



Резултати от прилагането на биоклиматичен подход при изследване на българските планини в работите на проф. д-р Харалампи Тишков

Bioclimatic Approach at Investigation of Bulgarian Mountains in the Research Works of Prof. DSc Haralampi Tishkov

Зоя Матеева

Национален институт по геофизика, геодезия и география – Българска академия на науките (НИГГТ-БАН),
 Департамент География, секция „Физическа география“,
 1113 София, България, ул. „Акад. Г. Бончев“, бл. 3

Zoya Mateeva

National Institute of Geophysics, Geodesy and Geography – Bulgarian Academy of Sciences (NIGGG-BAS),
 Department of Geography, Section of Physical Geography,
 1113 Sofia, Bulgaria, bl. 3, Acad. G. Bonchev str.

ABSTRACT

Key words:

bioclimatic approach, complex-climatic method, weather steadiness/stability, contrast of weather changes, suitability of time for outdoor stay, mountain territories, Bulgaria, Prof. DSc Haralampi Tishkov.

This study is dedicated to the bioclimatic studies of Prof. DSc Haralampi Tishkov concerning the mountainous territories of the country. The work presents the basic methods covered in the bioclimatic approach of these studies, namely the complex climatic method, the method for studying the stability of weather classes and the degree of contrast of their changes, as well as the method for assessing the degree of suitability for stay of person outdoors. The work provides an overview of the results obtained from the application of these methods to vast sub-mountain and mountain areas in the country, covering hypsometric belts through 200 m starting from 200 m asl. and reaching 2800 m asl.

Въведение

Професор Тишков е сред водещите климатолози на ХХ век. Неговата научна кариера започва през 1959 г., като научен сътрудник по климатология в Географския Институт на Българската Академия на Науките, където продължава да работи през целия си професионален път. Наред с това, проф. Тишков преподава в Софийския университет „Св. Климент Охридски“, Югозападния университет „Неофит Рилски“, Шуменския университет „Еп. Константин Преславски“ и Великотърновския университет „Св. св. Кирил и Методий“.

Научните му изследвания са в областта на климатологията, медицинската и рекреационната география, проблемите на природната среда и нейното опазване, климатичното райониране и изследването на неблагоприятни метеорологични явления (Тишков, 1972-а, 1974, 1975, 1976-а, 1981, 1982-а, 1982-б, 1985 и др.). Основният му научен принос е в прилагането на комплексно-климатичния анализ при изследване на климата в България (Кючукова и др., 1960, 1962, Тишков, 1964-а, 1964-б, 1965, 1966-а, 1966-б, 1966-в, 1967, 1976-б, 1989-а и др.). Възникнал като метод за агро-климатично оценяване, той бързо намира приложение в биоклиматичните изследвания за комфорта на човека, при различните му дейности на открито

мо (Тишков, 1972, 1983, 1984, 1989-б и др.).

Днес, в условия на интензифициращи се климатични промени, биоклиматичният комфорт на човека влиза все повече във фокуса на научните изследвания. И въпреки, че понастоящем методичните подходи са значително обновени, досегашните биоклиматични изследвания предоставят значима база от опит, резултати и знания.

Във връзка с това, целта на настоящата работа е, да направи преглед на изследванията на проф. Тишков в тази област, концентрирайки се върху онези от тях, касаещи планинските територии на страната. Мотивът за това произтича от важното значение на планините за рекреационно-туристическа и климато-профилактична дейност, както и от факта, че тези територии все още са сравнително по-слабо покрити с климатични данни и не добре осветлени със съответни биоклиматични проучвания. Не на последно място по значение стои и фактът, че авторът на настоящата работа е имал шанса да участва лично в екипа на проф. Тишков, подготвяйки изцяло базите от данни и съпътстващите илюстративни материали (таблицы, фигури и карти) в биоклиматичните проучвания на планинските територии.

Материали и методи

Биоклиматичният подход в научните трудове на Проф. Х. Тишков включва следните основни методи:

Метод на комплексно-климатичния анализ.

Разработен от руската климатична школа още в средата на миналия век (Чубуков, 1949, 1955, 1957, 1960, 1966, 1975 и др.), този метод представя климата като многогодишен режим на комплекса от основните климатични елементи, разпределени в 16 класа време. Всеки клас представлява съчетание от следните климатични елементи: температура и влажност на въздуха, скорост на вятъра, облачност, наличие, или отсъствие на различни метеорологични явления, като дъжд, сняг, бури и др. Биоклиматичната същност на метода се основава на факта, че времето в реални условия въздейства върху човека комбинирано, като синергичен ефект от всички свои елементи.

Класовете време се групират в следните три основни типа време: немразовито, мразовито и преходно (Тишков, 1964-а, 1983 и др.).

- Тип „немразовито време“: трите основни параметъра на температурата на въздуха – средна денонощна, максимална и минимална, са положителни. Тук се включват следните класове време: I клас - силно засушливо (много горещо и много сухо); II клас – умерено засушливо (горещо и сухо); III клас – малко облачно, незасушливо (топло и умерено влажно, до влажно); IV клас – облачно през деня (поделя се на време с валеж, или без валеж); V клас – облачно през нощта (с валеж, или без валеж); VI клас – мрачно през цялото денонощие (но без валеж); VII клас – мрачно през цялото денонощие (но с валеж); XVI клас – влажно тропическо време (много горещо и много влажно време);

- Тип „мразовито време“: трите основни параметъра на температурата на въздуха са под 0 °С. Този тип време включва 6 класа, различаващи се един от друг по стойностите на температурите си, както следва: X клас – слабо мразовито време (средна денонощна температура от 0 до -2,4 °С); XI клас – умерено мразовито време (от -2,5 до -7,4 °С); XII клас – значително мразовито време (от -7,5 до -12,4 °С); XIII клас – силно мразовито време (от -12,5 до -17,4 °С); XIV клас – много силно мразовито време (от -17,5 до -22,4 °С); XV клас – жестоко мразовито време (< -22,5 °С);

- Тип „време с преход на температурите през 0 °С“: максималната денонощна температура винаги е положителна, минималната винаги е отрицателна, а средната може да бъде както положителна, така и отрицателна. Този тип време включва следните два класа: VIII клас – време с положителен преход на температурата (отрицателни средна денонощна и минимална денонощна температура, и положителна максимална денонощна температура); IX клас – време с отрицателен преход на температурата (положителни средна денонощна и максимална денонощна температура, и отрицателна минимална денонощна температура).

Устойчивост на времето.

Този показател зависи от продължителността на задържане на даден клас време. Измерва се в брой последователни денонощия и може да продължи от 1 до над 6-7, и дори много повече денонощия. Биоклиматичният смисъл на този показател се основава на адаптационните ефекти на времето върху човешкия организъм. Всяка смяна на времето обуславя активиране на адаптационните механизми и причинява съ-

ответни физиологични натоварвания на човешкия организъм. Чести смени на времето предизвикват съответно по-чести адаптационни натоварвания на организма. Обратно, устойчивостта на времето, изразяваща се в продължително задържане на един и същи клас време, разтоварва организма от необходимост да ангажира адаптационните си механизми.

Контрастност на времето.

Физиологичният комфорт на човешкия организъм зависи не само от устойчивостта на времето и честотата на неговите промени, но и от характера на тези промени. Те се поделят на индиферентни (неконтрастни) и контрастни. Последните са онези, които предизвикват значими метеорологични реакции, за разлика от индиферентните, които в някои случаи могат да бъдат дори полезни, събуждайки и тренирайки някои физиологични реакции на организма.

Според честотата на контрастни смени на времето, то се поделя на следните 4 групи (Байбакова и др. 1966, Бутъева, 1969, и др.):

- Много стабилно – < 25%;
- Стабилно - между 25% и 35%;
- Изменчиво – между 3% и 50%;
- Силно изменчиво - > 50%.

Пригодност на времето за престой на открито.

Школата на съветските биоклиматолози от 80-те години на XX век (Алешина, 1974, 1975-а, 1975-б, 1980) поделя условията на времето за престой на открито на три основни групи: време без ограничения (БО); време с частични ограничения (ЧО) и време с ограничения (О). Критериите за причисляване на времето към една или група от тези групи, включват от една страна принадлежността на времето към определен клас (според комплексноклиматичния метод), а от друга страна – наличието или отсъствието на редица, лимитиращи престоя на открито метеорологични прояви, като силен вятър, интензивна гръмотевична дейност, продължителни, или интензивни валежи (от дъжд, сняг или смесени), виелици, мъгли и др.

Резултати

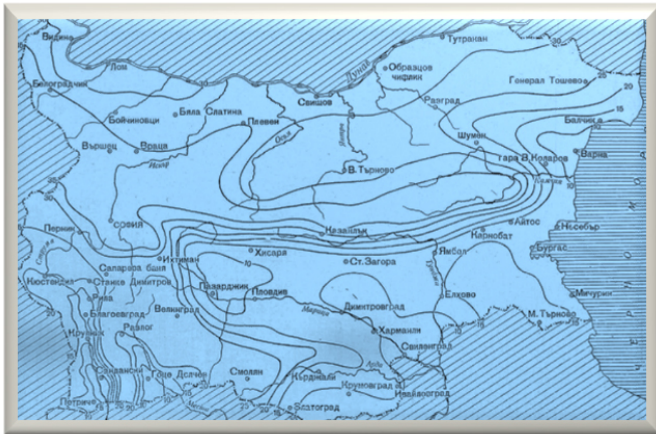
Резултати от прилагането на комплексно-климатичния метод (Тишков и кол., 1983):

Зима

През този сезон в структурата на местния климат вземат участие класове и от трите типа време – немразовито, мразовито и преходно. Делът на класовете от всеки един тип зависи от редица местни климатични фактори, като местоположение спрямо основните климатични зони в страната, надморска височина, макро- и микро-склонова експозиция и др. В ниските части на планините преобладава време с преход на температурата през 0 °С. В средновисоките планински пояс преходното време обхваща между 45 и 60% от денонощията, а в останалата част най-често се наблюдава мразовито време. Във високите планински пояси доминиращ дял имат класовете от мразовития тип време (Фиг.1).

Пролет

През пролетния сезон настъпват съществени структурни изменения в планинския климат. Преди всичко, многократно нараства делът на класовете от немразовития тип време. От тях най-значителен дял има времето от III клас (малко облачно, незасушливо), което обхваща между 20 и



Фигура 1. Картохема на честотата (%) на мразовитото време в България през м.януари (модифицирана по Тишков, Х., 1968).

Figure 1. Frequency (%) map of frosty weather in Bulgaria in January (modification on Tishkov, H., 1968).

40% от деноноцията. Това е изразено най-добре в нископланинския пояс, докато с увеличаване на надморската височина преходното и мразовитото време все още доминират.

Лято

Във всички български планини през лятото преобладава немразовитото време. Само в най-високите части на Рила и Пирин в 15-20% от деноноцията се наблюдава време с отрицателен преход на температурата. Немразовитото време през този сезон е представено от всички свои класове, с изключение на влажно-тропичното време (XVI клас). Много слабо застъпено е и силно засушливото време (I клас) което се проявява рядко в подножните участъци на Пирин, Средна гора и Източните Родопи. Най-често наблюдаваният клас време през лятото е малко облачно, незасушливо време (III клас) – между 40 и 60% (Фиг.2).



Фигура 2. Картохема на честотата (%) на засушливото време в България през м.август (модифицирана по Тишков, Х., 1968).

Figure 2. Frequency (%) map of the dry weather in Bulgaria in August (modification on Tishkov, H., 1968).

Есен

Времето в планините през есента прилича на това, през пролетта, но само частично. Най-значителен дял – около 50% от деноноцията, има III клас време. На второ място по честота са мрачното и валежното време – общо 20-30%, а на трето място – времето, облачно през деня – около 10-15%. Температурите през този сезон са значително по-високи, отколкото през пролетта, а на много места в страната през

този сезон се наблюдава минимум в годишния ход на валежите. От преходното време по-голям дял има това, с отрицателен преход на температурата, за разлика от пролетта, когато по-значителен е дялът на времето с положителен преход.

Резултати от изследването на устойчивостта на класовете време (Тишков и кол., 1983):

От немразовитите класове време най-благоприятно от биоклиматична гледна точка е малко облачното, незасушливо време (III клас). През зимата този клас е крайно неустойчив. Средната му стойност през този сезон е не по-голяма от 1 денонощие. Във височина, обаче, до около 1000 м н.в. устойчивостта му нараства до 2-3 последователни денонощия. След тази височина тя отново намалява. През пролетта тенденцията към увеличаване на случаите с по-голяма устойчивост на този клас време се измества към още по-голяма височина, като в Стара планина дори обхваща най-високите ѝ билини части. През лятото и есента тази тенденция се запазва, като в отделни случаи устойчивостта на този най-благоприятен клас време може да достигне 2-3 седмици.

От останалите немразовити класове време с по-голямо значение за местния климат е времето с валеж през цялото денонощие (VII клас). През лятото случаите с устойчивост на този клас време до 1 денонощие обхващат средно 65-70% от всички случаи с такова време. Случаите с устойчивост 2 последователни денонощия са около 20-25%, а тези, с продължителност 3-4 денонощия се наблюдават много рядко.

По отношение на типа време с преход на температурите през 0 °C (VIII и IX клас), през зимата най-голям е дялът на случаите с устойчивост 1 денонощие (средно 50-60% от всички случаи). На второ място са случаите с продължителност до 2 последователни денонощия (средно около 20%), и на трето място – с продължителност до 3 последователни денонощия. В отделни случаи времето с преход на температурите през 0 °C може да продължи без прекъсване в продължение на седмица, или още повече. През пролетта се наблюдават съществени различия в устойчивостта на двата класа време от този тип. Като правило, при VIII клас (време с положителен преход на температурата) устойчивостта се ограничава до 3, максимум до 4 последователни денонощия, докато при IX клас (време с отрицателен преход) случаите с устойчивост 5, 6, 7 и повече последователни денонощия са значително по-чести. За разлика от пролетта, през есента общият дял на времето с преход на температурата през 0 °C е по-малък. През този сезон значително по-голяма честота има времето с отрицателен преход, което може да достигне устойчивост от 7 и повече последователни денонощия.

Типът мразовито време през зимата в планините се проявява най-често със своите класове умерено и значително мразовито (съответно XI и XII клас). Умерено мразовитото време най-често има устойчивост до 1 денонощие, и тази честота нараства до около 1000 м н.в. Над нея честотата му показва тенденция на намаляване. Значително мразовитото време има подобна тенденция в планините от югозападна България, докато в Стара планина и Родопите тенденцията е противоположна – с нарастване на надморската височина честотата му намалява до определена височина, след което започва да се увеличава.

Резултати от изследването на контрастните смени на класовете време (Тишков и кол., 1983):

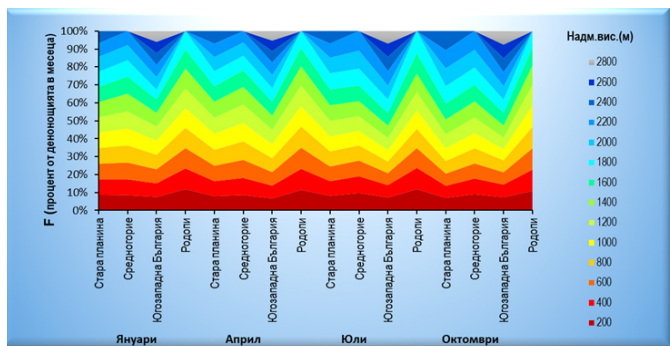
През зимата в българските планини времето по принцип е относително стабилно и контрастните му смени (> 35%) са

сравнително по-рядко срещано явление. Известни изключения се наблюдават в Стара планина и в някои от планините в Югозападна България, по-специално в Рила и Пирин. В последните две на височина над 2400 м, обаче, устойчивият режим се възстановява, т.е. контрастните смени на времето са < 35% (Фиг.3).

През пролетта честотата на случаи с контрастни смени на времето е около 35%. Най-благоприятна е ситуацията в Родопите, където времето е най-стабилно. Това е най-добре изразено на височина над 1200 м н.в., докато в същото време в Стара планина по-стабилно време се наблюдава чак над 2000 м н.в., т.е. там местата с контрастни смени на времето обхващат много по-голям височинен профил, отколкото в Родопите. По отношение ролята на експозицията, през този сезон не се наблюдават съществени различия между северните и южните склонове на планините в България (Фиг.3).

Лятото се характеризира с устойчив режим на времето и ниска проява на случаи с контрастни смени на времето – средно под 35% за всички български планини. Това означава, че приносът на този сезон за възникване на метеотропни реакции и стресови биоклиматични състояния, е най-нисък. Известни отклонения се наблюдават в Стара планина, където между 1200 и 2000 м н.в. контрастните смени на времето са между 35 и 50%. В същото време в Рила, Пирин и Родопите на сравними надморски височини времето се характеризира с устойчив режим и съответно - с по-малък потенциал да предизвика метеотропни състояния у човека (Фиг.3).

През есента настъпва процес на постепенно увеличаване честотата на случаите с контрастни промени в характера на времето. Но, въпреки общата тенденция към влошаване на времето и неговата метеотропност, през първата половина на сезона средната честота на контрастни смени в българските планини остава под 35%. Едва през ноември настъпва влошаване на този показател (Фиг.3).



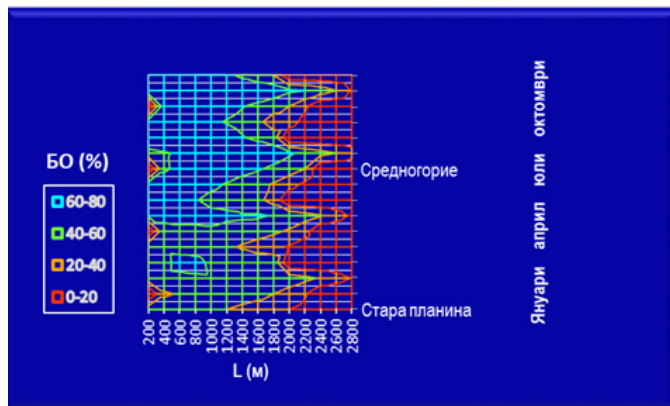
Фигура 3. Средна честота (F) на контрастните смени на времето по височинните нива на различни планински групи в България.

Figure 3. Average frequency (F) of contrast weather shifts at altitude levels of different mountain groups in Bulgaria.

Резултати от изследването на пригодността на времето за престой на открито (Тишков и кол., 1983):

През зимния сезон в среднопланинския пояс на Стара планина делът на времето от категория „без ограничения за престой на открито“ (БО) достига 40-50%. В Средна Гора и Витоша неговият дял на височина до 1400 м достига над 50%. В планините от югозападната част на страната времето от тип БО е около 60%, а в Родопите – между 55 и 65%. Във височинно отношение най-ниските части на планините са в неблагоприятно положение, тъй като през зимата те често попадат под въздействие на приземните термични инверсии. Неблагоприятно е и положението на високите планински

части, където често се наблюдава време от мразовитите класове, в съчетание със силен вятър. През пролетта времето от групата БО обхваща 50-60% от денонощията, през лятото – 60-70%, а през есента – около и над 60% (Фиг. 4).



Фигура 4. Средна честота на случаите с време без ограничения за продължителен престой на открито (БО) по височинни нива (L) на планините в България.

Figure 4. Average frequency of weather without restrictions for an extended stay outdoors (BO) in height levels (L) of the mountains in Bulgaria.

През пролетта на първо място по честота (> 60%) на времето без ограничения за престой на открито са планините от югозападната част на страната и Родопите, а с относително най-малка честота са Стара планина и Средногорската планинска ивица. За разлика от зимата, през пролетта във всички български планини с увеличаване на надморската височина се наблюдава намаляване на честотата на времето без ограничения (Фиг. 4).

Летният сезон е период с най-голяма честота на време от групата БО. В Югозападна България между 1000 и 1800 м н.в. тази честота надхвърля 70%, а над 1800 м тя намалява. Увеличение (от 57 на 70%) във височина до 1000 м се наблюдава в Средногорската планинска ивица, докато в Родопите и Стара планина е налице постепенно намаляване от най-ниските към най-високите планински части. Въпреки това през юли в Стара планина до около 1200 м н.в. честотата на времето без ограничения е 60%. В Родопите това се проследява до 1400 м, в Средногорската ивица до 1600 м, а в планините от Югозападна България дори до 2000 м н.в. (Фиг. 4).

Този висок процент в последната група планини се запазва и през есента, като на 1800 м н.в. достига до 75%, а по-високо започва да намалява, достигайки до 18%. В останалите планини промяната в знака на измененията става на по-ниски хипсометрични нива. Така например, в Родопите и Средногорската планинска ивица 70% от дните без ограничения се наблюдават на 800 м, а в Стара планина – на 400 м. От тези височинни нива нагоре следва постепенно намаляване на тази честота (Фиг. 4).

Времето с ограничения за престоя на човек на открито (О) също показва някои различия между отделните планини. Така, през зимата в Стара планина и Средногорската планинска ивица над 50% от дните се оказват с такова време на височина над 1500-1600 м. В Родопите тази граница е малко по-висока – около 1700-1800 м, а в планините от югозападната част на страната – още по-високо (около 2000-2100 м). През пролетта се наблюдава общо повишаване на тази граница, което продължава и през лятото.

Времето с частични ограничения за престой на открито (ЧО) през зимата в Стара планина се наблюдава средно в 10-

20% от дните, а в Средногорската планинска ивица – около и под 20%. В нископланинския пояс на Рило-Родопския масив честотата на дни с такова време е между 15 и 25%, окато в среднопланинския пояс тя е едва около 10%. През пролетта делът на времето с ЧО представлява около 10-20%, през лятото 10-15%, а през есента около 10%.

Заклучение

Биоклиматичният подход обхваща значителна част от трудовете на проф. Хараламби Тишков. Основните методи, включени в този подход, са комплексно-климатичният, методът за изследване на устойчивостта на класовете време и на степенята на контрастност на техните промени, както и методът за оценка на степенята на пригодност за престоя на човек на открито. Тези методи са взаимствани главно от методологията на съветската климатична школа, но са адаптирани за климатичните условия на нашата страна. Тези методи са приложени в изследването на значителни територии от страната, основна част от които са планинските ѝ райони. По принцип тези райони са по-трудно достъпни и по-слабо покрити с климатични данни, което повишава значимостта на резултатите от подобни изследвания. Резултати са полезни и поради факта, че това са и дъни от първите обхватни биоклиматични изследвания в страната. Те разкриват редица закономерности и специфики на нейната територия, имащи отношение към биоклиматичния комфорт на човека при провеждане на редица дейности на открито – трудови, битови и възстановителни.

Литература

- Алешина, Т.П. 1974. Климатическое районирование СССР для целей отдыха. В: Климат и город. Материалы конфер. Климат, город, человек. Москва.
- Алешина, Т.П. 1980. Климаторекреационная оценка погодного режима Советского Союза. В: Материалы метеорологических исследований, №2. Москва.
- Алешина, Т.П. и Н.В. Горин. 1975-а. Оценка климата территории СССР в целях рекреации. Труды ЦНИИК и Физ., 30.
- Алешина, Т.П. и Е.М. Ильичева. 1975-б. Климатическая оценка территории для организации отдыха и туризма. Вопр. курорт., физиотерапии и лечебной физич. культуры, №1.
- Байбакова, Е.М., И.В. Бутьева, Е.М. Ильичова и Г.А.Невраев. Изменчивость погоды и ее оценка при медицинской характеристике климата. Вопр. курорт., физиотерапии и лечебной физич. культуры, №2.
- Бутьева, И.В. 1969. Контрастность погоды при переездах на различные курорты, №4.
- Ключукова, М. и Ст.Лингова. 1960. Климат на някои райони в България, изразен чрез времето. Трудове на НИИХМ, т.VI. София.
- Ключукова, М. и Ст.Лингова. 1962. Климат на Черноморието, изразен чрез времето. Трудове на НИИХМ, т.VIII. София.
- Тишков, А. 1964-а. Същност на метода на комплексноклиматичния анализ. История и география, кн.1.
- Тишков, Х. 1964-б. Върху образуването и разпространението на влажно-тропическото време в Източна България. Хидрология и метеорология, кн.6.
- Тишков, Х. 1965. Структура на климата и динамика на времето по профилите Бургас-Ямбол и Варна-Разград. Известия на Географския институт, т.IX.
- Тишков, Х. 1966-а. Климат на Източно-Родопската област, изразен чрез времето. История и география, кн.5.
- Тишков, Х. 1966-б. Влияние на Западна Стара планина върху структурата на климата и характера на времето в прилежащите ѝ земи при нахлуване на океански въздушни маси. Известия на Географския институт, т.X.
- Тишков, Х. 1966-в. Влияние на Източна Стара планина върху структурата на климата и характера на времето в прилежащите ѝ земи през студенополюгодие. Известия на Българското географско дружество, т.6 (XVI).
- Тишков, Х. 1967. Някои особености на времето и структурата на климата на Източните Родопи и прилежащите им земи през студенополюгодие. Известия на Географския институт, т.XI.
- Тишков, Х. 1968. Типове време в България. Известия на Българското Географско Дружество, том VIII (XVIII).
- Тишков, Х. 1972. Припланински и планински климатични курорти, курортни местности и туристически обекти. В: Климатът на курортите в България, Наука и изкуство, София.
- Тишков, Х. 1974. Студените падащи ветрове по южния склон и подножие на Стара планина. Известия на Географския институт, т.XVI.
- Тишков, Х. 1975. Върху някои особености в проявата на южните ветрове в областта на Родопите и Горнотракийската низина. Проблеми на географията, №4.
- Тишков, Х. 1976-а. Върху характера и проявата на южните ветрове в Югозападна България. Изв.Бълг.гегор.г-во, т.XIV.
- Тишков, Х. 1976-б. Климатът на планинските райони в България – структура и генезис. БАН, София.
- Тишков, Х. 1981. Приземните термични инверсии в България. Проблеми на географията, №1.
- Тишков, Х. 1982-а. Климатични сезони (в България). В: География на България, т.1, БАН, София.
- Тишков, Х. 1982-б. Климатична подялба (в България). В: География на България, т.1, БАН, София.
- Тишков, Х. и колектив. 1983. Биоклиматичен потенциал на планините в България (ръкопис). Архив на Географския институт.
- Тишков, Х. 1985. Неблагоприятни климатични явления. Наука и изкуство, София.
- Тишков, Х. 1989-а. Биоклиматичен потенциал. В: Природният и икономическият потенциал на планините в България, т.1. Издателство на БАН, София.
- Тишков, Х. 1989-б. Природни рекреационни ресурси на Българските планини. В: Природният и икономическият потенциал на планините в България, т.1. Издателство на БАН, София.
- Чубуков, Л.А. 1949. Комплексная климатология. Наука, Москва.
- Чубуков, Л.А. 1957. Основные закономерности вертикальности в режиме местной погоды в горных районах СССР. Научные соображения института геологии и географии АН Литовской ССР, т.V. Вильнюс.
- Чубуков, Л.А. 1960. Климатотерапевтическое значение важнейших классов местной погоды. Вопр. курорт., физиотерапии и лечебной физич. культуры, №3.
- Чубуков, Л.А. 1966. Климатични особености на сезоните. География на България. Том I Физическа география. София.
- Чубуков, Л.А. 1975. Оценка климатических условий с точки зрения отдыха и туризма. В: Географические проблемы организации отдыха и туризма, вып.2. АН СССР. Москва.
- Чубуков, Л.А., Е.М. Байбакова и Е.М.Ильичева. 1955. Методика сравнительного анализа климата курортов и лечебных местностей. Вопр. курорт., физиотерапии и лечебной физич. культуры, №2.