

ГОДИШНИК НА СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“

ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ

Книга 2 – ГЕОГРАФИЯ

Том 112

ANNUAL OF SOFIA UNIVERSITY “ST. KLIMENT OHRIDSKI”

FACULTY OF GEOLOGY AND GEOGRAPHY

Volume 2 – GEOGRAPHY

Volume 112

---

## КЛАСИФИКАЦИЯ НА КЛИМАТА В БЪЛГАРИЯ СПОРЕД ИНДЕКСИТЕ НА ДЕ МАРТОН И ТОРНТУЕЙТ

СВЕТОСЛАВ МИТКОВ<sup>1</sup>, ДИМИТЪР ТОПЛИЙСКИ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Лесотехнически университет, гр. София,*  
e-mails: smitkov@mail.bg; smitkov@gmail.com

<sup>2</sup>*СУ „Св. Климент Охридски“, гр. София*  
e-mail: topliyski@mail.bg

*Svetoslav Mitkov, Dimitar Topliyski.* CLIMATE CLASSIFICATION IN BULGARIA  
ACCORDING TO DE MARTONNE AND THORNTHWAITE INDEXES

This article discusses some complex climatic indicators that complement our knowledge of climatic conditions and at the same time have important theoretical and practical significance. The climatic distribution of Bulgaria has been prepared depending on the altitude and through the de Martonne aridity index and the Thornthwaite moisture index. This is a prerequisite for comparative assessment using different observation periods, allowing to establish differences in time and territorial aspect on prepared climate maps.

*Key words:* climate change, air temperatures, rainfall, complete climatic parameters, regional climate.

### **Acknowledgment**

The article was developed under the National Program „Young Scientists and Postdoctoral Students“ approved by the Council of Ministers of the Republic of Bulgaria for financial stimulation with the aim of attracting, retaining and developing highly qualified young scientists and postdoctoral students.

## АКТУАЛНОСТ

Климатичните изменения се считат за едно от големите предизвикателства на нашето съвремие. Величината и посоката на тези промени, както и причините, които ги пораждат, предизвикват редица дискусии. Изменението на регионалните климати се отразява и на техния ареал, т.е. изменят се позицията и площта на територията на даден тип климат според различните класификационни схеми. Нуждата от съвременен поглед върху климатичните условия в регионален или глобален план става все по-осезаема, като този проблем е засегнат и в докладите на Междуправителствената група експерти по изменение на климата (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (IPCC, 2001).

Един от най-важните въпроси, отнасящ се до климатичните промени, е свързан с въздействието на тези изменения върху органичната и неорганичната природа, живота и дейността на човешкото общество. Тук трябва да уточним, че в естествени условия влиянието на атмосферните процеси и явления се проявява в интегриран вид като комбинирано въздействие на повечето метеорологични елементи. Това дава възможност да се използват при съвременните изследвания т.нар. комплексни климатични индекси, които допълват знанията ни за климатичните условия и едновременно с това имат важно теоретично и практично значение.

В нашия случай климатичната подялба на България чрез индексите на Де Мартон и Торнтуейт, която е съобразена и с хипсометрията на страната, е предпоставка за сравнителна оценка при използване на различни наблюдателни периоди – напр. 1931–1960 и 1961–1990 г. Същата позволява да се установят различия във времеви и териториален аспект по изготвени климатични карти.

У нас по темата свързана с изследването на комплексни климатични показатели, са работили редица автори. Основополагащо е изследването на К. Киров и М. Кючукова (1955), които чрез комплексните климатични показатели на Кьопен, Де Мартон, Селянинов и Н. Иванов изготвят съответни климатични районираия на България. Други емпирични изследвания се основават най-вече на изясняване на хронологичната структура на избрани комплексни климатични показатели – Д. Топлийски, А. Попов (1994), Д. Топлийски (1998, 2000, 2005, 2006), Б. Векилска, Г. Гайдарова (1999), Ив. Колева, Б. Ривас (2005), Е. Koleva, V. Alexandrov (2008), Св. Митков, Д. Топлийски (2018) и др.

В обобщен план изводите от различните изследвания могат да бъдат представени по следния начин:

1. Изчислени са стойности на избраните индекси за определени времеви интервали, като чрез тях са изготвени карти на страната ни.

2. Многогодишните колебания на климатичните индекси в страната протичат в значителна степен синхронно и синфазно, като ежегодните коефициенти по месеци показват съществени колебания в овлажняването от година в година.

3. Установява се статистически достоверна тенденция към понижаване на годишните температурни амплитуди.

4. Нарастване на аридността или намаляване хумидността на климата в България, като едновременно с това семиаридният тип климат разширява ареала си.

5. Индексът на сухотата на Де Мартон и индекса на Пед показват засилване на засушаването през последните десетилетия на XX в.

6. През последните три десетилетия (1987–2016) използваните индекси показват ясно изразени положителни тенденции, което дава основание да се посочи, че от фаза на засушаване се преминава във фаза на повишаване на овлажняването в някои станции.

7. През отделни години се наблюдават отклонения, които променят климатичния тип. Тези отклонения зависят от мястото в класификационния интервал и стойността на стандартното отклонение.

8. Не е предложен вариант на климатична подялба чрез комплексни индекси, съобразен с хипсометричната подялба на страната.

9. Хидротермичните индекси на Де Мартон и Торнтуейт реалистично представят условията на овлажняване върху територията на България през вегетационния период.

## ЦЕЛ

Основна цел на настоящата разработка е обвързване на хипсометрията на територията на нашата страна с индексите на Де Мартон и Торнтуейт. Резултатите дават по-съвременна характеристика на климата в България чрез класифицирането му с посочените хидротермични индекси (коефициенти). Болшинството от изходните данни обхващат тридесетгодишния период 1961–1990 г., а малка част – по-стари периоди, като изследването се основава на представителни метеорологични станции за избрани височинни профили. Изготвените класификационни схеми са съобразени с хипсометричните особености на страната и представянето им цели да се направи по-реалистичен поглед в картографски и климатичен план, което дава един нов принос от общ климатологичен характер.

## ИНФОРМАЦИОННО ОСИГУРЯВАНЕ И МЕТОДИ

За целта на разработката са използвани данни от 24 броя станции. Времевият интервал обхваща периода 1961–1990 г., възприет от Световната метеорологична организация (СМО) като норма (базисен период), а малка част от данните са за по-стари периоди. Станциите са подбрани така, че да се изчислят средните стойности за индексите в следните хипсометрични пояси (табл. 1).

Таблица 1  
Table 1

Хипсометрични пояси  
Mountain belts

| Надморска височина (m) | Пояс             | % от територията на страната |
|------------------------|------------------|------------------------------|
| 0–200 m                | Низинен          | ≈ 31,5%                      |
| 201–600 m              | Равнинно-хълмист | ≈ 41,0%                      |
| 601–1000 m             | Нископланински   | ≈ 15,2%                      |
| 1001–1800 m            | Среднопланински  | ≈ 10,0%                      |
| > 1800 m               | Високопланински  | ≈ 2,3%                       |

Избраната хипсометрична подялба наподобява използваните у нас физикогеографски пояси, като авторите отчитат, че тя е по-подходяща за целите на изследването.

Комплексните климатични индекси допълват ценната информация, която се съдържа в показателите за отделните климатични елементи, и същевременно имат важно теоретично и практично значение. Необходимостта от такива индекси е предизвикана от факта, че в естествени условия редица въздействия са резултат от комбинираното влияние на двата фундаментални генетични цикъла – топлооборота и влагооборота.

Индексът на сухотата на Де Мартон ( $I_{DM}$ ) е показател характеризиращ условията на овлажняване на дадена територия. Той се използва при класифициране на климатите в планетарен или регионален план (табл. 2). Във вида си за изчисляване на годишна база индексът е представен по следния начин:

$$I_{DM} = \frac{P}{T+10},$$

където:  $P$  е годишното количество на валежите ( $mm$ ), а  $T$  е средната годишна температура на въздуха ( $^{\circ}C$ ). При стойности на индекса, по-малки от 20, се наблюдава засушаване (De Martonne 1926b; Blüthgen 1966; Baltas 2007).

Таблица 2

Table 2

Класификационна схема на де Мартон (IDM) (по Baltas 2007)  
De Martonne classification scheme (IDM) (Baltas 2007)

| Климатичен тип       | Стойности ( $I_{DM}$ )       | Средни суми валежи $P(mm)$ |
|----------------------|------------------------------|----------------------------|
| Сух                  | $I_{DM} < 10$                | $P < 200$                  |
| Полусух              | $10,0 \leq I_{DM} \leq 20,0$ | $200 \leq P < 400$         |
| Средиземноморски     | $20,0 \leq I_{DM} < 24,0$    | $400 \leq P < 500$         |
| Полувлажен           | $24,0 \leq I_{DM} < 28,0$    | $500 \leq P < 600$         |
| Влажен               | $28,0 \leq I_{DM} < 35,0$    | $600 \leq P < 700$         |
| Екстремно влажен (а) | $35,0 \leq I_{DM} \leq 55,0$ | $700 \leq P < 800$         |
| Екстремно влажен (b) | $I_{DM} > 55,0$              | $P > 800$                  |

Вторият използван комплексен показател е индексът на овлажняването (moisture index) на Торнтуейт ( $Im$ ):

$$Im = 100 (P / PE - I),$$

където:  $P$  е годишната сума на валежите ( $mm$ ), а  $PE$  е годишната стойност на потенциалната евапотранспирация ( $mm$ ). Положителните му стойности характеризират климата като влажен, а отрицателните – като сух (табл. 3).

Потенциалната евапотранспирация се определя по формулата:

$$PE = 16 (10 \cdot T / I)^a,$$

където  $PE$  е месечната стойност на потенциалната евапотранспирация ( $mm$ );  $T$  – средната месечна температура на въздуха ( $^{\circ}C$ );  $I$  – т.нар. топлинен индекс, представляващ сумата от 12-те месечни стойности на  $i = t / 5^{I \cdot 514}$ ;  $a$  – нелинейна функция на  $I$ , константна величина за всяка станция. Получените месечни стойности на  $PE$  се умножават по корекционен коефициент, отчитащ влиянието на географската ширина и продължителността на слънчевото греене (по Топлийски 1998).

Таблица 3

Table 3

Класификационна схема на Торнтуейт ( $Im$ ) (по Топлийски 1998)  
Thornthwaite classification scheme ( $Im$ ) (Topliiski 1998)

| Климатичен тип          | Стойности ( $Im$ )        |
|-------------------------|---------------------------|
| А – Суперхумиден        | $Im > 100\%$              |
| В 4 – Хумиден           | $Im$ е от 80 до 100%      |
| В 3 – Хумиден           | $Im$ е от 60 до 80%       |
| В 2 – Хумиден           | $Im$ е от 40 до 60%       |
| В 1 – Хумиден           | $Im$ е от 20 до 40%       |
| С 2 – Влажен субхумиден | $Im$ е от 0 до 20%        |
| С 1 – Сух субхумиден    | $Im$ е от 0 до -33,3%     |
| Д – Семиариден          | $Im$ е от -33,4 до -66,6% |
| Е – Ариден              | $Im$ е от -66,6 до -100%  |

По обективни причини в методиката на изследването има някои спорни и търпящи критика въпроси. Те са свързани с идеята за съчетаването на хипсометрични пояси с емпирични градиенти на климатични индекси. Други са обусловени от липсата на достатъчно метеорологични станции, тяхното неравномерно разпределение в страната както в хоризонтален, така и във вертикален план. Поради това използваните индекси са изчислени по избрани профили за Северна и Южна България. За представяне на изменението им във височина авторите приемат линейната функция, която, макар и със слаби страни (в случая), ще представи достатъчно точно съответните изменения. Последното не е в сила за нашите крайморски територии, където поради липсата на височинни станции е трудно да се посочат разумни стойности, определени чрез вертикални градиенти (фиг. 1 и 2). Авторите разбират напълно, че линейното изменение на валежите във височина не е достатъчно реалистичен подход и последното се отразява в стойностите на коефициентите, но в този случай липсват други алтернативи. Освен това вътрешногодишното разпределение на валежите по месеци (настъпването на максимуми и минимуми) се различава в Северна и Южна България, което се отразява върху стойностите и на индекса на Торнтуейт. Самите индекси на Де Мартон и Торнтуейт са обект на критика.

Възникнал във връзка с въпроса за една по-реалистична дефиниция на понятието „сух климат“, индексът на Де Мартон използва количествата на валежите и температурата на въздуха. Второто е обвързано с изразходването на влагата, което става основно чрез изпарението и зависи не само от температурата, но и от други метеорологични елементи (Киров, Кючукова 1955).

Критичните бележки относно индекса на Торнтуейт са свързани с липсата на обвързаност със зимния сезон в общ климатичен план, т.е. пренебрегва се влиянието на отрицателните температури на въздуха и снежната покривка (Топлийски, Попов 1994).

Съзнателно не се търси връзка с околните земи от Балканския полуостров, тъй като последните не са обект на изчислените вертикални градиенти. Пренасяне по аналогия, извън границите на България, е възможно в известна степен за източната половина на Балканския полуостров.

За изготвяне на картите на индексите на Де Мартон и Торнтуейт са използвани изведените регресионни уравнения за връзката на тези индекси с надморската височина. Уравненията са изведени поотделно за Северна и Южна България, като границата е прокарана по билото на Стара планина. Картите са направени в програмата ArcGIS, като са използвани данни за релефа/надморската височина от базата данни SRTM (Shuttle Radar Topography Mission). SRTM представлява цифров модел на релефа (ЦМР) в растерен формат с разделителна способност 90 m (USGS 2006). Тъй като зависимостите между надморската височина и двата индекса са специфични за двете половини на страната,

ЦМР е изрязан по границите на двата района – Северна и Южна България, при което се получават два отделни растерни файла. Оттук изготвянето на картите става, следвайки два алтернативни подхода (USGS 2006).

## РЕЗУЛТАТИ

Резултатите от изчисляването на двата индекса за избраните станции са представени в табл. 4 и 5.

Таблица 4  
Table 4

Резултати за индекса на Де Мартон ( $I_{DM}$ )  
Results for de Martonne index (IDM)

| Станция             | Надморска височина<br>(m) | Индекс на де Мартон<br>( $I_{DM}$ )<br>(1961–1990) |
|---------------------|---------------------------|--|
| Видин               | 35                        | 26,2   |
| Петрохан*           | 1400                      | 72,1*  |
| Враца               | 358                       | 36,6   |
| Плевен              | 163                       | 26,8   |
| вр. Ботев           | 2376                      | 116,3  |
| Габрово             | 393                       | 39,1   |
| Русе*               | 44                        | 26,5*  |
| Шумен               | 216                       | 29,3   |
| Сливен              | 226                       | 25,5   |
| лет. Сините камъни* | 1040                      | 46,9*  |
| Елхово*             | 130                       | 24,5*  |
| Казанлък            | 380                       | 26,6   |
| Хасково             | 192                       | 29,7   |
| Свиленград*         | 54                        | 25,7*  |
| Пловдив             | 160                       | 23,3   |
| м. Беглика*         | 1552                      | 68,5*  |
| Гоце Делчев         | 511                       | 30,2   |
| Сандански           | 191                       | 20,4   |
| Кюстендил           | 518                       | 28,1   |
| х. Осогово          | 1640                      | 66,4   |
| вр. Мусала          | 2925                      | 134,1  |
| Боровец             | 1346                      | 52,1   |
| София               | 584                       | 27,7   |
| Черни връх          | 2286                      | 102  |

\*Индексите са изчислявани въз основа на данни от климатичните справочници на БАН

Таблица 5  
Table 5

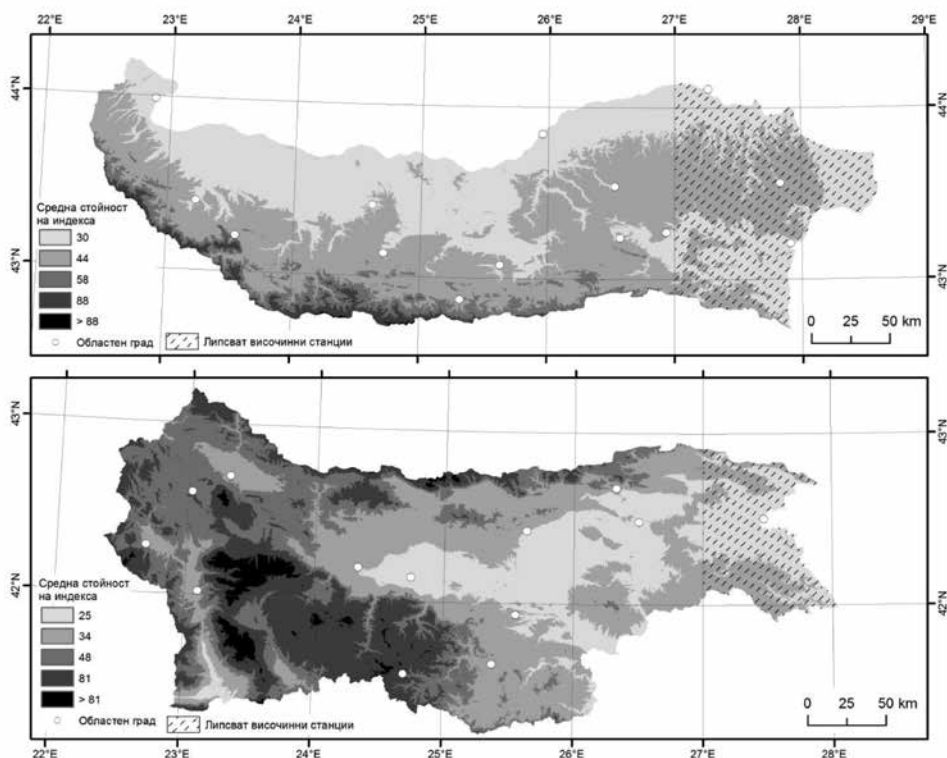
Резултати за индекса на Торнтгейт (Im)  
Results for Thornthwaite index (Im)

| Станция             | Надморска височина (m) | Индекс на Торнтгейт (Im)<br>(1961–1990) |
|---------------------|------------------------|---|
| Видин               | 35                     | -20,6                                   |
| Петрохан*           | 1400                   | 119                                     |
| Враца               | 358                    | 12,7                                    |
| Плевен              | 163                    | -18,7                                   |
| вр. Ботев           | 2376                   | 197,6                                   |
| Габрово             | 393                    | 22,7                                    |
| Русе*               | 44                     | -21,2                                   |
| Шумен               | 216                    | -8,8                                    |
| Сливен              | 226                    | -20,7                                   |
| лет. Сините камъни* | 1040                   | 48,9                                    |
| Елхово*             | 130                    | -23,5                                   |
| Казанлък            | 380                    | -16,6                                   |
| Хасково             | 192                    | -7,9                                    |
| Свиленград*         | 54                     | -21,3                                   |
| Пловдив             | 160                    | -28                                     |
| м. Беглика*         | 1552                   | 105,2*                                  |
| Гоце Делчев         | 511                    | -5,2                                    |
| Сандански           | 191                    | -37,5                                   |
| Кюстендил           | 518                    | -12,4                                   |
| х. Осогово          | 1640                   | 107,4                                   |
| вр. Мусала          | 2925                   | 197,3                                   |
| Боровец             | 1346                   | 62,6                                    |
| София               | 584                    | -13,6                                   |
| Черни връх          | 2286                   | 173,7                                   |

*\*Индексите са изчислявани въз основа на данни от климатичните справочници на БАН*

На фиг. 1 са представени изчислените стойности за индекса на Де Мар-тон. Поделянето на страната на две части (северна и южна) се налага поради различия в режима на валежите и установените разлики за еднакви хипсометрични пояси от двете страни на Стара планина.





Фиг. 1. Класификационна схема по индекса на Де Мартон ( $I_{DM}$ )  
 Fig. 1. De Martonne index ( $I_{DM}$ ) classification scheme

За низините (0–200 m) от северните части на страната средната стойност в индекса на Де Мартон е 30,0, което съответства на влажен климатичен тип (табл. 2). Същата в южните части на страната е от 25,0, или отговаря на полу-влажен климатичен тип (табл. 2).

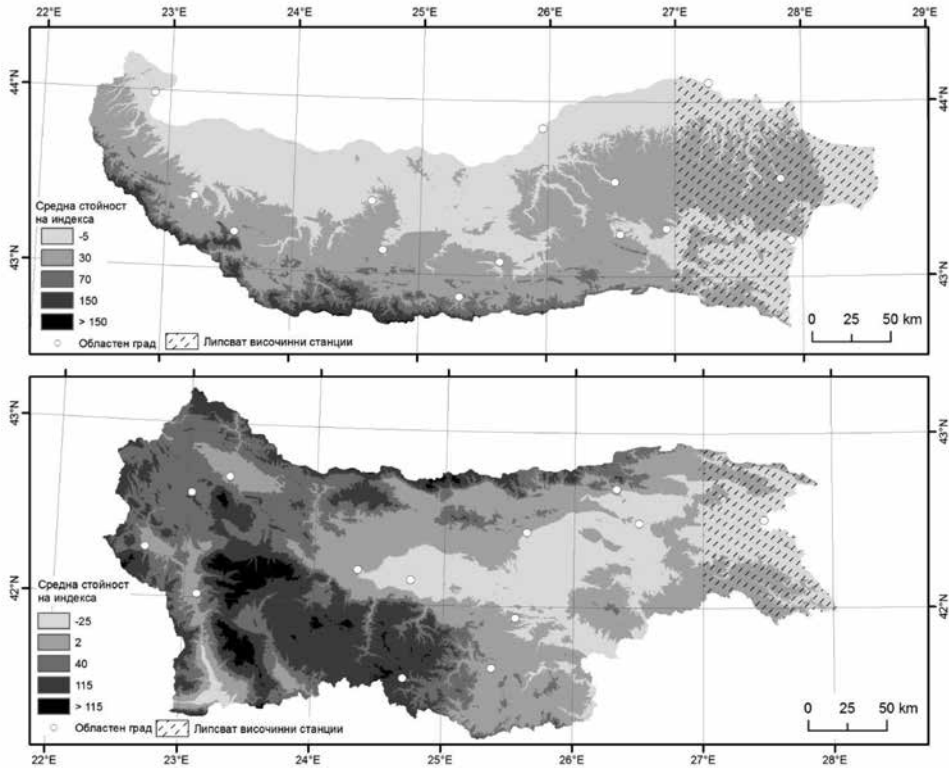
За равнинно-хълмистите части (201–600 m) от Северна България средната стойност на индекса е от 44,0, или екстремно влажен (а) климатичен тип (табл. 2). За същия хипсометричен пояс, в южните части на страната, средният индекс е от 34,0, или влажен климатичен тип (табл. 2).

Нископланинските територии (601–1000 m), разположени на север от Стара планина, се отличават със средна стойност от 58,0, или климатичният тип е екстремно влажен (b) (табл. 2). За териториите на юг от Стара планина средната стойност е от 48,0, или те се характеризират с екстремно влажен (а) климатичен тип.

Среднопланинските територии (1001–1800 m) в северните и южни части на страната попадат в екстремно влажен (b) климатичен тип (табл. 2). Средните стойности са съответно от 88,0 и 81,0.

За територията на цялата страна високопланинските части (> 1800 m) попадат в екстремно влажен (b) климатичен тип (табл. 2). Средните стойности в индекса на Де Маргон са още по-високи от посочените за среднопланинските части.

На фиг. 2 са представени изчислените стойности за индекса на Торнтуейт. Поради по-рано описаните причини отново се налага разделяне на страната на две части – северна и южна.



Фиг. 2. Класификационна схема по индекса на Торнтуейт (Im)  
Fig. 2. Thornthwaite Index (Im) classification scheme

За низините (0–200 m) от северните части на страната средната стойност в индекса на Торнтуейт е 5,0%. Същата в южните части на страната е от 25,0%. Посочените средни попадат в т.нар. С 1 – сух субхумиден тип климат (табл. 3).

За равнинно-хълмистите части (201–600 m), от Северна България, средната стойност на индекса е от 30,0%, или съответства на В 1 – хумиден климатичен тип (табл. 3). За същия хипсометричен пояс от южните части на страната средният индекс е от 2,0%, или отговаря на С 2 – влажен субхумиден климатичен тип (табл. 3).

Нископланинските територии (601–1000 m), разположени на север от Стара планина, се отличават със средна стойност от 70,0%, или климатичният тип е В 3 – хумиден (табл. 3). За териториите на юг от Стара планина средната стойност е от 40,0%, или те са на границата между В1 и В 2 – хумиден климатичен тип.

Среднопланинските територии (1001–1800 m) в северните и южни части на страната попадат в А – суперхумиден климатичен тип (табл. 3), а средните стойности са съответно по 150,0 и 115,0%.

За територията на цялата страна високопланинските части (> 1800 m) съответстват на А – суперхумиден климатичен тип (табл. 3). Осреднените стойности за индекса на Торнтъейт са още по-високи от тези за среднопланинските части.

В табл. 6 и 7 са показани съответствията между климатичните типове на Де Мартон и Торнтъейт, представени по хипсометрични пояси за Северна и Южна България.

Таблица 6  
Table 6

Съответствия между климатичните типове на Де Мартон ( $I_{DM}$ ) и Торнтъейт ( $I_m$ )  
за Северна България  
Correspondences between climatic types of De Martonne ( $I_{DM}$ )  
and Thornthwaite ( $I_m$ ) for Northern Bulgaria

| <b>Северна България</b>       |                  |  |   |
|-------------------------------|------------------|--|---|
| <b>Надморска височина (m)</b> | <b>Пояс</b>      | <b>Климатичен тип по Де Мартон (<math>I_{DM}</math>)</b> | <b>Климатичен тип по Торнтъейт (<math>I_m</math>)</b> |
| <b>0–200 m</b>                | Низинен          | Влажен   | С 1 – сух субхумиден                                  |
| <b>201–600 m</b>              | Равнинно-хълмист | Екстремно влажен (а)                                     | В 1 – хумиден   |
| <b>601–1000 m</b>             | Нископланински   | Екстремно влажен (b)                                     | В 3 – хумиден   |
| <b>1001–1800 m</b>            | Среднопланински  | Екстремно влажен (b)                                     | А – суперхумиден                                      |
| <b>&gt; 1800 m</b>            | Високопланински  | Екстремно влажен (b)                                     | А – суперхумиден                                      |

Съответствия между климатичните типове на Де Мартон ( $I_{DM}$ )  
и Торнтуйейт за Южна България  
Correspondences between climatic types of De Martonne ( $I_{DM}$ )  
and Thornthwaite ( $I_m$ ) for Southern Bulgaria

| <b>Южна България</b>          |                  |  |  |
|-------------------------------|------------------|--|--|
| <b>Надморска височина (m)</b> | <b>Пояс</b>      | <b>Климатичен тип по Де Мартон (<math>I_{DM}</math>)</b> | <b>Климатичен тип по Торнтуйейт (<math>I_m</math>)</b> |
| <b>0–200 m</b>                | Низинен          | Полувлажен   | C 1 – сух субхумиден тип                               |
| <b>201–600 m</b>              | Равнинно-хълмист | Влажен   | C 2 – влажен субхумиден                                |
| <b>601–1000 m</b>             | Нископланински   | Екстремно влажен (а)                                     | B /B 2 – хумиден                                       |
| <b>1001–1800 m</b>            | Среднопланински  | Екстремно влажен (b)                                     | A – суперхумиден                                       |
| <b>&gt; 1800 m</b>            | Високопланински  | Екстремно влажен (b)                                     | A – суперхумиден                                       |

## ИЗВОДИ

1. Хидротермичните индекси на Де Мартон и Торнтуйейт реалистично представят условията на овлажняване върху територията на България, през вегетационния период.

2. При двата индекса се наблюдава разминаване в стойностите, за низинния и равнинно-хълмистия пояс на Северна и Южна България. Основна причина за това са различията в режима на валежите. За Северна България минимумът е в периода февруари–март, а в Южна – август–септември. Максимумите на валежите са съответно в периодите – май–юни и ноември–декември. Изчислените средни стойности показват по-влажни или по-хумидни условия в Северна България, а в Южна – по-сухи, или ариден тип климат.

3. По-добри съответствия между климатичните типове на двата индекса има за територията на Южна България.

4. Разлики в климатичните типове между двата индекса се откриват за ниските части на Северна България.

5. С нарастване на надморската височина двата индекса показват аналогични климатични типове.

*Авторите благодарят на доц. д-р Петър Димитров за изготвените картни материали.*

*Статията е разработена по Национална програма „Млади учени и постдокторанти“, одобрена от Министерски съвет на Република България за финансово стимулиране с цел привличане, задържане и развитие на висококвалифицирани млади учени и постдокторанти.*

## ЛИТЕРАТУРА

- Векилска, Б., Г. Гайдарова. 1999. Режим и вертикално изменение на овлажнението в Родопите. – *Год. на СУ, ГГФ*, т. 89, кн. 2 – География.
- Колева-Лизама, Ив., Б. Ривас. 2005. Изследване на засушаването в района на Странджа. – *Екология и индустрия*, т. 7, № 2.
- Киров, К., М. Кючукова. 1955. Климатично райониране на България по комплексни показатели. – В: Трудове на Хидрометеорологичната служба, т. 4, С.: Наука и изкуство.
- Митков, Св., Д. Топлийски. 2018. Изменение на климата в България, представено чрез комплексни индекси. – *Год. на СУ, ГГФ*, т. 110, кн. 2 – География.
- Топлийски, Д. 1998. Хронологична структура на индекса на овлажнение по Торнтуейт в България. – В: 100 години география в СУ.
- Топлийски, Д. 2000. Хронологична структура на потенциалната евапотранспирация в извънпланинската част на България. – *Год. на СУ, ГГФ*, т. 90, кн. 2 – География.
- Топлийски, Д. 2005. Хронологични колебания на климата в България през XX век. Докторска дисертация.
- Топлийски, Д. 2006. Климат на България. С.: Фондация АМСТЕЛС.
- Топлийски, Д., А. Попов. 1994. Климатични типове в България по индекса на овлажнение на Торнтуейт. – *Год. на СУ, ГГФ*, т. 87, кн. 2 – География.
- Batlas, E. 2007. Spatial distribution of climatic indices in northern Greece. – *Meteorol. Appl.* 14: 69–78.
- Blüthgen, J. 1966. Allgemeine Klimageographie. Berlin.
- De Martonne, E. (1926b). Une nouvelle fonction climatologique. L'indice d'aridité. – *La Météorologie* 2, 449–458.
- IPCC, 2001: Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Houghton, J. T., Y. Ding, D. J. Griggs et al. (eds)]. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 881 p.
- Koleva, E., V. Alexandrov. Drought in the Bulgarian low regions during the 20<sup>th</sup> century. – *Theoretical and Applied Climatology*, 92, 2008.
- USGS Shuttle Radar Topography Mission, 3 Arc Second, Filled Finished-A v2.0, Global Land Cover Facility, University of Maryland, College Park, Maryland, 2006.

SUMMARY  
CLIMATE CLASSIFICATION IN BULGARIA ACCORDING TO DE MARTONNE  
AND THORNTHWAITE INDEXES

This article discusses some complex climatic indicators that complement our knowledge of climatic conditions and at the same time have important theoretical and practical significance.

The main objective of the present study is to link the hypsometry, on the territory of our country, with the de Martonne aridity index and the Thornthwaite moisture index. The results reveal the modern features of the climate of Bulgaria. Using different periods of observation, they allow the time and territoriality to be determined on the prepared climate maps.

For the purpose of the development data from 24 stations were used. The time span covers the period 1961–1990, considered by the World Meteorological Organization (WMO) as a norm (base period), and a small part of the data is for older periods. The derived regression equations for the relationship of these indices to altitude were used to draw the maps of the de Martonne aridity index and the Thornthwaite moisture index. The equations are drawn separately for Northern and Southern Bulgaria, as the border is drawn along the ridge of the mountain Stara Planina.

Conclusions:

1. The hydrothermal indexes of de Martonne aridity index and the Thornthwaite moisture index realistically represent the conditions of humidification on the territory of Bulgaria during the vegetation period.
2. The two indices show a discrepancy in the values for the lowland and plain-hilly belt of North and South Bulgaria. The main reason for this is the difference in the rainfall regime. For Northern Bulgaria the minimum is in the period February – March, and in the South – August–September. The precipitation peaks are respectively in the periods from May to June and November to December. The average values show more humid conditions in northern Bulgaria and more drier in the south part.
3. Better matches, between the climatic types of the two indices, are for the territory of Southern Bulgaria.
4. Differences, in the climatic types, between the two indices are found in the low parts of northern Bulgaria.
5. As the altitude rises, both indices show similar climate types.

*Постъпила април 2019 г.*