълги редици от наблюдения цикъл с такава дължина на периода не се проявява. Отбелязаната дължина 25 години, която се наблюдава във всички изследвани речни басейни, може да се свърже с 20-годишните цикли при атмосферната циркулация и валежите.

Резултатите от проведеното изследване потвърждават съществуването на квазидвегодишен цикъл в природните процеси. Съпоставянето на цикличните колебания на валежите с циклите на типовете ЕЦМ показва, че е възможно тези връзки да се използват за дългосрочна прогноза на валежите на основата на дългосрочна прогноза на типовете ЕЦМ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агарков Г., З. П. Коноваленко, Н. К. Каменова — Цикличност многолетних колебаний циркуляции атмосферы Северного полушария, Изв. АН СССР, сер. геогр. №1, 1976.
2. Гълъбов Ж., Цв. Михайлов, Х. Тишков, Л. Зяпков — Комплексно физикогеографско райониране на НРБ, Проблеми на географията, т. IV, 1975.
3. Давидова А. И., М. Йорданова, Ст. Велев — Опыт за приложение на някои математически методи при определяне на закономерностите в колебанията на годишния отток на реките в България, сп. Проблеми на географията, №3, 1975.
4. Дженкинс Г., Д. Ваттс — Спектральный анализ и его приложения, М., 1971.
5. Джолов Г. Д., Д. Е. Сираков — Върху приложението на хармоничния анализ за изследване на хидрологични и метеорологични редици, сп. Хидрология и метеорология, кн. 3, 1969.
6. Дзердзеевский, Б. Л. — Циркуляционные механизмы в атмосфере Северного полушария в XX столетии — Материалы метеорологических исследований, М., 1968.
7. Дроздов О., А. С. Григорьева — Многолетние циклические колебания атмосферных осадков на территории СССР, Л., Гидрометеиздат, 1971.
8. Писарски А. В. — Средиземноморските циклони и влиянието им върху времето у нас, сп. Хидрология и метеорология, кн. 5—6, 1955.