

НАУЧНИ СЪОБЩЕНИЯ

**ВЪРХУ НЯКОИ ОСОБЕНОСТИ В ГОДИШНИЯ ХОД
НА ВАЛЕЖИТЕ В РАЙОНА НА ГРАД СОФИЯ**

Д. Й. Димитров, Г. Н. Станков

Процесът на урбанизация и индустриализация в нашата страна се засили особено през последните двадесет години в условията на народната власт. Това допринесе в известна степен и за изменение на някои от компонентите на физикогеографската среда и особено на градския климат. Налице са вече някои очевидни изменения в количествените показатели на климатичните елементи в редица наши градове в резултат на тяхното нарастване и построяването на по-крупни промишлени предприятия.

Изучаването на тези проблеми обаче се затруднява в значителна степен от липсата на подходящи и надеждни изходни материали и особено на материали от двойки станции: градска и извънградска. Направените в това отношение опити засягат главно температурата и замърсяването на въздуха. Все още обаче остава почти незасегнат въпросът за градското влияние върху количеството и режима на валежите.

В настоящата статия се прави предварителен опит да се изясни влиянието на градската агломерация на София върху количеството и годишното разпределение на валежите като най-подходящ обект в нашата страна. Освен това в случая е налице и надеждна двойка от станции: София и Божурище.

Освобождението заварва София като малък град с около 20 000 жители, живеещи предимно в едно- и двуетажни къщи. След това обаче започва бързо увеличение на населението и жилищния фонд. Характерно е, че след Първата световна война наред със засилване строежа на по-високи сгради в близката околност на града се построяват и редица промишлени предприятия.

Процесът на високо жилищно строителство се засилва главно след 1930 г. Така през 1934 г. в София е имало 1671 сгради с три и повече етажи, а през 1956 г. техният брой достига 4872. Освен това след 1960 г. в София започва строителството и на по-високи сгради (над 7 етажа).

Голямото разширяване на жилищната площ и изграждането през последните 10—15 години на значителен брой крупни промишлени предприятия в близката и по-далечната околност на града, както и бързото развитие на железопътния транспорт станаха причина за допълнителното обогатяване на въздуха с твърди и газообразни примеси, табл. 1.

Увеличеният брой на кондензационните ядра в атмосферата, както и измененият «релеф» на града в резултат на масовото строителство на по-високи жилищни и обществени сгради не може да не намери отражение и върху условията за формирането и годишното разпределение на валежите.

За доказателство на горната теза използвахме данните за валежите и тяхното годишно разпределение от ст. София (пл. Левски) и извънградската станция в с. Божурище. Сравнителното изследване обхваща периода 1903—1962 г. Тъй като станцията в Божурище започва

да функционира след 1923 г., наложи се нейната редица да бъде попълнена до 1903 г. с данни от дъждомерната станция в с. Гурмазово, разположена на около 1,5—2 км, при идентични с тези на Божурище физикогеографски условия. Съществуващите петгодишни паралелни наблюдения

в двете станции (1924—1928 г.) потвърждават, че няма достоверни различия, които да попречат за това използване на данните от ст. Гурмазово. Също така липсващите данни за валежите в ст. София (пл. Левски) за 1944 г. са попълнени с такива от ст. София 2 (Лозенец).

От наличните данни за валежите използвахме два основни показателя: 1) сезонните и годишните суми на валежите и 2) максималните денонощни месечни валежи (сумирани по сезони).

Предварителните изчисления показаха, че използването на месечни данни е неподходящо поради твърде големите колебания, а така също и поради наблюдаваните случаи на валеж в едната станция и липсата на такъв в другата или обратно в продължение на цял месечен период.

Най-обща представа за визираните изменения се получава, като се използват прекъснати последователни периоди. Ако означим сезонните (годишните) суми на валежите за дадена година в София и Божурище съответно чрез a_i и b_i , тогава

$$(1) \quad \bar{A}_m = \frac{1}{m} \sum_1^m a_i; \quad \bar{B}_m = \frac{1}{m} \sum_1^m b_i,$$

където \bar{A}_m и \bar{B}_m са средните сезонни (годишни) суми на валежите за години ($m < n$). В нашия случай $n = 60$.

В таблица 2 са дадени средните сезонни и годишни суми на валежите за прекъснати последователни десетгодишни периоди ($m = 10$).

Таблица 2

Средни сезонни и годишни суми на валежите по десетилетия в София и Божурище (в мм) и отношение на валежа в София спрямо Божурище (в %)

Периоди	Зима			Пролет			Лято			Есен			Годишни		
	С.	Б.	%	С.	Б.	%	С.	Б.	%	С.	Б.	%	С.	Б.	%
1903—1912	83	65	128	155	125	124	170	173	98	183	191	96	591	559	106
1913—1922	74	70	106	214	171	119	181	190	95	168	165	102	627	596	105
1923—1932	114	102	112	181	162	112	220	199	111	112	113	99	620	571	109
1933—1942	122	131	93	182	173	105	227	212	107	153	161	95	687	678	101
1943—1952	119	118	101	150	135	111	158	149	106	148	158	94	574	544	106
1953—1962	107	109	98	155	161	96	187	165	113	144	140	103	595	577	103

От приложената таблица се вижда, че от едно десетилетие към друго във всяка станция валежите са се изменяли твърде много. Същевременно обаче не личи определена тенденция за тяхното увеличение или намаление както в едната, така и в другата станция. Вижда се също, че отношенията между валежите в двете станции през отделните периоди не са били постоянни, а са подложени на значителни отклонения. Тези отклонения обаче не са ставали едновременно и с еднаква големина и знак за всички сезони. Очевидно произволното разделяне на периода на равни части (по 10 години) не е в състояние да докаже наличието на изменения в годишното разпределение на валежите в София, възникнали под влияние на постоянно действащи или епизодично действащи причини. Първите от тях, които могат да се приемат за основни, се обуславят от системното нарастване на града (в най-общ смисъл). Останалите причини не са постоянно действащи. Към тях могат да се причислят такива неперидични колебания на климата като появата на сухи или валежни периоди. Ето защо причините от втората група следва да бъдат елиминирани.

От това следва, че в основата си нашата теза може да се базира на първите (основни) причини. Решаването на този въпрос може да се постигне само с помощта на изгладени редици на валежите, при които са отстранени до голяма степен случайните фактори.

За изглаждане на редицата на валежите са използвани два основни метода: методът на механичното изравняване и методът на аналитичното изравняване. При метода на механичното изравняване обикновено се използват плъзгачи с средни с период, равен на периода на колебанията. Тъй като дължината на този период не е известна, предпочете се използването на по-дълги периоди за плъзгачите с средни, при които се избягват случайните колебания.

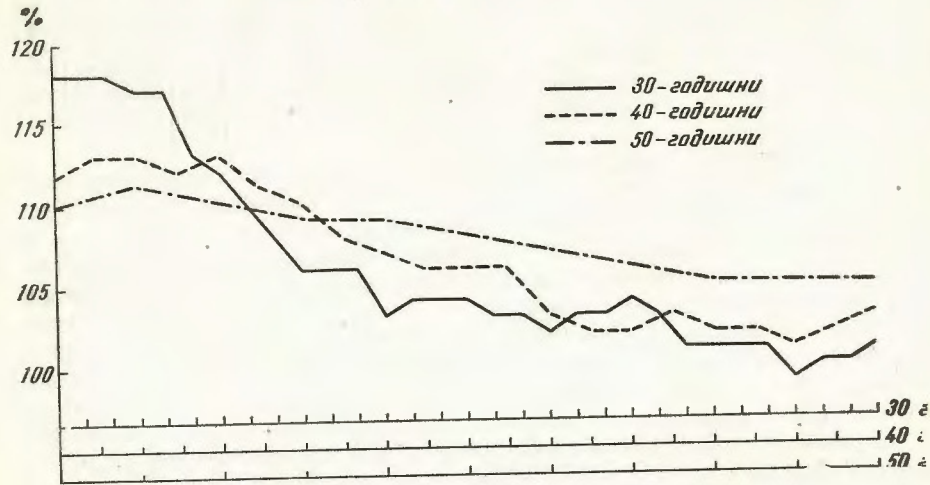
Ако вземем реда k_1, k_2, \dots, k_n , то при усредняването по m члена, където $m < n$ ($n = 60$ в нашия случай), ще получим реда

$$(2) \quad \frac{1}{m} \sum_1^m k_i; \quad \frac{1}{m} \sum_2^{m+1} k_i; \quad \dots; \quad \frac{1}{m} \sum_{n+1-m}^n k_i.$$

Значенията на k_i получаваме съгласно израза

$$k_i = \frac{a_i}{b_i} 100\%.$$

В случая най-подходящи се оказаха 30- и 40-годишни периоди ($m = 30$; $m = 40$). Редиците, изравнени с помощта на плъзгачи се



Фиг. 1

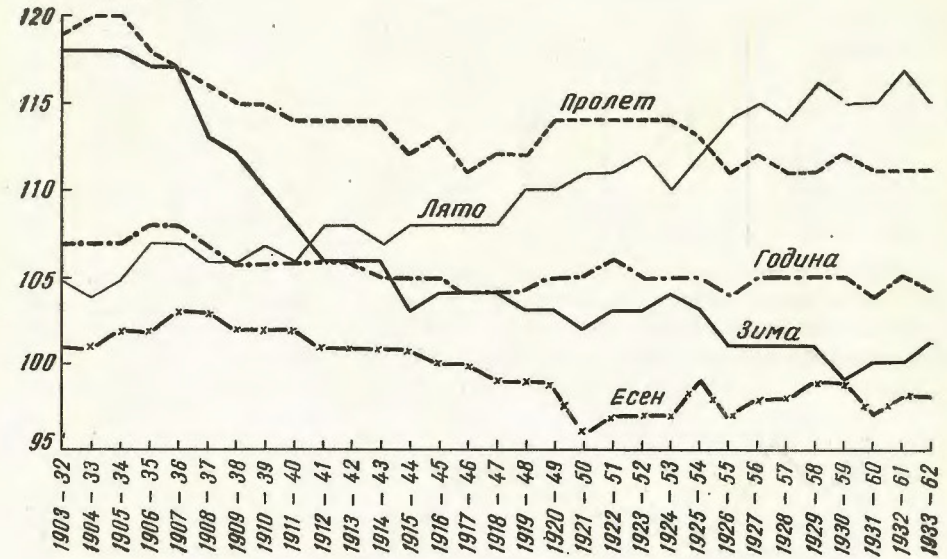
средни за 50 г., се явяват още по-изгладени, но за сметка на това числото на членовете в реда става твърде малко, с което се замъглява картината на изменението (фиг. 1).

На фиг. 2 и 3 са представени плъзгачите се средни за 30 и съответно за 40 години на сезонните и годишните валежи. От тях ясно личи постепенното изменение на съотношението между валежите в София и Божурище въпреки известно начупване на кривите. Изпъква предимството на 40-годишните средни; където случайните колебания се изглаждат по-добре.

Получените графици ни разкриват интересни от микроклиматична гледна точка резултати. Така например, докато летните валежи в София системно нарастват, през останалите сезони се наблюдава тяхното намаление, най-ярко изразено през зимата.

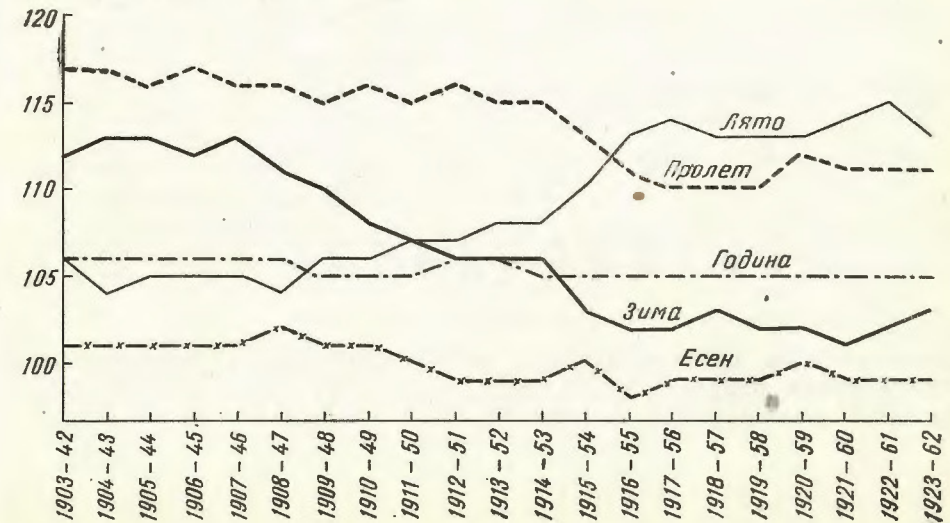
Увеличението на летните валежи е такова, че компенсира намалението им през останалите сезони. По този начин отношението между годишните валежи в София и Божурище остава почти непроменено.

Подобно на измененията на сезонните валежни суми тези на максималните валежи по сезони следват същия ход, но с по-голяма релефност (фиг. 4).



Фиг. 2

От фиг. 2, 3 и 4 се вижда, че успоредно с нарастването на София се наблюдава и известно изменение в годишния режим на валежите. При използването на горния метод обаче не могат напълно да се отстранят случайните колебания, нещо, което не позволява да се определи точно размерът на настъпилите промени.



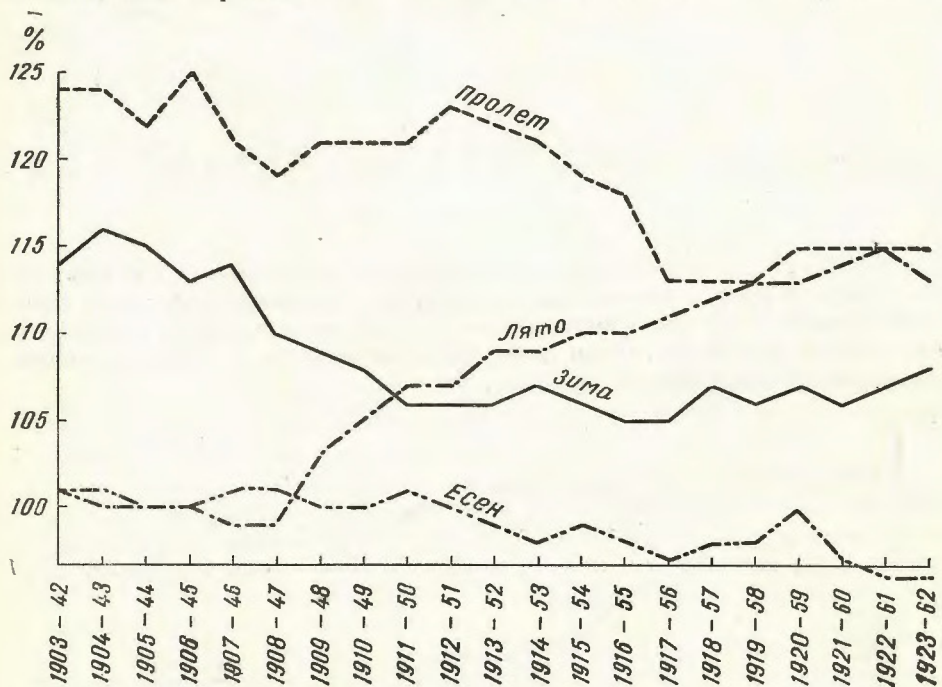
Фиг. 3

Таблица 3

Теоретично изчислени процентни отношения между валежа в София и Божурище (Божурище 100%)

Период	Зима	Пролет	Лято	Есен	Година
1903 — 1912	120	123	98	98	106
1913 — 1922	115	118	101	98	106
1923 — 1932	110	113	104	98	105
1933 — 1942	105	108	107	98	105
1943 — 1952	100	103	110	98	104
1953 — 1962	95	98	113	98	104

За да се получи по-точен резултат и в същото време да се избягат случайните грешки, неизбежни при използването на метода на механичното изравняване, прилагаме като по-целесъобразен метода на аналитичното изравняване, с чиято помощ тенденцията на вероятното



Фиг. 4

изменение може да се представи с помощта на някаква математическа линия (права, парабола и др.), около която през определен период от време се извършват колебанията.

Въз основа на графичите на фиг. 2, 3 и 4 може да се допусне, че на изследвания от нас процес е свойствено постоянно абсолютно изменение, изразяващо се чрез права линия. Нейното уравнение има вида $y = a + bt$ (4), където y е значението на ординатите на точката на правата линия, t — независима променлива, която в дадения случай се явява време, a и b — постоянни величини за дадената права.

Практически изравняването е извършено по метода на най-малките квадрати, чрез което са определени параметрите a и b на правата, като се използват изразите:

$$(5) \quad a = \frac{\sum y \sum t^2 - \sum t y \sum t}{n \sum t^2 - (\sum t)^2},$$

$$(6) \quad b = \frac{n \sum t y - \sum y \sum t}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}.$$

За значението на t са взети поредните номера на 10-годишните периоди, а за y — процентното съотношение между средните сезонни (годишни) суми на валежите в София и Божурище за същите периоди (табл. 2).

От таблица 3, на която са дадени резултатите от теоретичното изчисление на процентното отношение между валежите в двете избрани станции, се потвърждават направените вече по графичен път изводи, като същевременно очертаните тенденции се изразяват и количествено. Така например личи, че летните валежи се увеличават от едно десетилетие в друго средно с 3% в полза на София, докато в същото време през зимата и пролетта валежите намаляват съответно с по 5%. При есенните валежи за изследвания период се наблюдава едно твърде стабилно постоянство по отношение на двете станции.

Получените дотук резултати естествено повдигат въпроса, на какво се дължи системното увеличение на валежите в София през лятото и намаляването им през зимата и пролетта?

На първия въпрос може да се отговори по-лесно: променените релеф и радиационни условия в големия и постоянно разрастващ се град стават причина за активизиране на конвективните процеси в приземния слой на тропосферата, улесняващо образуването на конвективна облачност, която в част от случаите може да бъде допълнителна причина за образуването на нови валежи или за засилване на съществуващите в сравнение с извънградските условия. Въпросното въздействие според нас е възможно както в случаите на фронтални смущения, така и в случаите на образуването на вътрешномасова облачност.

По-трудно е да се отговори на въпроса за намаляване на валежите през зимата и през пролетта. Тъй като изследванията ни в това отношение не са завършени, засега ще се задоволим само с предварителен отговор. Както е известно, през зимата замърсяването на въздуха над София е несравнено много по-голямо, отколкото в неговите околности. Благодарение на обогатяването на въздуха с кондензационни ядра в

града се образуват много повече и по-трайни мъгли. Освен това поради по-благоприятните условия за възходящи движения в градския въздух над града има условия за образуването и, на облачност. Последната може да бъде както самостоятелно образуване, така и издигната приземна мъгла или разкъсана и закълбена инверсионна облачност. Същото въздействие е възможно и при фронталната облачност: ниската слоесто-дъждовна облачност може да бъде приповдигната и дори разкъсана и закълбена поне над онези квартали на града, където конвективните движения поради градското влияние са най-интензивни. За София такива райони са например централната част на града и кварталите около гарата.

Закълбяването на облачността над градската част, макар и донякъде благоприятно за падането на допълнителен валеж, не може да бъде винаги ефективно, защото, както твърди Кратцер (1, стр. 188), образувалите се облаци се отнасят от въздушните течения и дават валеж не над мястото, където са се образували, а по-встрани. За съжаление ние все още нямаме пълна картина за хоризонталното разпределение на валежите в района на София, за да потвърдим къде именно става това изваляване. Нямаме данни също така за валежите и в гаровия район, за да видим дали и там последните показват относително намаление през зимата, или не. Единствено относителното намаление на зимните и пролетните валежи над центъра на София подсказва, че градското влияние тук има отрицателно въздействие поради указаната погоре предполагаема причина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кратцер, П. А. — Климат города (превод от немски), Москва, 1958.
2. Калчева, Р. Н. — Справочник за валежите в НР България, София, 1962.
3. Редакция Рубинштейн, Е. С. — Курс климатологии, част I и II, Ленинград, 1952.