

НЯКОИ ИЗМЕНЕНИЯ В ТЕМПЕРАТУРНИЯ РЕЖИМ НА ГРАД СОФИЯ

Д. Й. Димитров, Г. Станков

Доказано е, че измененията на градския ландшафт водят и до известни климатични изменения, в това число изменения в полето на температурите на въздуха. Тези изменения протичат постепенно и в зависимост от метеорологичните условия нямат линеен характер. Това проличава при изследване на измененията, обхванали температурата на въздуха през различни, но последователно наредени години и дори периоди от такива години (табл. 1).

Таблица 1

Разлики в средните месечни температури между София и Божурище

Период	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1924 — 1933	0,72	0,68	0,78	0,86	1,12	1,32	1,24	1,00	0,82	0,64	0,56	0,56
1934 — 1943	0,78	0,80	0,74	0,92	0,94	1,08	0,92	0,66	0,54	0,54	0,44	0,54
1944 — 1953	0,52	0,68	0,76	0,82	0,64	0,66	0,36	0,46	0,48	0,40	0,94	
1954 — 1963	0,96	1,14	1,06	1,08	1,06	1,14	1,04	0,78	0,80	1,60	1,04	0,94

При проследяване на отделен сезон за различни години или период от години се вижда, че тази тенденция е по-постоянна и ако има изменения, те са главно количествени.

За откриването на такива изменения е необходим продължителен период на наблюдения и специален статистически анализ на събрания материал за времето, през което са настъпили най-големи и постоянни изменения на градския ландшафт. В настоящото изследване бе избран периодът 1924 — 1963 г. поради това, че ст. Божурище, която се използва като извънградска станция, е започнала да функционира през 1924 г. Освен това бързото разрастване, урбанизиране и индустриализиране на гр. София фактически настъпва през последните 4 десетилетия. Имаме основание да смятаме, че този период ще бъде достатъчен за извеждането на някои заключения.

При едно наше изследване (2), което се отнасяше до количеството и режима на валежите в София, установихме известни изменения, които имат системен характер и се дължат на нарастването и индустриализирането на града. По-късно (3) беше установено, че същите

изменения в градския ландшафт са причина и за увеличение на валежите над самия град и относителното им намаляване в околността.

Получените резултати, отнасящи се до измененията в режима, количеството и разпределението на валежите, ни дават основание да продължим нашите изследвания и върху останалите елементи на градския климат. Следващият елемент, на който спираме нашето внимание, това е температурата на въздуха. В този случай, както и в посочените по-горе изследвания, бяха използвани метеорологичните наблюдения в станциите София и Божурище. Допълнително използвахме и наблюдения от метеорологичната станция, разположена в двора на селскостопанския институт „Г. Димитров“, известна като станция София 2 (Станция София е известна като станция София 1).

Основната цел на настоящото изследване е да се види разликата между температурата в двойката станции София—Божурище и евентуалните изменения на тази разлика в резултат на разрастването и индустриализирането на град София.

Идеята да се изследва разликата между температурите в София и Божурище не е нова. Такава задача си поставя В. Баров още през 1942 г. (1), който само установява разликите между средните месечни и годишни температури в София и Божурище (в рамките на едно изследване от по-общ характер), а не проследява и тяхното изменение. За изследвания период (1930—1939 г.) авторът установява, че средната температура за всички месеци и години на избрания период винаги е по-висока за София, отколкото за Божурище.

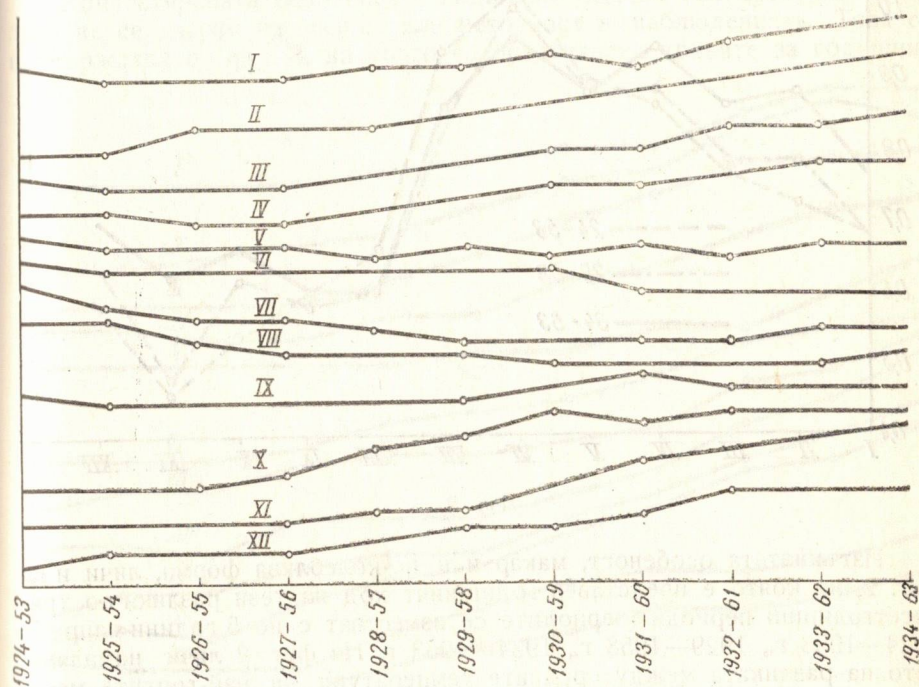
Като изходен материал за характеризирани измененията на разликите между температурите на избраните станции ни послужиха средните месечни температури, средните месечни минимални температури и средните температури в 14 ч. в София и Божурище.

За основа на нашето изследване беше използван методът на сравняване на последователни периоди с наблюдения върху температурите. Като се сравнят разликите между температурите на София и Божурище за съответните периоди, се вижда, че тези разлики започват систематически да се изменят. Освен това се установява, че разликата между температурите на София и Божурище систематически нараства за октомври—април (студено полугодие) и намалява за периода май—септември (топло полугодие). Въпреки констатираната тенденция на изменение в разликите, и то с годишен ход, последната все пак има колеблив характер. Това се дължи до голяма степен на произволното разделяне на изследвания период по на десет години. Десетгодишният период се оказва недостатъчен, за да заличи ежегодните колебания на температурите и за по-определено изтъкване на търсената тенденция на изменение. Ето защо, за да се отдели влиянието на постепенно нарастващия град в „по-чист вид“ върху температурата на въздуха, същите редици бяха изследвани и по метода на подвижните суми. Чрез този метод, както е известно, в значителна степен се отстраняват случайните за изследваното явление фактори и

особено влиянието на редуващите се по-топли с по-студени години (или периоди). Освен това метеорологичният фактор може да влияе и върху годишния ход на тези разлики, когато се касае до редуването на топли със студени месеци за различните години.

От няколко опита, които направихме, най-подходящи се оказаха 20- и 30-годишните периоди на плъзгане, получени чрез осредняване на реда $k_1, k_2, k_3 \dots k_n$ по m члена ($m = 20$ и $m = 30$ г). В резултат на това се оформи редът: $\frac{1}{m} \sum_1^m k_i; \frac{1}{m} \sum_2^{m+1} k_i \dots; \frac{1}{m} \sum_{n+1-n}^n k_i$.

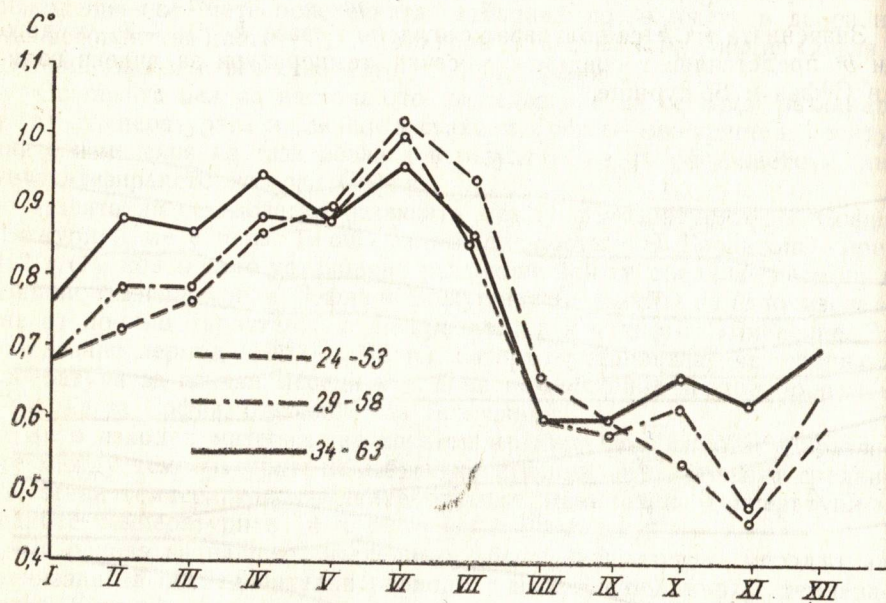
Значенията на k се получават съгласно израза $k_i = a_i - b_i$, където a_i и b_i представляват средните месечни температури за дадена година в София и Божурище.



Фиг. 1

Като намерихме и съответно анализирахме разликите на средните температури между София и Божурище, представихме получените резултати на фиг. 1. Получените криви по доста определен начин разкриват няколко характерни изменения в режима на температурите между двете станции. Отново се потвърждава (вече графически) полученият по-рано резултат (табл. 1), а именно, наличието на два добре

обособени периода през годината с противоположни тенденции на изменение: а) периода октомври—април с изразително повишение на градските температури в сравнение с тези на околността (разликата става по-голяма) и б) периода юли—август с относително намаление на това повишение на температурите над градския район (разликата става по-малка). През месеците май и септември се извършва преходът между двата периода: през септември относителното понижение се прекратява и започва повишение, а през май повишението се прекратява и започва понижение (на разликата).



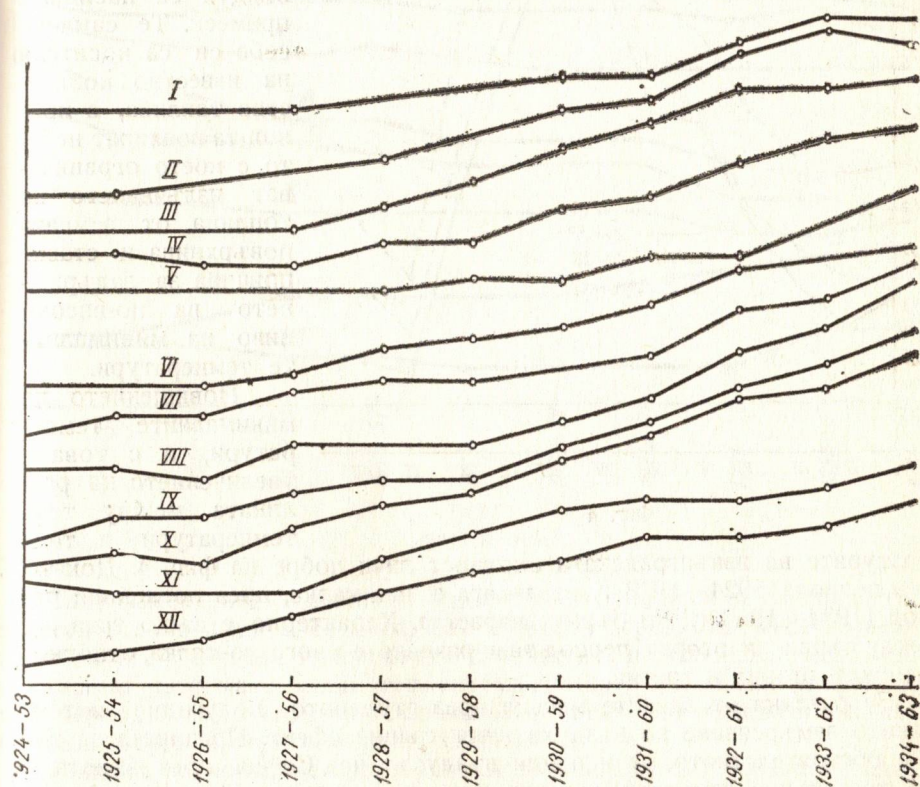
Фиг. 2

Изтъкнатата особеност, макар и в по-колеблива форма, личи и на фиг. 2, на която е представен годишният ход на тези разлики по тридесетгодишни периоди (периодите се изместват с по 5 години напред): 1924—1953 г., 1929—1958 г., 1934—1963 г. На фиг. 2 личи намаляването на разликата между средните температури на най-топлите месеци на годината май, юни, юли и август между градската и извънградската станция.

Установените изменения могат да се обяснят с настъпилото изменение в локалните условия. Така например нарастването на града, построяването на нови промишлени предприятия, засилването на дейността на гаровите райони и други стават причина за отделянето на повече топлина в околния градски въздух и за създаване на екраниращ замърсен въздушен слой във височина, който възпрепятства ра-

диационното изстиване на приземния въздух през нощта. Този ефект се чувствава най-добре през студеното полугодие, когато градските температури, както видяхме, остават по-високи в сравнение с тези от околността. Обратно, през летните месеци тази разлика, въпреки че се запазва, видимо намалява. Това по наше мнение се дължи на натрупването на много замърсители във въздуха, които намаляват ефективността на пряката слънчева радиация. В резултат намалената пряка радиация се отразява върху температурата на София, а оттам и върху относителното намаляване на разликата в температурите на въздуха между града и неговата околност. През студеното полугодие екраниращата роля на тези примеси не изпъква особено, тъй като ролята на пряката слънчева радиация върху термическото състояние на въздуха е по-ограничена.

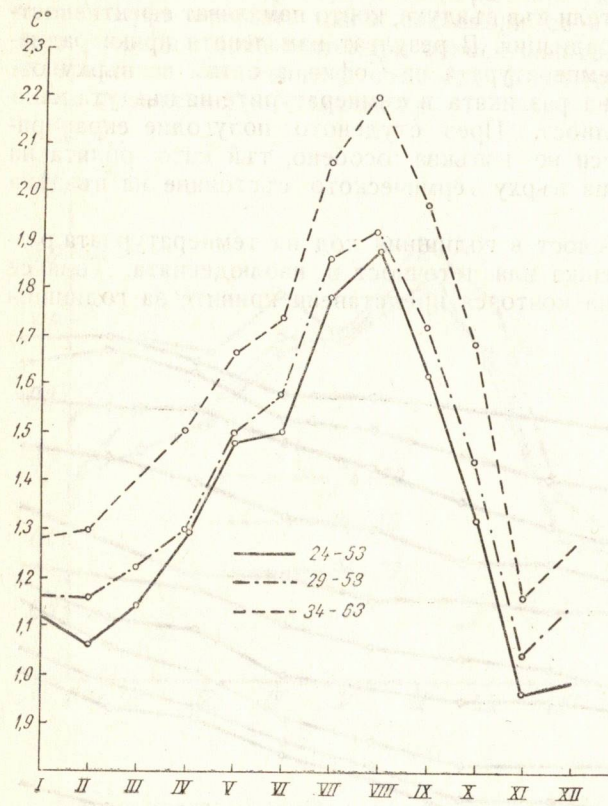
Констатираната особеност в годишния ход на температурната разлика не се дължи на грешка или неточност в наблюденията. Това се потвърждава от фиг. 3, на която са представени кривите за годишния



Фиг. 3

ход на разликата между средните месечни минимални температури, съставени по данни на плъзгащи се средни за период от 30 години.

Средните минимални температури съгласно очакванията са се повишили в София в сравнение с Божурице. Характерно е обаче голямото нарастване на разликите между тях в полза на града през периода август—октомври. Това може да се обясни главно с бързо развиващата се промишленост в града през последните години, вследствие на което приземният въздух се насища с примеси. Те сами по себе си са носители на известно количество топлина, а през нощта воалират небето, с което ограничават излъчването на топлина от земната повърхнина и стават причина за задържането на по-високо ниво на минималните температури.



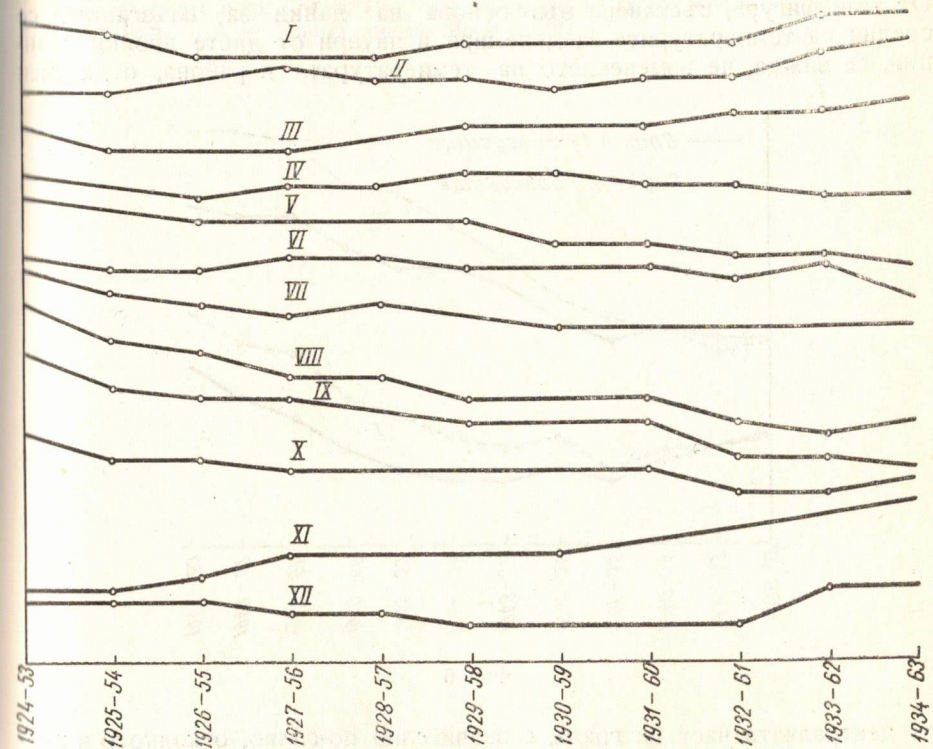
Фиг. 4

Повишението на минималните температури, а с това и увеличението на разликата между тези температури и температурите на извънградската околност личи добре на фиг. 4. Докато през периода 1924—1953 г. разликата е най-малка, през последния период (1934—1963 г.) тя бързо нараства. Характерно е също така, че между първия и втория период тази разлика е много по-малка, отколкото между втория и третия.

За разлика от летните месеци през студеното полугодие интензивното замърсяване на въздуха няма същия ефект. Причината за това е обстоятелството, че и преди въздухът над София през зимата е бил достатъчно замърсен от комините на жилищата. Наистина замърсяването по-късно се е увеличило, но то обхваща все повече и повече и извънградските райони, при което се явява един вид балансиране на

радиационните процеси и разликите между минималните температури претърпяват малки изменения.

Особено силно са засегнати от тези замърсители западните извънградски райони, към които при увеличената честота на източните ветрове през това полугодие се изнася все по-замърсен и по-замърсен въздух.

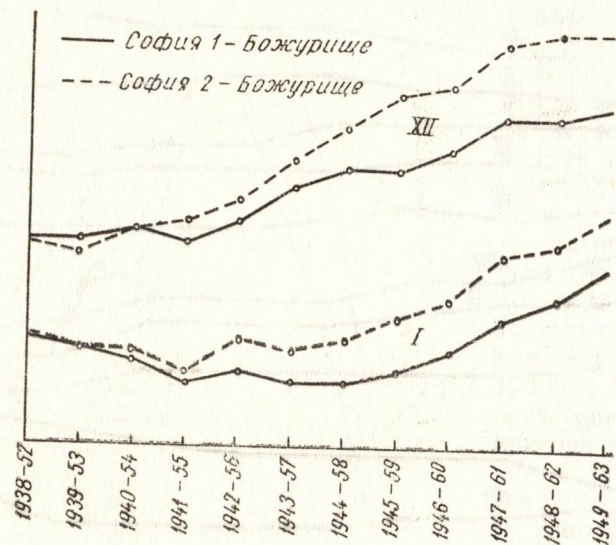


Фиг. 5

Така изменените условия за радиация, дължащи се на увеличените примеси в атмосферата, се отразяват и върху средната месечна температура в 14 ч. (тези температури с известно приближение могат да се схващат като максимални температури). Както се вижда от фиг. 5, през периода май—октомври се проявява относително понижение на тези температури в територията на София.

Липсата на по-голям брой градски станции с дългогодишни метеорологични наблюдения не ни позволява да установим по задоволителен начин вероятните различия в степента на изменение на темпера-

турите в отделните части на града. Единствено само данните от ст. София 2 отчасти ни дават възможност да извършим съпоставка и за градски район, по-отдалечен от центъра. За да се получи тази представа, бяха сравнявани последователно двойката станции София 1 и Божурище за периода 1938—1963 г. и двойката станции София 2 и Божурище за същия период. Поради по-малката продължителност на периода изчисляването на плъзгащите се средни е направено при 15 г. (фиг. 6). От тази фигура, съставена въз основа на данни за плъзгащите се средни на температурите за декември и януари от двете двойки станции, се вижда, че изменението на температурата в района, отдалечен



Фиг. 6

от централната част на града, е значително по-силно, отколкото в центъра. Очевидно е, че градското влияние в централните квартали сравнително по-трудно реагира на нарастването на града поради вече консолидираните градски условия. Това потвърждава изводите, направени от други автори и обобщени от Кратцер (4). Те също не са могли да установят никакви по-съществени промени в температурния режим на големите европейски и американски градове поради настъпилата вече относителна консолидация на градския климат. По всичко изглежда, че София се приближава към онова състояние, при което по-нататъшното нарастване на града няма да допринася повече за изменението в течение на годините на термичния режим в централните квартали, докато периферните райони ще бъдат все още податливи на изменения от вида, посочен на фиг. 6.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баров, В. Б.—Сравнително изучаване на климатичните редове в чифтовете станции: Божурище—София и Чайка—пристанище Варна. Изв. на мет. служба във войската, София, 1942 г.
2. Димитров, Д. Й., Георги Станков — Върху някои особености в годишния ход на валежите в района на София, Изв. на БГД-во, кн. V (XV), 1965 г.
3. Димитров, Д. Й., Георги Станков — Върху териториалното разпределение на валежите в гр. София, Изв. на БГД-во, кн. VI (XVI), 1966 г.
4. Кратцер, П. А — Климат города, Москва, 1958 г.

CERTAINES MODIFICATIONS DU RÉGIME DE TEMPÉRATURES
DE LA VILLE DE SOFIA

D. I. Dimitrov, G. Stankov

Résumé

Les modifications du paysage urbain conduisent jusqu'à certains changements au point de vue climatique, y compris des modifications dans le champs des températures. En résultat des investigations prises sur les températures moyenne et minimum et cette à 14 heures dans une couple de stations — à Sofia et à Bojourichté — pour la période de temps de 1924—1963 on a constaté que de certains changements du taux de la différence entre les températures moyennes et minima des deux stations ont eu lieu. Ces modifications sont ininterrompues, mais elles ne sont pas linéaires et pour quelques périodes démontrent certains écarts.

Le plus impotiant est que les différences entre les deux stations font voir des modifications qui ont un cours annuel: durant le semestre froid la différence s'accroît, tandis que au cours du semestre chaud elle diminue. La diminution de la différence pendant les mois d'été peut s'expliquer par la diminuation du rayonnement solaire direct à cause de la grande quantité de pollution dans l'atmosphère. En hiver ce phénomène ne se fait pas voir dû à la diminuation de l'effectivité du rayonnement solaire et du rayonnement terrestre de ciel étant voilé par les pollutions dans l'atmosphère.