

ОТНОСНО ИНДЕКСА (КОЕФИЦИЕНТА) НА КОНТИНЕНТАЛНОСТ НА ВАЛЕЖИТЕ В БЪЛГАРИЯ

*Иван Дреновски*¹

България попада на границата между субтропичния и умереноконтиненталния климатичен пояс в Европа. Повечето изследователи, работили по въпросите на климатичното райониране в нашата страна, отделят две или три климатични области. Един от основните критерии за тяхното разграничаване е свързан с разпределението на валежите през годината. За целта в българската климатология се използва т.нар. „индекс на континенталност“ на валежите. С цел по-пълното отчитане на различията в умереноконтиненталния и средиземноморския тип валежен режим се предлага нова формула за изчисляване на показателя и неговото преименуване в „коэффициент на континенталност“. Сравнени са стойностите на стария и новия показател за редица станции в страната за различни периоди. На тази база са направени изводи за целесъобразността на използване на показателите и адекватността им при отчитане особеностите на двата основни типа валежен режим в България.

Ключови думи: умереноконтинентален и средиземноморски валежен режим, индекс и коэффициент на континенталност, топло и студено полугодие

ABOUT THE INDEX (COEFFICIENT) OF PRECIPITATION'S CONTINENTALITY IN BULGARIA

Ivan Drenovski

Abstract: Bulgaria is situated on the border between the subtropical and moderate continental climatic zones in Europe. Most researchers working on climate regionalization in our country distinguished two or three climatic zones. One of the main criteria for their differentiation is related to the distribution of rainfall during the year. For this purpose in Bulgarian climatology is used the so-called “Index of continentality” of precipitation. In order to better take into account the differences between the moderate continental and Mediterranean type of rainfall regime, a new formula is proposed for calculating the indicator under the new name – “Coefficient of continentality”. The observation data for a number of stations

¹ ЮЗУ „Неофит Рилски“, ПМФ, Катедра „ГЕООС“, idri_swu@bg

in the country are compared for different periods. On this basis are made conclusions on the expedience of using the indicators and their adequacy, taking into account the peculiarities of the two main types of precipitation regimes in Bulgaria.

Keywords: moderate and Mediterranean precipitation regime, index and coefficient of continentality, cold and warm part of the year

ВЪВЕДЕНИЕ

България е известна с преходното си географско положение, което е основен фактор за особеностите на климата в страната. Повечето изследователи, работили по въпросите на климатичното райониране на България (Събев и Станев, 1959; Тишков, 1982; Велев, 1990, 2010; Топлийски, 2006) обособяват на нейна територия две или три климатични области – умереноконтинентална, континентално-средиземноморска и преходноконтинентална, с известни вариации в наименованията и очерганията на границите между тях. Климатичната подялба се извършва главно на базата на различията в радиационния режим и атмосферната циркулация, които са определящи и за отделянето на климатичните пояси в Европа. Един от основните критерии за разграничаването на отделните климатични области, както отбелязва още Батаклиев (1941), е свързан с количеството и разпределението на валежите през годината, т.е. определянето на характерния валежен режим в тях. Топлийски (2006) конкретизира, че това става въз основа на „емпирични съотношения между летните и зимните валежи или пролетно-летните спрямо есенно-зимните валежи“. Трябва да се подчертае, че в случая става въпрос за климатични сезони. В тази връзка в литературата по климатология на България се е наложил използваният от Велев (1990, 2010) „индекс на континенталност“ на валежите. Той се изчислява като съотношение между сумата на пролетните и летните валежи (от март до август включително) към сумата на есенните и зимните валежи (от септември до февруари включително) и се представя под формата на проста дроб (формула 1).

Изчислените числени стойности на индекса варират от около 0,5 до над 1,75 за различните станции в страната. Като цяло стойности от порядъка на 0,5–0,85 са индикация за средиземноморски тип валежен режим, или такъв със средиземноморски черти, над 1,2 – за континентален, а близки до единица (0,85–1,2) – за преходен. Според Велев (2010) не се установяват каквито и да било съществени промени в сезонното разпределение на валежите през периода 1979–2008 г. в сравнение с изследвания от него базисен период 1931–1980 г. Дреновски (2012) констатира слаби до значителни промени в сезонните валежни количества през периода 1995–2010 г. в сравнение с периода 1931–1985 г., изразени в различна степен в отделните части на страната.

СПЕЦИФИКА НА СРЕДИЗЕМНОМОРСКИЯ И КОНТИНЕНТАЛНИЯ ТИП ВАЛЕЖЕН РЕЖИМ

Характерна особеност, която изпъква при сравнение на двата основни типа валежен режим в България, е асинхронността на валежните и сухите периоди през годината между тях.

Така например умереноконтиненталният тип валежен режим на територията на нашата страна се отличава с пролетно-летен максимум (м. V–VI) и зимен минимум (м. II). Според Топлийски (2006) максимумът на валежите в северните части на умерения климатичен пояс на Европа е през м. юли или август, а в по-южните централни части (Унгария, Сърбия, Румъния) – през м. юни. Може да се обобщи, че за европейския умереноконтинентален климат е налице характерно отместване на валежния максимум в меридионално направление от началото към края на лятото с увеличаване на географската ширина.

Средиземноморският тип валежен режим в България се характеризира с есенно-зимен максимум (м. XI–XII) и летен минимум (м. VIII–IX). Като цяло това е типично за Средиземноморието, където валежният сезон се наблюдава през есента и зимата. Максимумът се случва през месеците от ноември до януари.

Сухият сезон в Средиземноморието е привързан към лятото или топлото полугодие с валежен минимум през м. август или септември, а в централните и източните части на континента – към зимата или студеното полугодие с минимум през м. февруари или март.

Според много съвременни автори, изследващи валежите в региона на Средиземноморието (Eshel, Farrell, 2000; Eshel, 2002; Mariotti, Struglia, 2002; Dünkeloh, Jacobeit, 2003; Хоплаки et al., 2004; Nastos, 2011), сухият период там е с продължителност от м. април до м. септември (IV–IX), а влажният период – от м. октомври до м. март (X–III). Обхватът на сухия и влажния сезон в Средиземноморието не съвпада напълно с границите на климатичните сезони, а по-скоро на астрономическите сезони, или по-точно на полугодията – топло и студено. Това се обуславя от водещата роля на измененията в радиационните условия след равенствията и от инерционността на промените в атмосферната циркулация над Европейския регион. Резултатът след есенното равенствие се изразява в активизиране на непостоянните барични центрове на Генуезкия минимум и Източноевропейския максимум, които влияят върху генезиса и траекторията на придвижването на циклоналните вихри над континента през студеното полугодие. През топлото полугодие Генуезкият минимум става латентен и може да се активизира при определени обстановки, а Източноевропейски максимум не се наблюдава.

ПРЕДЕФИНИРАНЕ НА ИНДЕКСА (КОЕФИЦИЕНТА) НА КОНТИНЕНТАЛНОСТ НА ВАЛЕЖИТЕ В БЪЛГАРИЯ

Във връзка с посочения по-горе точен обхват на сухия и влажния период при средиземноморския валежен режим се предлага преразглеждане и корекция на формулата за изчисление на индекса на континенталност на валежите в България. Вместо по формула (1), по която се изчислява индексът на континенталност C по Велев (1990):

$$C = \frac{\sum(III - VIII)}{\sum(IX - II)}, \quad (1)$$

се предлага коефициентът на континенталност C_c да бъде изчисляван по формулата:

$$C_c = \frac{\sum_P (IV - IX)}{\sum_P (X - III)}, \quad (2)$$

където както в числителя, така и в знаменателя се има предвид сумарното количество на валежите през съответния период на годината, включващ обозначените с римски цифри месеци. Промяната засяга обхвата на месеците, посочени в числителя и знаменателя на дробта, и се изразява в тяхното отместване с един месец по-късно. По този начин се предполага, че коефициентът C_c ще отразява по-точно естествените специфики, обусловени от контрастността на валежния режим (валежна сезонност) в Средиземноморието и няма да бъде еднозначно обвързан с климатичните сезони, за разлика от индекса на континенталност C . Освен по-голяма синхронност по отношение на началото и края на периодите с максимални и минимални валежи при средиземноморския и умереноконтиненталния тип валежен режим, предлаганите промени осигуряват и по-пълно съответствие с обхвата на топлото и студеното полугодие в умерените ширини на Северното полукълбо. Това би трябвало да направи така предефинирания коефициент за континенталност на валежите по-надежден числов критерий за очертаване на границите между отделните климатични области в България в съответствие с особеностите както на температурния, така и на валежния режим, обуславяни от промяната на радиационните и циркулационните условия. Проверката на тази хипотеза е направена на базата на сравнение на стойностите на двата показателя за различни периоди.

СРАВНЕНИЕ НА СТОЙНОСТИТЕ НА ИНДЕКСА И КОЕФИЦИЕНТА НА КОНТИНЕНТАЛНОСТ

Като основа за сравнение са взети данните за месечните суми на валежите за 14 станции от извънпланинската част на страната за периода 1931–1985 г. от климатичния справочник за валежите в България (Колева, Пенева, 1990). Те са съпоставени с данните за валежите от периода 1995–2015 г., публикувани в месечните хидрометеорологични бюлетини на НИМХ. Някои от липсващите месечни данни за отделни станции са допълнени с информация от испанския сайт за климатична статистика www.tutiempo.net и българския сайт www.stringmeteo.com. Изборът на втория период се определя от установяването на определени флуктуации в режима на валежите на територията на България именно след 1995 г. (Дреновски, 2012), като за месеците септември и януари те са доказано статистически значими (Drenovski, Karashtranova, 2011). Началната година на промяната се потвърждава и от Nojarov (2016), който установява, че в периода 1995–2014 г. в района на Средиземноморието през септември се наблюдава намаление на атмосферното налягане с 0,7 hPa и увеличение на валежите от 30 до 100%.

РЕЗУЛТАТИ И КОМЕНТАР

Стойностите на *индекса на континенталност* C и произчислените стойности на *коефициента на континенталност* C_c за всяка една от изследваните станции за двата основни сравнявани периода (1931–1985 г. и 1995–2015 г.) са

представени в табл. 1. Добавени са и стойностите на показателите за периода 1995–2010 г., когато се наблюдава особено силна флукуация на валежите в България за определени месеци (Drenovski, Karashtranova, 2011).

Подреждането на станциите в таблицата е извършено във възходящ ред на стойностите на индекса на континенталност C за базисния период (1931–1985). Това означава, че първо са посочени станциите със средиземноморски валежен режим, следват тези с преходен и най-накрая – с умереноконтинентален. Вижда се, че като цяло стойностите на този показател през двата основни периода са фактически идентични, а различията – пренебрежими (до 0,1), с изключение на ст. Русе и В. Търново (около 0,3). От друга страна, ясно се забелязва, че стойностите на коефициента на континенталност C_c за базисния период като правило са по-ниски от тези на индекса на континенталност C . Разликите са по-малки при станции, които според повечето климатични районираия се отнасят към континентално-средиземноморската или преходноконтиненталната климатична област у нас и нарастват при повечето станции с подчертан умереноконтинентален валежен режим.

Т а б л и ц а 1

Стойности на индекса на континенталност C и коефициента на континенталност C_c за различни периоди

Показател	Индекс на континенталност C			Коефициент на континенталност C_c		
	1931-1985	1995-2010	1995-2015	1931-1985	1995-2010	1995-2015
Станции / Период						
Кърджали	0,83	0,71	0,75	0,75	0,71	0,72
Сандански	0,84	0,83	0,79	0,84	0,87	0,87
Бургас	0,88	0,79	0,88	0,78	0,88	0,89
Варна	0,98	0,80	0,96	0,79	1,01	0,94
Благоевград	1,03	0,89	1,02	0,89	0,96	0,94
Кюстендил	1,03	1,03	1,01	1,02	1,06	1,07
Сливен	1,08	0,98	1,09	0,98	1,25	1,19
Видин	1,14	1,00	1,11	0,99	1,17	1,12
Пловдив	1,17	1,12	1,15	1,12	1,15	1,14
Русе	1,39	0,95	1,02	1,37	1,20	1,23
Плевен	1,40	1,26	1,45	1,25	1,50	1,46
В. Търново	1,44	1,14	1,15	1,42	1,37	1,34
Враца	1,46	1,27	1,51	1,29	1,43	1,45
София	1,58	1,26	1,68	1,30	1,43	1,47

Най-важната разлика проличава обаче при сравняването на стойностите на коефициента на континенталност C_c през двата основни разглеждани периода (1931–1985 г. и 1995–2015 г.). С изключение на ст. Кърджали, Русе и В. Търново, във всички останали станции се отбелязва слабо до значително увеличение на стойностите му.

Стойностите на коефициента на континенталност C_c през периода 1995–2010 г. като правило са значително по-високи от тези на индекса на континенталност C и нарастват в сравнение с базисния период (1931–1985 г.), особено за станциите в северните и източните части на страната, където е констатирано най-голямо увеличение на септемврийските валежи (Дреновски, Стоянов, 2010). Това съответства на практически повсеместното статистически значимо увеличение на валежите през септември за периода 1995–2010 г. (Drenovski, Karashtranova, 2011) и кореспондиращото с него общо увеличение на валежите през топлото полугодие във връзка и с изразената на места тенденция към увеличение на валежите през юли и август. Обратно, стойностите на индекса на континенталност C през периода 1995–2010 г. се понижават от слабо в югозападна част до значително в северната и североизточната част на България (Дреновски, 2012), което би следвало да се тълкува като засилване на средиземноморското климатично влияние. Известно основание за това би могло да бъде слабото увеличение на януарските валежи за периода, което обаче е много по-незначително като абсолютни стойности и статистически значимо в много по-малко станции, отколкото увеличението на септемврийските валежи (Drenovski, Karashtranova, 2011). В тази връзка значителното увеличение на валежите през септември, един от най-сухите месеци в Средиземноморието, не би трябвало да се счита за характерна проява на средиземноморския валежен режим, а по-скоро на континенталния. Континенталният тип валежен режим по принцип се изразява в по-високи стойности и на двата сравнявани показателя, а през периода 1995–2010 г. увеличение се отчита само по отношение на стойностите на коефициента на континенталност C_c . Това доказва по-голямата степен на адекватност и достоверност именно на този показател като индикатор за наблюдаваните колебания във валежния режим в сравнение с индекса на континенталност C , стойностите на който за периода 1995–2010 г. бележат значително повсеместно намаление.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Всичко гореизложено дава основание да се твърди, че предложеният нов начин на изчисляване на различията във валежния режим и въведеният коефициент на континенталност на валежите C_c се явява надежден показател за разграничаване на обхвата на климатичните области в България. Доколкото увеличаването на септемврийските валежи в нашата страна през последните десетилетия е обвързано частично с по-голяма активност на средиземноморски циклони, остава отворен въпросът дали това е краткосрочна флукуация, или е налице тенденция към промяна на режима на валежите в Средиземноморието. Ако средиземноморският тип валежен режим се промени, то и предлаганият коефициентът би следвало да се предефинира.

ЛИТЕРАТУРА

- Батаклиев, И.** 1941. Поделение на България на главни географски области въз основа на климата ѝ. – Известия на метеорологичната служба на войската, кн. 2. / Batakliiev, I. 1941. Division of Bulgaria of major geographical areas based on its climate. *Proceedings of the Meteorological Service of the army*, 2, (Bg)
- Велев, Ст.** 1990. Климатът на България. С., Изд. „Народна просвета“. / Velev, S. 1990. The climate of Bulgaria. Izd. “Narodna prosveta”, Sofia, Bulgaria. (Bg)
- Велев, Ст.** 2010. Климатът на България - второ разширено издание. С., Херон прес, 189 с. ISBN 978-954-580-283-6 / Velev, S. 2010. The climate of Bulgaria – second advanced edition. “Heron press”, Sofia, Bulgaria, 189 p. ISBN 978-954-580-283-6. (Bg)
- Дреновски, И., Кр. Стоянов.** 2010. Промени в режима на валежите в България през последните години – В: Сб. доклади от международна конференция „География и регионално развитие“, С., 2010, с. 238–242 / Drenovski, I., K. Stoyanov. 2010. Changes in precipitation regime in Bulgaria in recent years. In: Proceedings of International conference “Geography and regional development”. pp. 238-242. (Bg)
- Дреновски, И.** 2012. Промени в съотношението на сезонните валежи в България за периода 1995–2010 година. - Проблеми на географията, кн. 1–2, с. 80–89, ISSN 0204-7209 / Drenovski, I. 2012. Changes in the seasonal precipitation ratio for the period 1995-2010. *Problems of geography*, 1-2, pp. 80-89, ISSN 0204-7209, (Bg)
- Колева, Е., Р. Пенева.** 1990. Климатичен справочник: Валежи в България. С., БАН, 170 с. / Koleva, E., R. Peneva. 1990. Climate Reference Book Precipitation in Bulgaria. BAS, Sofia, Bulgaria, 170 p. (Bg)
- Събев, Л., Св. Станев.** 1959. Климатичните райони на България и техния климат. – Трудове на ИХМ, т.V / Subev, L., S. Stanev. 1959 The climate regions in Bulgaria and their climate. *Works of IHM*, 5. (Bg)
- Тишков, Х.** 1982. Климатична подялба на България. В: Монография Физическа география на България, т.I, С., БАН / Tishkov, H. 1982. Climate division of Bulgaria. In: Monograph Physical geography of Bulgaria. (Bg)
- Топлийски, Д.** 2006. Климат на България. С., Амстелс, 364 с. ISBN 978-954-91939-1-6 / Topliyski, D. 2006. Climate of Bulgaria. „Amstels“, 364 p. ISBN 978-954-91939-1-6 (Bg)
- Eshel, G., V.F. Farrell.** 2000. Mechanisms of Eastern Mediterranean rainfall variability. *Journal of Atmospheric Science*, 57, pp. 3219-3232.
- Eshel, G.** 2002. Mediterranean climates. *Isr J Earth Sci* 51: pp. 157-168.
- Drenovski, I., E. Karashtranova.** 2011. Statistical Analysis of Monthly Precipitation Sums for the 1982-2010 Period. - Proceedings of International Scientific Conference FMNS'2011, Blagoevgrad, 06.2011, vol. 2, pp. 213-219 http://www.fmns.swu.bg/FMNS2011_-_Volume_2.pdf
- Düinkeloh, A., J. Jacobeit.** 2003. Circulation dynamics of Mediterranean precipitation variability 1948-98. *International Journal of Climatology*, 23, pp. 1843-1866.
- Mariotti, A, M.V. Struglia.** 2002. The hydrological cycle in the Mediterranean region and implications for the water budget of the Mediterranean Sea. *Journal of Climatology*, 15: pp. 1674-1690.
- Nastos, P.** 2011. Trends and variability of precipitation with in the Mediterranean region, based on Global Precipitation Climatology Project (GPCP) and ground based datasets. In: Lambrakis N, Stournaras G, Katsanou K (eds) *Advances in the research of aquatic environment*, vol 1. Springer, Berlin, pp. 67-74.
- Nojarov, P.** 2016. The increase in September precipitation in the Mediterranean region as a result of changes in atmospheric circulation. *Meteorology and Atmospheric Physics*, 128, 2 DOI 10.1007/s00703-016-0463-z.
- Xoplaki, E., J.F. González-Rouco, J. Luterbacher, H. Wanner.** 2004. Wet season Mediterranean precipitation variability: influence of large-scale dynamics and trends. *Climate Dynamics*, 23, 1, pp. 63-78, doi 10.1007/s00382-004-0422-0.