

Върху поройнитъ валежи

(Съ огледъ на поройнитъ валежи въ България)

Отъ

Д-ръ Любомиръ Кръстановъ

I.

Въ настоящето изследване е направенъ опитъ да се дадатъ начинитъ и пѣтя за едно по-общо разглеждане на поройнитъ валежи въ България. Най-напредъ сж разгледани статистически поройни валежи въ София. Следъ това сж изложени главнитъ условия за развитието на микрометеорологичнитъ процеси, които пораждатъ поройнитъ валежи. И най-после сж проследени синоптично състоянията на атмосферата, при които се развиватъ тѣзи процеси, като е направенъ опитъ за тѣхното усрѣдняване. Това последното има значение, изобщо, за намиране на срѣдни типове отъ случаи на фронтални и предфронтални смущения, които настѣпватъ въ България, или за случаи, когато се разразява една нестабилностъ въ вътрешността на въздушнитъ маси. Така могатъ да се характеризиратъ синоптичнитъ условия за настѣпването на поройни валежи въ България и синоптичнитъ положения, които ги предшествуватъ.

За тѣзи случаи, поройнитъ валежи въ София ни даватъ указания за периодитъ отъ време, когато въ България сж сжществували условия за разразяването на поройни валежи. А това е напълно достатъчно, за да се изучи по синоптичнитъ карти типътъ на смущението и неговото разпространение или още по-общо, да се намѣрятъ причинитъ за създаването на поройни валежи.

II.

Статистика на поройнитъ валежи въ София.

1. Познаването на дневнитъ и месечни валежи, както и на денонощнитъ максимални валежи още не е достатъчно за пълното познаване на особеноститъ на валежитъ въ дадено мѣсто. Тѣзи елементи на валежитъ не сж достатъчни, както

за удовлетворяването на нѣкои практически нужди, така и за правене на теоретични изводи. Известно е, че за почти всички въпроси за напояване или отводняване, за канализация, за дренажи и т. н., е отъ голѣмо значение познаването на силнитѣ, но сравнително краткотрайни валежи въ дадено мѣсто. Това е много естествено, защото за такива мѣроприятия сж различни ефектитѣ отъ единъ дълготраенъ, но съ малка интензивность валежъ и отъ единъ краткотраенъ, но съ голѣма интензивность валежъ. На това мѣсто е необходимо да се направи забележката, че е погрѣшно, когато отъ дадено количество валежъ, навалѣлъ за известно време, се пресмѣта нѣкакво количество за по-дълго време. Напримѣръ, ако единъ валежъ отъ 2 литра за 1 минута го приведемъ за едно денонощие, се получава наистина единъ фантастиченъ валежъ, който е невъзможенъ. Това показва, че силата на валежа е физически свързана съ неговото времетраене, тя е функция на времетраенето и не може да се изследва безъ него (1). Ето защо, изследванията на валежитѣ въ връзка съ времетраенето имъ сж правени въ много страни и то по най-различни пжтища (2, 3, 4, 5, 6, 7).

Ползата, обаче, отъ такива изследвания не е само практическа. Съ изучаването на силнитѣ, краткотрайни валежи могатъ да се получатъ резултати, които да дадатъ възможности за изясняване на самото явление. Елементитѣ на тѣзи валежи, като денонощенъ и годишенъ ходъ, честота и зависимость между интензивность и времетраене, могатъ да хвърлятъ свѣтлина върху механизма на самото създаване на тѣзи валежи, въ връзка съ общото състояние на атмосферата, преди и презъ време на образуването на валежитѣ. Освенъ това, интензивнитѣ валежи съ времетраене по-малко отъ единъ часъ представятъ забележителни особености (8). Мѣстата, кждето падатъ тѣзи валежи, почти не съвпадатъ съ мѣстата на най-голѣмитѣ валежни суми: последнитѣ сж повече по планинитѣ, а първитѣ се случватъ въ топлитѣ низини. Този фактъ вече дава донѣкжде известни указания за сжщността на явлението и за неговия механизъмъ. Въ това отношение, интересно е още, както Hellmann установява (1), че има два вида силни, краткотрайни валежи: истински такива, които се явяватъ самостоятелно и други, които представляватъ една усилена фаза на единъ валежъ, най-често такъвъ, който се придружава съ буря (Gewitterregen). Отъ до сега направенитѣ изследвания се установява, че образуването и падането на такива валежи е тѣсно свързано съ влиянието и действието на локални условия. Както ще видимъ по-нататкъ, причинитѣ, които обуславятъ развитието на процеситѣ, сж отъ общъ характеръ, а локалитѣ условия действуватъ само като разразяващъ факторъ, който улеснява протичането на процеситѣ. Върху тази основа, изобщо, трѣбва да се разгледатъ всички поройни, нестабилни валежи. Затова количественитѣ изучавания на тѣзи валежи за

дадено мѣсто важатъ само за него и не могатъ да се отнесатъ даже и къмъ близко съседно мѣсто.

Въпрѣки че изследванията върху тѣзи валежи не сж малко, различнитъ автори сж вървѣли по свои пжтища и до сега нѣма единна метода за изследване. Причинитъ за това се дължатъ преди всичко на трудността да се даде една количествена дефиниция на краткотрайно-силежъ валежъ, която да опредѣля долната граница на количеството паднало за 1 минута. Това е вече въ връзка и съ самитъ валежни особености на мѣстото, което изследваме.

2. Едно подобно изследване (съ огледъ на София) е навременно, още повече при наличността на данни отъ самопишущъ дъждомѣръ, система Hellmann-Fuess, за периода 1906—1937 г.

До сега, за долна граница за количеството за 1 минута на краткотрайно-силнитъ валежи, се е приемала за София стойността 1 литъръ за 5 минути или 0.2 литра за минута, независимо отъ това, какво е било времетраенето на валежа. Както казахме, обаче, споредъ Hellmann (1), такова кратко опредѣляне на интензивнитъ валежи не е напълно правдоподобно, защото при тѣзи валежи интензивността намалява съ времетраенето. Ако искаме да опредѣлимъ единъ такъвъ валежъ, трѣбва да вземемъ едновременно предъ видъ интензивността и времетраенето.

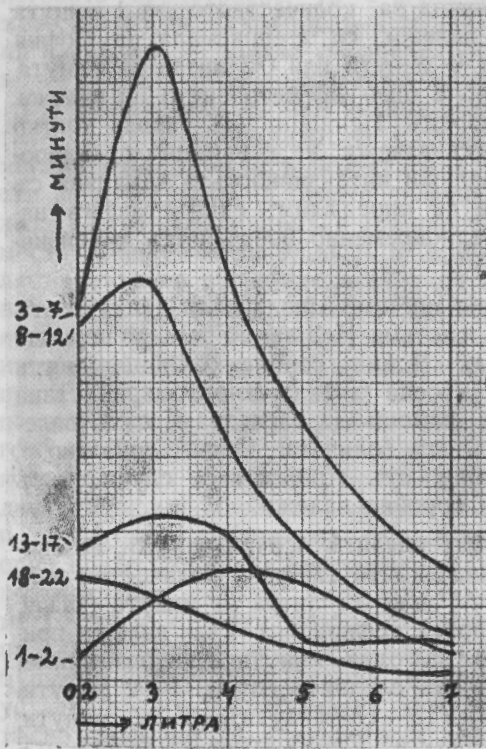
За нашитъ изследвания ние сме използвали даннитъ отъ самопишущия дъждомѣръ, система Hellmann-Fuess, за периода 1906—1937 г. включително. Всѣка година самопишущиятъ дъждомѣръ работи само 7 месеца (априлъ до октомврий), така че ние можемъ съ негова помощъ да изследваме само валежитъ презъ този периодъ отъ годината. Обаче, доказано е, че точно презъ този периодъ отъ годината се случватъ въ България най-интензивнитъ поройни валежи.

Ние подбираме отъ материалитъ всички валежи, независимо отъ времетраенето имъ, които сж дали количество най-малко 1 литъръ за 5 минути, или 0.2 литра за минута (значи, за основа пакъ вземаме старата дефиниция). Тѣзи валежи привеждаме къмъ количество за една минута и ги раздѣляме, споредъ времетраенето имъ, въ следнитъ групи: 1—2 минути, 3—7 минути, 8—12 минути, 13—17 минути, 18—22 минути, 23—27 минути и 28—32 минути. Следъ това въ всѣка отъ тѣзи групи, опредѣляме честотата на валежитъ съ различна интензивностъ, напимѣръ отъ 0.2, 0.3, 0.4 и т. н. литри въ минута до по-голѣми отъ 1 литъръ въ минута. Възъ основа на това получаваме разпредѣлението на валежитъ по времетраене и интензивностъ.

Таблица 1.

минути	Интензивностъ										брой
	0·2	0·3	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9	1·0	> 1·0	
1—2	3	11	15	13	7	4	1	3	2	7	66
3—7	49	85	54	34	22	15	4	8	8	24	303
8—12	47	62	31	18	10	6	5	2	2	4	187
13—17	18	22	20	5	6	5	2	2	—	3	83
18—22	14	11	7	4	1	1	4	—	1	2	45
23—27	4	2	6	4	1	—	1	2	—	1	21
28—32	2	—	4	—	—	—	1	—	—	—	7
Брой	137	193	137	78	47	31	18	17	13	41	

Отъ тази таблица могатъ направо да се извадятъ нѣколко важни заключения. Най-напредъ се потвърждава факта, устано-



Фиг. 1.

венъ отъ много автори, че честотата на интензивнитѣ валежи се намалява съ увеличение на времетраенето, т. е. времетраенето на поройнитѣ валежи е сравнително малко. Презъ периода 1906—1937 г. най-чести сж били поройнитѣ валежи съ времетраене 3 до 7 минути и отъ тѣхъ особено тѣзи, които сж дали количество 0·3 литра въ минута. Изобщо, най-чести сж били поройнитѣ валежи, които сж дали, независимо отъ времетраенето, количество 0·3 литра въ минута. Връзката между времетраенето и количеството за минута (до количества 0·7 литра за минута) се изразява сравнително доста правилно (фиг. 1). Както се вижда всѣка отъ кривитѣ има ясно изразенъ максимумъ, който дава най-честитѣ валежи въ групата.

Нека приемемъ, че въ всѣка група долната граница за количеството въ минута се опредѣля отъ количеството, което даватъ най-честитѣ валежи въ тази група. Тогава долнитѣ гра-

ници на количествата за всѣка група се опредѣлятъ отъ следния редъ:

минути	1—2	3—7	8—12	13—17	18—22	23—27	28—32
литри	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2

Ако разглеждаме само една група, естествено е, че най-честитѣ валежи (по количество за една минута) ще бждатъ тѣзи, които опредѣлятъ долната граница. Валежитѣ съ по-малко количество за минута, които сж по-малко на брой, изобщо нѣма да участвуватъ като интензивни валежи въ самата група, защото въ сжщата група ще има валежи (както се вижда отъ кривитѣ) съ сжщия брой, но още по-голѣма интензивность. По този чачинъ се явява единъ малкъ, но неоправданъ произволъ. Напримѣръ, явява се въпросътъ, защо да се счита за интензивенъ валежътъ отъ 0,3 литри за 8 минути=2,4 литра, а не този отъ 0,2 литра за 12 минути=2,4 литра? Естествено, времетраенето е различно, но разликата въ него е малка и едва ли едно подобно навлизане въ подробности би помогнало на практиката, а още по-малко и на теорията. Затова, за практиката, както и за теорията, би било отъ по-голѣмо значение да се намѣри така наречения „срѣдно интензивенъ валежъ“ за всѣка група. Той се получава, като сумата отъ всички валежи въ една група, приведени къмъ количества за една минута, я раздѣлимъ на броя на случаитѣ и полученото умножимъ на срѣдното време въ всѣка група. Така получаваме една редица отъ стойности, всѣка отъ които ни показва, какво количество трѣбва да е навалѣло за даденото срѣдно време, за да се счита валежътъ за срѣдно интензивенъ при съответното времетраене.

Ако приемемъ за долна граница на всички валежи стойността 0,2 литра за минута, получаваме следния редъ:

минути	1	5	10	15	20	25	30
литри	0,70	2,70	4,60	6,75	8,70	10,50	12,45

Последнитѣ две стойности на реда сж екстраполирани, поради малкото данни за тѣзи интервали. Изобщо, интензивнитѣ валежи съ времетраене по-голѣмо отъ половинъ часъ сж много рѣдки въ София.

Ако приемемъ за всѣка група установенитѣ по-горе долни граници и въ всѣка група премахнемъ по-малкитѣ отъ долната граница валежи, получаваме реда

минути	1	5	10	15	20	25	30
литри	0,77	2,75	4,60	6,70	8,75	10,60	12,70

Тѣзи два реда лежатъ приблизително на прави линии. Общо, двата реда малко се отличаватъ, което показва, че въ всѣка група, считанитѣ отъ насъ валежи (при вторитѣ долни

граница) за „неинтензивни“, сж наистина сравнително малко, спрямо всички валежи въ групата. Отъ редицитъ за срѣднитъ интензивни валежи ясно се вижда, че интензивността на валежа намалява съ времетраенето.

Най-голѣма интензивностъ въ всѣка група, презъ периода 1906—1937 г. се дава отъ следнитъ стойности:

минути	1—2	3—7	8—12	13—17	18—22	23—27	28—32
литри въ м.	2,0	2,0	2,3	1,7	1,4	1,2	0,8

Тѣзи най-интензивни валежи сж паднали на следнитъ дати:

7	VIII	1922 г.,	4 ⁴⁶ —4 ⁵⁴ :	18,8	литри или	2,3	литра въ мин.
16	VI	1924 г.,	15 ²³ —15 ²⁵ :	4,0	„ „	2,0	„ „ „
29	VIII	1927 г.,	10 ⁸ —10 ⁹ :	2,0	„ „	2,0	„ „ „
6	IX	1921 г.,	16 ⁵⁹ —17 ⁸ :	8,3	„ „	2,0	„ „ „
31	VII	1914 г.,	5—5 ⁸ :	14,6	„ „	1,8	„ „ „
30	VIII	1937 г.,	15 ²² —15 ³⁸ :	27,0	„ „	1,7	„ „ „
6	VIII	1922 г.,	13 ⁴⁶ —14 ⁸ :	29,3	„ „	1,4	„ „ „
15	VI	1937 г.,	15 ⁴⁵ —16 ³ :	23,2	„ „	1,3	„ „ „
26	VI	1927 г.,	12 ²⁸ —12 ⁵³ :	30,8	„ „	1,2	„ „ „
10	VIII	1911 г.,	15 ⁵ —15 ³⁴ :	24,3	„ „	0,8	„ „ „

Така че най-интензивниятъ валежъ презъ периода 1906—1937 г. се е случилъ на 7 VIII 1922 г., между 4⁴⁶—4⁵⁴ часа, т. е. траялъ е 8 минути и е далъ всичко 18,8 литра на квадратенъ метъръ, или 2,3 литра въ минута.

Презъ сѣция периодъ въ София е имало още два изключителни валежа:

на 11 VI 1920 г.,	11 ⁴⁷ —12 ²⁰ :	34,7	литри на квадратенъ метъръ и
на 24 IV 1916 г.,	13 ⁵⁰ —14 ³⁰ :	46,0	„ „ „ „

И при много интензивнитъ валежи се забелязва ясно, че интензивността изобщо се намалява съ времетраенето.

3. При изследване на разпредѣлението на интензивнитъ валежи по месеци се установява, че най-много такива валежни дни се падатъ на юний, май и юлий: съответно 21^{0/0}, 20^{0/0}, 18^{0/0} отъ всички такива валежни дни. При раздѣлянето на месецитъ по декади, най-много отъ валежитъ се падатъ на третата декада на май (21—31^{0/0}), и на втората и третата декада на юний (11—30^{0/0}). Както трѣбва да се очаква, това разпредѣление съвпада съ разпредѣлението на валежитъ презъ годината (9). Естествено е, че презъ месецитъ срѣдно съ най-много валежи (съ най-голѣма валежна сума — май и юний) е най-вѣроятно и образуването на интензивнитъ валежи.

Ако проследимъ денонощния ходъ на поройнитъ валежи въ София, идваме до следнитъ резултати. Въ всички часове

презъ денонощието сж възможни въ София поройни валежи. Презъ периода 1906—1937 г. най-много такива валежи сж паднали въ интервали 18—19 часа. Следнитъ три степени сж между 14—15 ч., 15—16 ч. и 16—17 ч. Изобщо, най-много такива валежи сж паднали въ интервала 15—19 часа. Както трѣбва и да се очаква, този ходъ почти напълно съвпада съ хода на конвективната облачностъ презъ денонощието. Защото всички поройни валежи падатъ отъ облаци, които сж се образували конвективно. Както ще видимъ, причинитъ за конвективнитъ движения на въздушнитъ маси могатъ да бждатъ най-различни: фронтални конвекции и такива въ вжтрешността на въздушнитъ маси при нестабилното имъ наслояване и нестабилното разпредѣление на температурата. Винаги по-чести сж вторитъ. Тѣ предизвикватъ следобѣднитъ поройни валежи. Първитъ обаче, макаръ и по-рѣдки, иматъ стихиенъ характеръ и обхващатъ, ако не цѣлата страна, то значително голѣми части отъ нея. Утриннитъ поройни валежи и тѣзи презъ нощта се предизвикватъ може би изключително отъ предфронталнитъ и фронтални конвекции.

На въпроса, презъ кои часове на денонощието въ всѣки месецъ падатъ най-много поройни валежи, получаваме следния отговоръ:

IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
14—15	16—17	18—19	13—14	11—12	20—21	неопред.
17—18				15—16		

За всички месеци минимумътъ на честотата се пада въ раннитъ утринни часове: 4—8 часа.

III.

Общи условия за образуване на поройни валежи въ конвективни облаци.

1. Както се каза по-горе, поройнитъ валежи се получаватъ отъ облаци, образувани при конвективни движения на въздушнитъ маси. Въ този случай е безразлично, дали конвекцията е имала точно вертикална посока (както е при локалитъ конвекции въ вжтрешността на въздушнитъ маси), или е ставала по наклонена плоскостъ (както е при фронталнитъ конвекции). И въ двата случая се образуватъ облачни маси съ еднакви кондензационни продукти. Само факторитъ, които обуславятъ нестабилността на въздушнитъ маси въ двата случая, сж различни.

Характерното за тѣзи валежи е тѣхното внезапно начало, сравнително малкото имъ (спрѣмо валежитъ отъ слоисти облаци системи) времетраене и внезапното имъ прекратяване. Къмъ тѣзи валежи на първо мѣсто спада градушката. Следъ

това идватъ: суграшицата, леденитѣ зърна и поройниятъ дъждъ, който се отличава съ голѣмината на капкитѣ си. Презъ зимата, снѣгътъ, който пада на голѣми парцали, сжщо спада къмъ поройнитѣ валежи и то изключително къмъ тѣзи, които се образуватъ върху наклоненитѣ фронтални поврѣхности.

За да се проследятъ микропроцеситѣ при образуването на кондензационнитѣ продукти въ конвективнитѣ облаци е необходимо, преди всичко, да се знаятъ факторитѣ, които обуславятъ това образуване, или причинитѣ, които го спиратъ. Отъ първостепенно значение за това е познаването на шестъ важни нива, особено тѣхното положение едно спрямо друго (10). Тѣзи нива сж:

1. Поврѣхностъ на земята — разпредѣлението на суша и вода, тѣхната нагрѣтостъ и състоянието на воднитѣ пари въ приземния въздушенъ слой.

2. Граница на конвекцията — височината до която може да достигне възходящиятъ потокъ отъ въздушни маси.

3. Ниво на кондензацията — височината, при която воднитѣ пари въ една въздушна маса, съ дадени въ началото температура и степенъ на насищане, започватъ да кондензиратъ при адиабатичното си охлаждане.

4. Задържащи въздушни слоеве (инверсии или слоеве съ температуренъ градиентъ по малкъ отъ влажно-адиабатичния градиентъ). — Особено голѣмо влияние оказватъ тѣзи слоеве върху образуването на конвективнитѣ облаци, а най-вече на тѣзи при локалнитѣ конвекции. Сжщо така обаче и динамично-турбулентното или фронталното образуване на облацитъ може да срѣщне препятствие въ тѣзи слоеве.

5. Граница на леденитѣ кристали — нивото, гдето температурата остава винаги между -10 и -20 градуса и тамъ постоянно се намиратъ ледени кристали, които действуватъ като кристални зародиши.

6. Нивото на тропопаузата.

Винаги сжществува, обаче, още едно условие, а именно присъствието на кондензационни ядра — течни и твърди частици, постоянни примѣси на атмосферния въздухъ, които служатъ за ядра на кондензацията. Броятъ, голѣмината и разпредѣлението имъ въ въздушнитѣ маси сж важенъ факторъ при образуването на облачнитѣ системи (11, 12).

Първичното условие, обаче, което обуславя образуването на конвективнитѣ облаци, е сжществуването на лабилно (влажнолабилно) наслоена въздушна маса, която съдържа достатъчно неустойчива енергия. При това положение, ако нѣма задържащи въздушни слоеве, външнитѣ конвекционни влияния сж достатъчни за разразяването на неустойчивото състояние. Конвекционнитѣ влияния на основната поврѣхностъ трѣбва да бждатъ достатъчни само за това, да издигнатъ въздуха малко по-високо отъ кондензационното ниво, така че отъ тука нагоре

движението да става отъ само себе си, за смѣтка на неустойчивата енергия. Ако границата на конвекцията лежи не много високо надъ кондензационното ниво, се явяватъ, както е известно, само облацитъ Fg_{cu} или $Cu simplex$. Ако, освенъ това, тамъ има задържащъ слой, се получаватъ плоски кумулуси, $Cu humilis$. Условието за образуването, вмѣсто на обикновени кумулуси, на типични $Cunb$ се състои въ това, нивото на конвекцията да лежи по-високо отъ нивото на леденитъ кристали. Има, обаче, и едно вторично условие, а именно да има и неустойчивостъ въ срѣднитъ слоеве на тропосферата. Известно е, че образуването на особени конвективни облаци въ срѣднитъ височини на тропосферата ($Asu floccus$ и $Asu castellatus$) предъ буря, дава указания за такава неустойчивостъ въ тѣзи области, която предшества мощни конвективни движения (12a).

Условията за образуването на облачни системи при възходящи движения по наклонени повърхности (фронтални конвекции) сж сжщитъ, както при образуването на $Cunb$ въ локалнитъ конвекции. И въ този случай, въ горната частъ на облачната система трѣбва отнапредъ да сжществува ледена фаза. Системата $Cist-Ast-Nbst$ представлява единъ огроменъ $Cunb$, който се развива не вертикално, но върху една наклонена плоскостъ, съ наклонъ срѣдно $\frac{1}{100}$. Въ този случай, вертикално пълзене на влаженъ, топълъ въздухъ върху фронталната повърхностъ се подпомага отъ неговата неустойчива енергия.

Когато се схематизиратъ процеситъ на конвективнитъ облаци, които даватъ поройнитъ валежи, се получаватъ, споредъ Findeisen, петъ главни етапи (12):

1. Предварителенъ стадий — подъ изотермната повърхностъ 0° се намиратъ водни капки, получени при адиабатичното охлаждане на издигащитъ се водни пари, а надъ нея се намиратъ преохладени водни капки.

2. Стадий на градушката — надъ изотермата 0° се намиратъ преохладени водни капки, а надъ нивото на сублимацията се намиратъ суграшични зърна (получени отъ прѣката сублимация на воднитъ пари върху кондензационнитъ ядра — твърди частици или ледени кристалчета (и ледени зърна), получени отъ замръзването на преохладенитъ водни капки). Растежътъ на суграшичнитъ и леденитъ зърна въ зоната на преохладенитъ капки дава градушката. Ако скоростъта и продължителността на вертикалното възходящо движение сж голѣми, пада само градушка (суха градушка) и то съ сравнително голѣми зърна. Голѣмата вертикална скоростъ дава възможностъ на зърната да се задържатъ дълго време въ облака, а голѣмата продължителностъ дава възможностъ да се изчерпи запаса отъ водни капки, суграшични и ледени зърна. Както е известно, обаче, този случай е доста рѣдкъ и почти винаги градушката е

съпроводена повече или по-малко съ дъждъ, а най-често съ поройни дъждове.

3. Стадий на поройния дъждъ — надъ изотермата 0° се намиратъ сжщитѣ елементи, както при втория стадий, но зоната на преохладенитѣ капки се е разрастнала и зоната на леденитѣ зърна слиза надолу. Тогава, отъ стапянето на зърната се получаватъ голѣмитѣ дъждовни капки.

4. Стадий на умѣрения дъждъ — надъ изотермата 0° се намиратъ суграшични зърна, а близо до изотермата 0° се намиратъ леденитѣ зърна.

5. Последенъ стадий — надъ изотермата 0° се намиратъ само снѣжни кристали (Vollkristall), които чрезъ слепване даватъ снѣжинки. Отъ тѣхъ, чрезъ стапяне, се получаватъ капкитѣ на слабия дъждъ.

Въ зависимостъ, обаче, отъ редица условия, тѣзи петъ етапи, посочени отъ Findeisen, се развиватъ напълно и въ казаната последователностъ много рѣдко. Известно е отъ наблюдение, че кондензационнитѣ продукти падатъ много рѣдко въ посочената последователностъ и много често липсватъ нѣкои отъ тѣхъ. Това се дължи на обстоятелството, че обикновено липсва нѣкой отъ етапитѣ или пѣкъ, че той се преминава много бързо, въ зависимостъ отъ нѣкои новосъздадени условия презъ време на развитието на процеса. Интересно е да се разгледатъ най-общитѣ условия за двата случая: когато вали само суграшица, безъ да вали дъждъ, и когато вали само краткотраенъ пороенъ дъждъ съ едри капки. Тѣзи два случая сж много чести въ България.

Главнитѣ условия, които обуславятъ развитието или изчезването на отдѣлнитѣ етапи, сж: 1. Взаимното разположение на изотермната повърхност 0° , нивото на сублимацията (ниво на леденитѣ кристали) и нивото на конвекцията. 2. Разстоянието на изотермната повърхност 0° отъ земната повърхност и състоянието на приземнитѣ атмосферни слоеве (главно влажностъ и температура). 3. Скоростъ и продължителностъ на възходящото движение и неговия ходъ. 4. Брой и разпредѣление на кондензационнитѣ ядра въ въздушната маса.

Нека най-напредъ да се спремъ върху най-общитѣ условия, при които вали само краткотраенъ пороенъ дъждъ, практически безъ дълги кондензационни продукти. Като имаме предъ видъ, че, споредъ Bergeron (13), всѣка една капка на поройния дъждъ е произлѣзла отъ стопено суграшично, ледено или даже градово зърно, отнапредъ е необходимо нивото на изотермната повърхност 0° да се намира достатъчно високо надъ земната повърхностъ. Тогава падащитѣ зърна ще изминаватъ достатъчно дълъгъ пѣтъ при сравнително високи температури и ще се стапятъ. За да не се образуватъ, обаче, голѣми зърна, значи, да не се даде възможностъ да се развие градовия стадий, преди всичко скоростъта на възходящето те-

чение трѣбва да бжде или да стане въ даденъ моментъ сравнително малка. Освенъ това, за да не растатъ бързо образуванитѣ суграшични и ледени зърна, зоната на преохладенитѣ капки трѣбва да бжде тѣсна, но смѣсената зона отъ капки и зърна пакъ трѣбва да бжде голѣма. Това ще се реализира много добре, когато въ началото скоростъта на възходящото движение е голѣма, така че и преохладенитѣ капки се отнасятъ въ смѣсената зона. Ако, обаче, веднага следъ образуването на зърната скоростъта рѣзко се намали, зърната падатъ и се стапятъ, като даватъ голѣми дъждовни капки. Вѣроятността за валежъ отъ дъждъ се увеличава толкова повече, колкото смѣсената зона пада къмъ изотермата 0° , т. е. колкото повече се стѣснява областъта на преохладенитѣ капки. Друга възможность е, когато нивото на леденитѣ кристали е близо надъ изотермата 0° . Това предизвиква образуване на ядра само чрезъ сублимация (и сравнително по-слабо оледяване) и не дава възможность да се развие зоната на преохладенитѣ капки.

Интересно е да се дадатъ условията за валежъ само отъ суграшица, който е тѣсно свързанъ съ този на дъжда. Суграшицата се образува чрезъ бърза сублимация върху ледени кристали, за смѣтка на изпаряването на преохладени водни капки. Защото въ една система отъ ледени ядра и преохладени водни капки нѣма термодинамично равновесие. При предполагаемата еднаква температура (обикновено къмъ -10° или -15°), следствие по-голѣмия си паренъ натискъ, течната фаза изчезва за смѣтка на твърдата фаза. Условията, обаче, да израстнатъ голѣми суграшични зърна (често съ конусовидна форма) сж следнитѣ: 1. Границата на изотермната повърхность 0° да лежи сравнително по-низко надъ земната повърхность. Това се оправдава съ следнитѣ факти: известно е, че суграшица вали въ низинитѣ предимно презъ зимнитѣ и пролѣтни месеци. Когато вали презъ лѣтото, това се дължи предимно на настѣпването на студенъ фронтъ, върху чиято фронтална повърхность се образуватъ конвективнитѣ облаци. Почти изключено е да вали само суграшица, когато презъ лѣтото се разрази една термично нестабилна буря. Тогава по-вѣроятно е, вмѣсто суграшица да вали дъждъ, ако не се е развилъ стадиятъ на градушката. 2. Нивото на сублимацията да бжде низко надъ изотермата 0° , така че сравнително на малка височина надъ 0° воднитѣ капки се изпаряватъ за смѣтка на леденитѣ ядра — зоната на преохладенитѣ капки е тѣсна. 3. Нивото на конвекцията да бжде високо надъ сублимационното ниво, така че суграшичните зърна растатъ въ зоната надъ критичната температура, само чрезъ сублимация. 4. Възходящото течение да трае сравнително по-дълго време.

Въ основата на всички изложени процеси отъ голѣмъ масщабъ стоятъ физикохимичнитѣ микропроцеси, които ставатъ при образуването на първичнитѣ капки и на първичнитѣ

ледени кристали (или по-общо ледени образувания). Какъ могатъ да се разглеждатъ тѣзи процеси и каква роля играятъ при тѣхъ кондензационнитѣ ядра, е показано на друго мѣсто (11). Въпрѣки че тѣзи разглеждания не влизатъ въ обсега на настоящата работа и продължението имъ ще бѣде дадено на друго мѣсто, не е безинтересно да се посочатъ основнитѣ положения при тѣхъ. Тѣ сж:

1. Има ли наистина два вида ядра — кондензационни и сублимационни, или само единъ видъ, който при различни условия се проявява различно, относно кондензирането на водната пара?

2. Какви процеси ставатъ при адиабатичното охлаждане на водни пари при температура подъ нулата? Коя вѣроятностъ е по-голъма, тази за получаване на преохладена капка или тази за получаването на леденъ кристалъ? При какви условия се получаватъ въ началото само чисти ледени кристали?

3. Какви сж топлиннитѣ ефекти при тѣзи процеси и какъ се отразяватъ тѣ при по-нататъшното развитие на процеситѣ?

Изучването на много явления е показало, че точното познаване на известни микропроцеси дава възможностъ да се откриятъ ефекти, които сж отъ първостепенно значение за развитието на известни макропроцеси.

На всички тѣзи въпроси съ успѣхъ може да се отговори възъ основа теорията за образуване на зародиши на течна и твърда фаза въ преситени пари, както и за растежа на капки и кристали, изградена предимно възъ основа работитѣ на Volmer, Странски и Каишевъ (Вижъ монографията на Volmer: *Kinetik der Phasenbildung*, Dresden и Leipzig 1939). По този начинъ разглежданията се поставятъ на точна физична основа и се изясняватъ много явления, които сж се разглеждали до сега възъ основа на недостатъчно точни предпоставки

V

Най-общи условия за създаване на интензивни поройни валежи

1. Синоптичниятъ анализъ е показалъ изобщо, че интензивнитѣ поройни валежи, които обхващатъ по-голъма областъ и даватъ голѣми количества валежъ за сравнително кратко време, се предизвикватъ отъ смущения, които настѣпватъ въ съседство съ фронталнитѣ повърхнини или отъ конвекции, които ставатъ вжтре въ една въздушна маса. И въ двата случая, първичното условие е неустойчивостъ на въздушната маса, както въ хоризонтално, (за първия случай), така едновременно и въ вертикално (за втория случай) направление (14). Така че, поройнитѣ валежи сж едно характерно явление за неустойчива въздушна маса; затова, презъ зимата тѣ сж типични надъ

морето, а презъ лѣтото — надъ прегряващата се суша. Увеличение на неустойчивостта на наслояването, както при движението на въздушната маса върху все по-топла повърхност, така и при продължително прегряване на подложната повърхност, води до увеличение на вѣроятността за появяването на поройни валежи. Естествено е, че трѣбва винаги да се взематъ предвидъ още и влиянията на орографическитѣ и топографически условия, които улесняватъ преминаването на малкитѣ, неподредени конвекции въ вжтрешността на една въздушна маса, въ подредени конвекции съ голѣмъ обсегъ. Освенъ това, при изследванията трѣбва да се взематъ предвидъ и условията, които улесняватъ и засилватъ конвективнитѣ движения, като спомагатъ за засилване конвергенцията на токовитѣ линии. Това сж: циклоналнитѣ кривини на изобаритѣ, които се проявяватъ на синоптичнитѣ карти и наличността на стари, високи, оклудирани циклони (последнитѣ, предимно при порои въ вжтрешността на една въздушна маса).

Фронталнитѣ поройни валежи сж свързани предимно съ студени фронтове, или съ оклудирани циклони отъ типа на студенъ фронтъ. Презъ лѣтото, обаче, има възможностъ да се появятъ порои и предъ топъл фронтъ, стига само топлиятъ въздухъ, който се издига по фронталната повърхност, да бжде достатъчно влажно неустойчивъ (15). Сравнително първитѣ валежи, тѣзи валежи сж по-слаби.

Типичното за единъ пороенъ валежъ е бързата и изобилна кондензация на водната пара и внезапно започващото и спиращо падане на кондензационнитѣ продукти. Условието за това е сравнително бързо отнасяне на въздушни маси, богати съ водна пара, въ височинитѣ. Едно подобно вертикално движение може да се предизвика по два начина: 1. Ако въздухътъ е термично стабилно наслоенъ, чрезъ принудено механично издигане и 2. Ако въздухътъ е нестабилно наслоенъ, чрезъ турбулентно разразяване на нестабилността (14).

Първиятъ случай се съдържа въ появяването на порои въ една предфронтална област (обикновено предъ студенъ фронтъ). Вториятъ случай се изразява при поройтѣ въ вжтрешността на една въздушна маса (нестабилна), при което разразяването на нестабилността става чрезъ горни слаби фронтални повърхнини.

По правило, двата вида трѣбва да се явяватъ едновременно при интензивнитѣ поройни валежи: настѣпване на фронтална повърхностъ въ неустойчива въздушна маса.

При аерологичното изследване на причинитѣ за появяването на порои трѣбва да се взематъ предъ видъ, споредъ E. G. Calwage (14), следнитѣ фактори:

1. Стабилностъ въ вертикална посока.
2. Вертикално разпредѣление на водната пара.

3. Относителна влажностъ на различни по височина въздушни слоеве.

4. Брой и разпредѣление на кондензационнитѣ ядра.

5. Конвергенция или дивергенция на токовитѣ линии, както по земната повърхностъ, така и въ височината.

6. Локални географски особености, които обуславятъ и благоприятствуватъ термично и динамично турбулентнитѣ движения на долнитѣ атмосферни слоеве.

Изучването на тѣзи условия и тѣхното взаимоотношение може да покаже, дали една въздушна маса е въ състояние да породи порои при известни въздействия върху нея, или не е въ състояние. Особена роля въ случая играе характерътъ на въздушнитѣ течения. Ако при почвата въздушнитѣ движения сж конвергентни, възходящитѣ течения ще бждатъ благоприятствувани и даже принудени, споредъ това доколко е силна конвергенцията и вертикалната нестабилностъ на наслояването. Конвергенцията на въздушнитѣ течения въ височината ще действува по сжщия начинъ, при условие, че стабилността на въздушнитѣ маси е такава, че тѣ ще спомагатъ повече за възходящи движения надъ кондензационното ниво, отколкото за низходящи подъ сжщото ниво.

Конвергенции въ долнитѣ атмосферни слоеве могатъ да се установятъ съ помощта на вѣтровото и барично поле. Напримѣръ, при преминаването на слабъ, оклудиранъ циклонъ като студенъ фронтъ, топлиятъ секторъ, който е въ височината, може да предизвика конвергенции въ долнитѣ въздушни слоеве, следствие падане на налѣгането, което го придружава. При преминаването на такъвъ фронтъ, цѣлата въздушна маса подъ фронталната повърхностъ е подложена на силни вѣтрови удари. Тѣзи удари, които траятъ само нѣколко минути, означаватъ, че въздушнитѣ маси подъ фронталната повърхностъ сж турбулентни и иматъ различна скоростъ отъ тази на околнитѣ въздушни маси. Кратки неправилности въ градиента на налѣгането сж типични явления при преминаването на слабъ, горенъ фронтъ. Тѣ сж първата причина за увеличаване турбулентността подъ фронта. Така че, когато такъвъ фронтъ премине върху лабилно наслоени маси, той ще предизвика въ тѣхъ вертикални движения. Ако тѣзи маси лежатъ върху голѣмо пространство, тогава ще се предизвикатъ вертикални възходящи движения подъ по-голѣма частъ отъ фронта. По този начинъ се дава една отъ възможноститѣ за линейното подреждане на ясно изразени порои, предизвикани отъ термично нестабилно наслояване на въздушни маси (16). Ако единъ горенъ фронтъ премине и върху маси, които сж влажнолабилни, той ще предизвика и при тѣхъ вертикални движения и ще даде началото на порои. Вѣроятността да се разрази единъ порой въ влажнолабилни въздушни маси зависи на първо мѣсто отъ температурния градиентъ и относителната влажностъ, т. е. отъ

фактори, които се мѣнятъ съ дневния ходъ на температурата. Това обуславя и дневния ходъ на поройнитъ валежи.

Отъ особено значение сж, обаче, конвергенциитъ, които се обуславятъ отъ локални причини. Напримѣръ, тѣкмо при бури, които въ баричното поле не се явяватъ направо като „фронтови бури“ или „торба“, конвергенцията, причинена отъ орографски особености, сигурно има разразяващо или поне усилващо действие. Това е типично за Европа при късни, лѣтни, оклудирани циклони или стари студени фронтове, които се намиратъ по периферията на единъ централенъ циклонъ въ Северозападна Европа (14).

Известно е, че локални особености спомагатъ за развитието на порои. Локалнитъ бури съ порои следватъ винаги низходящи терени и се образуватъ върху по-високитъ мѣста (14). Ясно е, че ефектътъ на високитъ мѣста се свежда до възходящо вѣтрово движение отъ долините, което улеснява възходящитъ течения и спомага за по-лесното образуване на кондензационнитъ продукти. Така че, всѣко възвишение, изобщо, може да се яви като факторъ за предизвикване на термична или динамична конвекция.

Образуването на предфронтални порои представлява много по-сложенъ процесъ, защото той се явява като резултатъ отъ действието на локални въздушни маси и раздѣлителната фронтална повърхность. Лабилната енергия на предфронталната въздушна маса решава, дали има възможность за образуването на порои, но настѣпващата фронтална повърхность опредѣля времето (момента) за образуването на поройтъ.

Така че, при фронталнитъ порои и при тѣзи въ вжтрешността на една въздушна маса, предпоставката е сжществуването на една термична или влажнолабилна въздушна маса. Разразяващиятъ факторъ е фронталната повърхность: тя може да предизвика или принудено издигане (даже и при стабилно наслоени маси), или турбулентно разразяване.

Процеситъ, които подготвятъ зараждането на поройнитъ валежи, ставатъ главно въ областитъ между барометричнитъ максимуми и минимума, въ така нареченитъ „низини“ и „седловини“. Тѣкмо въ тѣзи междини се намиратъ слабитъ горни фронтове и първитъ членове на една циклонална фамилия. Затова, барометричнитъ низини и седловини сж типични области на нестабилно състояние на въздушнитъ маси. Ето защо, както ще видимъ, за България се установява общо отъ изследванията, че всѣки периодъ съ интензивни порои се предшества отъ едно такова барично разпредѣление, при което България попада повече или по-малко въ областъ между барометрични максимуми и минимума. Това показва, че именно въ такива области се създаватъ условия за лабилизиране, по единъ или другъ начинъ, на въздушнитъ маси. Напримѣръ много ясно е изразено следното състояние. Когато презъ лѣ-

тото върху континента започва да се движи една серия отъ фронтални повърхности, съ обща посока отъ западъ къмъ изтокъ, и Източна или Югоизточна Европа се намира въ едно неутрално барично положение, е най-голѣма вѣроятността да се образуватъ порои. Обикновено въ такива случаи, въздушнитѣ маси върху Източна или Югоизточна Европа сж по-топли (субтропични или трансформирани полярни маси) отъ нахлуващитѣ отъ западъ или северозападъ полярни или морски полярни маси, сравнително дълго време сж стояли въ покой при интензивно слънчево грѣне и на голѣми пространства и височини сж термично или влажнолабилни. Тогава, отъ първитѣ слаби горни фронтове или по-късно, предъ самата главна фронтална повърхностъ се образуватъ интензивни поройни валежи.

Отъ тука, по обратенъ пжтъ, отъ една страна въз основа на установени въ миналото периоди съ интензивни порои въ България и отъ друга страна въз основа на разглеждания на съответнитѣ периоди отъ синоптични карти, могатъ да се установятъ и схематизиратъ дадени синоптични състояния, при които се развиватъ поройнитѣ валежи въ България. При тѣзи разглеждания, обаче, не само трѣбва да се обърне внимание на баричното състояние преди и презъ време на пороитѣ и на настѣпващитѣ фронтални повърхности (тѣхното появяване, типъ и разпространение), но сжщо така и на разпредѣлението на въздушнитѣ маси върху Европа и то главно на живота и свойствата на масата, която стационарира надъ България преди и презъ време на поройния периодъ. Отъ тука е ясно, че за да се откриятъ и установятъ точно макропричинитѣ за появяването на поройни валежи, трѣбва подробно да се проследятъ процеситѣ, които се извършватъ (и то въ цѣла Европа) преди започването на поройния периодъ, главно разпредѣление на налѣгането и движението на въздушнитѣ маси и фронталнитѣ повърхнини.

Освенъ това, много важно е да не се изпускатъ предъ видъ и нѣкои маловажни нагледъ причини. При тѣзи процеси важи винаги условието, че малки причини могатъ да иматъ голѣми следствия. Това ще стане ясно съ следния примѣръ Върху България сж стационарирали презъ лѣтото сравнително дълго време въздушни маси въ областъта на единъ антициклонъ (обикновено периферията му). Постепенно маситѣ сж се нагрѣвали или даже прегрѣвали въ долнитѣ слоеве, а сжщо така обогатявали и съ водни пари. Така се е достигнало до лабилизиране на въздушнитѣ маси въ хоризонтално и вертикално направление. Тѣзи маси биха стояли така дълго време въ покой, безъ да се разрази тѣхната нестабилностъ, ако нѣма причини за това. Причинитѣ за разразяването могатъ да бждатъ, на пръвъ погледъ, нищожни и нищо да не може да се очаква отъ тѣхъ (слаби оклудирани циклони или фронтални

повръхности, които не преминават презъ страната, а обикновено доста на северъ, но въ замѣна на това, тѣ могатъ да бждатъ много подходящи и напълно достатъчни да породятъ голѣми ефекти. Напримѣръ, много често се случва да се разрази въ България едно таково състояние, поради края на една фронтална повръхностъ, която засѣга само Унгария, Ромъния и Югозападна Русия и се предвижва съ обща посока отъ западъ къмъ изтокъ. Това показва, че е нуженъ само единъ нищоженъ импулсъ на нѣкое мѣсто въ въздушната маса, за да се „инфицира“ тя и да се породятъ възходящи движения въ нея и то съ голѣма мощностъ. Ясно е, че въ този случай голѣма роля за по-нататъшното разразяване на нестабилността ще играятъ тереннитѣ особености на мѣстата (главно възвишенията и планинитѣ), които въ България сж на лице и особено чувствително деформиратъ нормалното развитие на процеситѣ.

Има обаче случаи, при които, въпрѣки ясно изразено смущение, нестабилността не се разразява никакъ или се разразява много по-слабо, отколкото може да се очаква. Това показва, че играятъ роля и други фактори, които не могатъ направо да се установятъ: напримѣръ, броятъ и разпредѣлението на кондензационнитѣ ядра въ въздушната маса или високи инверзии, които въ момента могатъ да се установятъ само чрезъ директни аерологични изследвания и прѣчатъ на конвекцията на въздушнитѣ маси.

Отъ това се вижда, че образуването на поройнитѣ валежи зависи преди всичко отъ това, какъвъ въздухъ, съ какви свойства, се е формиралъ върху страната, а не само отъ типа, интензивността и скоростта на фронталнитѣ повръхнини, които действуватъ разразяващо.

2. Въ настоящата работа ние сме изследвали периоди съ най-интензивни поройни валежи въ България за времето 1931—1937 г., презъ месецитѣ априлъ до октомврий включително. Такива случаи се явяватъ на брой 124 съ общо 201 дена. Целта при избирането на най-интензивнитѣ и разпространени поройни валежи въ България, и то презъ лѣтото е, да се подбератъ по-типични прояви на процеситѣ, за да се получатъ по този начинъ по-чисти характерни резултати. А още и за това, защото презъ този периодъ отъ годината работятъ въ България самопишущитѣ дъждомѣрни апарати, които даватъ указание за интензивността на поройнитѣ валежи (и изобщо на валежитѣ) и за тѣхната честота. За този периодъ Ц. М. И. разполага съ подробнитѣ синоптични всѣкидневни картини на Метеорологичната служба въ С. С. С. Р., която презъ това време е нанасяла върху картитѣ разположението на фронталнитѣ повръхности и въздушнитѣ маси въ цѣлото северно полукълбо.

Изследванията сж извършени по следния начинъ. Предварително сж опредѣлени периодитѣ съ интензивни поройни валежи по валежитѣ тетрадки на Ц. М. И. и даннитѣ на

метеорологичнитѣ станции въ България. Както казахме, избранитѣ валежни периоди съ порои сж общо 124 за дадения периодъ, съ времетраене отъ 1 до най-много 5 дена. Следъ това, всѣки единъ отъ тѣзи периоди се изследва, независимо отъ времетраенето му, съ помощта на поменатитѣ синоптични карти, като се проследява развитието на всички макропроцеси, не само презъ време на валежитѣ, но въ зависимостъ отъ скоростта на протичане на процеситѣ и нѣколко дена (2 или 3) преди започването на валежитѣ.

Интересно е да се отбележатъ резултатитѣ отъ едно предварително статистическо изследване за връзката между периодитѣ съ поройни валежи и тѣзи съ най-високи температури презъ месецитѣ. Като се проследи следъ какви температурни периоди настѣпватъ поройтѣ, се вижда, че около една трета (43 отъ 124 случаи) отъ избранитѣ отъ насъ периоди следватъ непосредствено следъ най-високитѣ температури презъ месеца. Обаче, останалитѣ 81 случаи не даватъ никаква връзка съ периодитѣ на максималнитѣ температури. Ако обаче проследимъ за тѣзи случаи, какво е отношението имъ къмъ абсолютната и относителна валежностъ, идваме до много интересни резултати. Установява се, че тѣ обикновено настѣпватъ следъ периоди съ значителна влажностъ (предимно абсолютна) и значително високи температури (макаръ и не абсолютно максимални за месеца). Нѣма случаи на периоди съ интензивни порои, които да настѣпватъ следъ сравнително низки температури и влажности. Това идва да потвърди факта, че най-благоприятна за развитието на порои е комбинацията отъ сравнително високи температури и влажности върху дадено мѣсто. Върху България това състояние настѣпва, когато по-дълго време сж стационарирали тропически въздушни маси, или когато полярнитѣ маси сж се задържали по-дълго време (при антициклонално състояние) върху нагрѣтата презъ лѣтото почва (предишенъ поляренъ и предишенъ морски поляренъ въздухъ). Въ тѣзи случаи надъ България се създава най-лесно термична и влажна неустойчивостъ на въздушнитѣ маси. Интересно е, че факторитѣ температура и влажностъ могатъ взаимно да се прекомпенсиратъ. Това следва отъ факта, че периодитѣ съ максимални за месеца температури не съдържатъ и максимални за месеца влажности. Така че, въ този случай по-голямъ роля за разразяване на поройтѣ играе термичната нестабилностъ. Въ другитѣ случаи, именно при сравнително не високи температури, влажността взема преднина и тогава играе роля влажнонеустойчивостта на въздушнитѣ маси.

Предъ видъ на всичко това, при изследванията на периодитѣ съ порои трѣбва да се установи, каква въздушна маса се намира въ България преди и презъ време на пороя и каква въздушна маса я измѣства. Направената статистика на въздушнитѣ маси въ избранитѣ дни съ интензивни порои дава след-

нитъ резултати, които ни показватъ, при какви предхождащи въздушни маси сж възможни най-интензивни поройни валежи у насъ презъ лѣтото:

1. Тропически въздухъ: а) Континенталенъ тропически въздухъ — 66 случая. Този въздухъ се формира предимно въ антициклонитъ на субтропичния поясъ и взаимодействува на полярния фронтъ съ полярния въздухъ. Презъ лѣтото квазиперманентнитъ субтропически антициклони сж значително премѣстени по на северъ и затова презъ това време се формиратъ и въ умѣренитъ широчини маси, по свойства подобни на тропическитъ маси, а поради силно нагрѣтата земна повърхность могатъ да се формиратъ и значително на северъ. При това, презъ лѣтото на сушата антициклоналнитъ състояния сж изобщо малко устойчиви и интензивни и тропическитъ въздушни маси най-често се образуватъ въ сравнително краткотрайни области съ размитъ бариченъ релефъ и слаби вѣтрове, а сжщо така и при поднормално (понижено) налѣгане. Върху Балканския полуостровъ тропическиятъ въздухъ идва отъ Северна Африка, Арабия, Мала-Азия, а презъ лѣтото се образуватъ подобни въздушни маси и върху него. б) Морски тропически въздухъ — 2 случая. Той заема сравнително рѣдко Балканския полуостровъ. Формира се въ квазиперманентния Азорски антициклонъ, или по-рѣдко въ Срѣдиземно море.

Пребиваването на тропически въздушни маси върху България се характеризира съ сравнително висока температура на въздуха, висока абсолютна влажность и умѣрена относителна влажность и малка видимостъ. При наличностьта на тѣзи елементи, въздушнитъ маси лесно се лабилизиратъ въ условията на размититъ барични релефи (слаби низини и седловини) при понижено атмосферно налѣгане.

2. Морски полярненъ въздухъ — 24 случая и предишенъ морски полярненъ въздухъ — 34 случая. Морскиятъ полярненъ въздухъ идва върху България предимно отъ западъ или северозападъ, като презъ лѣтото има началото си въ северозападнитъ части на Атлантическия океанъ. Той се отличава отъ „предишния морски полярненъ въздухъ“ по това, че вториятъ иде предимно отъ югозападъ и се проявява като по-топла въздушна маса въ преднитъ части на депресиитъ.

3. Топълъ континенталенъ полярненъ въздухъ — 43 случая и предишенъ континенталенъ полярненъ въздухъ — 5 случая. Това е трансформиранъ студенъ континенталенъ полярненъ въздухъ, който настѣпва върху България отъ изтокъ или североизтокъ, достатъчно нагрѣтъ върху сушата.

4. Топълъ континенталенъ въздухъ — 11 случая. Той е следюция етапъ на затопляне на топлия континенталенъ полярненъ въздухъ.

Освенъ това, установени сж нѣколко случая на поройни валежи при: квазиарктически въздухъ — 3 случая, континенталенъ арктически въздухъ — 1 случай, предишенъ морски арктически въздухъ — 1 случай и студенъ континенталенъ поляренъ въздухъ — 2 случая.

За останалитѣ 9 случая не може да се опредѣли точно, каква въздушна маса е обхващала България. Изглежда, че въ случая се отнася до преходни въздушни маси, въ момента на превръщане.

Много интересно е изследването, при което се установява, при какъвъ контактъ между въздушнитѣ маси най-често се образуватъ фронтални поройни валежи надъ България. Естествено е предварително да се очаква, че въздушнитѣ маси отъ дветѣ страни на фронта трѣбва да иматъ сжщественно различни механически и термодинамични свойства, за да протича цѣлиятъ процесъ по-интензивно. Презъ периода, който ние изследваме, се получаватъ следнитѣ резултати:

1. Морски поляренъ въздухъ се предвижда отъ Западна Европа къмъ България като студена въздушна маса (студенъ фронтъ или оклудиранъ циклонъ съ студенъ фронтъ) и нахлува въ България, върху която има формиранъ континенталенъ тропически въздухъ — 53 случая. Отъ тѣхъ 38 случая се падатъ въ лѣтото (юний, юлий, августъ), 9 въ есенъта (септемврий, октомврий) и 6 въ пролѣтъта (априлъ, май).

2. Предишенъ морски поляренъ въздухъ отъ югозападъ нахлува върху България, кждето има формиранъ континенталенъ тропически въздухъ. Въ този случай, сравнително топлитѣ маси на морския поляренъ въздухъ все пакъ се оказватъ по-студени отъ тѣзи на континенталния тропически въздухъ — 13 случая. Отъ тѣхъ 7 се падатъ въ лѣтото, а 6 — въ есенъта.

3. Морски поляренъ въздухъ нахлува въ квазитропически въздухъ — 4 случая.

4. Морски поляренъ въздухъ нахлува въ морски тропически въздухъ — 2 случая.

5. Морски поляренъ въздухъ отъ западъ или северо-западъ, като студена въздушна маса, измѣства топълъ континенталенъ поляренъ въздухъ, който е достатъчно прегрѣтъ и лабилизиранъ върху сушата — 33 случая. Отъ тѣхъ 15 случая се падатъ въ лѣтото, 15 — въ пролѣтъта и 3 — въ есенъта.

6. Предишенъ морски поляренъ въздухъ измѣства топълъ континенталенъ поляренъ въздухъ — 13 случая. Въ този случай, предишниятъ морски поляренъ въздухъ, въ зависимостъ отъ състоянието на топлия континенталенъ поляренъ въздухъ, се явява или като топла или като студена въздушна маса. Отъ тѣхъ 9 случая се падатъ въ лѣтото, 3 — въ пролѣтъта и 1 — въ есенъта.

7. Морски поляренъ въздухъ, като по-студена въздушна маса, измѣства предишенъ морски поляренъ въздухъ (топла и

влажна въздушна маса надъ България) — 19 случая. Отъ тѣхъ 11 случая се падатъ въ лѣтото, 5—въ пролѣтѣта и 3—въ есенѣта.

8. Предишенъ морски поляренъ въздухъ измѣства топълъ континенталенъ въздухъ — 8 случая.

9. Континенталенъ поляренъ въздухъ, като студена маса отъ северъ, измѣства континенталенъ тропически въздухъ — 20 случая. Отъ тѣхъ 10 случая се падатъ въ лѣтото, 7 — въ пролѣтѣта и 3 — въ есенѣта.

10. Арктически или морски арктически въздухъ, като студена и суха въздушна маса, нахлува отъ северъ или северо-западъ въ топълъ континенталенъ поляренъ въздухъ — 13 случая. Отъ тѣхъ 7 случая се падатъ въ пролѣтѣта, 5 — въ лѣтото и 1 — въ есенѣта.

Случаитѣ, които сж сравнително по-рѣдки и настѣпватъ или при по-специални условия на лабилизране на въздушната маса надъ България или при сложни случаи на фронтални поврѣхнини върху Европа, сж следнитѣ: студенъ континенталенъ въздухъ нахлува въ предишенъ поляренъ въздухъ (2 случая), континенталенъ тропически (1 случай), континенталенъ арктически въ топълъ континенталенъ поляренъ (3 случая), континенталенъ арктически въ континенталенъ тропически (2 случая), преходенъ арктически въ топълъ континенталенъ поляренъ (3 случая), морски поляренъ измѣства квазиарктически (2 случая), тропически измѣства топълъ континенталенъ поляренъ (2 случая), предишенъ арктически нахлува въ континенталенъ тропически (3 случая), предишенъ арктически нахлува въ морски поляренъ (1 случай), тропически измѣства предишенъ морски поляренъ (3 случая на типиченъ топълъ фронтъ съ поройни валежи), континенталенъ поляренъ нахлува въ морски поляренъ (1 случай).

Отъ изложенитѣ резултати се вижда, че най-чести сж случаитѣ съ интензивни поройни валежи въ България при формирана въздушна маса отъ тропически континенталенъ въздухъ, която се измѣства отъ по-студената въздушна маса на морския поляренъ въздухъ, настѣпващъ отъ западъ или северо-западъ. Къмъ тѣзи случаи може да се зачисли и необикновено интензивния порой отъ 1939 г., който предизвика паметното наводнение въ Севлиево (16-а). Доста голѣмъ процентъ представятъ и случаитѣ, когато: а) Топълъ континенталенъ поляренъ се измѣства отъ морски поляренъ въздухъ, б) Континенталенъ поляренъ измѣства континенталенъ тропически въздухъ и в) Морски поляренъ измѣства предишенъ морски поляренъ въздухъ; този случай е интересенъ затова, защото обикновено става при не много високи температури, но затова пъкъ при значителни влажности. Това иде да потвърди факта, че презъ лѣтото, предишенъ морски поляренъ въздухъ върху България се лабилизира относно влажността, което

компенсира влиянието на сравнително по-низката му (отъ тропическия въздухъ) температура.

Отъ всичко изложено може да се направи заключението, че интензивността на процеситѣ и тѣхната скоростъ на развитие се обуславя предимно отъ разликата въ термодинамичнитѣ свойства и състоянието на въздушнитѣ маси, които лезатъ отъ дветѣ страни на фронталната повърхность.

V.

Синоптични условия за интензивни поройни валежи въ България

Както казахме по-горе, синоптичниятъ анализъ е доказалъ (а сжщото се потвърждава и отъ нашитѣ изследвания), че интензивнитѣ поройни валежи се предизвикватъ отъ фронтални повърхнини или отъ конвекции близо до фронталнитѣ повърхнини. Това не ще рече, обаче, че всѣко преминаване на фронтални повърхнини презъ дадено мѣсто, непременно предизвиква интензивни поройни валежи въ това мѣсто. Понѣкога даже валежитѣ сж съвсемъ нищожни, въпрѣки че фронталната повърхность е очертана много ясно. Следователно, процеситѣ, които обуславятъ създаването на поройни валежи, никакъ не сж толкова прости, а сж съвокупность отъ много благоприятни условия.

По-горе, при изучаване разпредѣлението на въздушнитѣ маси за създаване на поройнитѣ валежи, ние показахме кои сж най-благоприятнитѣ комбинации (поне както сж се проявили въ изследвания отъ насъ периодъ) отъ въздушни маси за създаване на поройни валежи въ България.

По свършено сжщия начинъ ние сме изследвали и фронталнитѣ повърхнини, които раздѣлятъ тѣзи маси: тѣхното зараждане, движение и типъ. Като раздѣляме въ групи всички всевъзможни случаи (по вида, мѣстото на зараждането имъ и движението) и като усрѣдняваме всички случаи отъ една група, ние намираме нѣколко срѣдни типа, които се проявяватъ много ясно по отдѣлно и даватъ повече или по-малко интензивни поройни валежи въ България.¹⁾ По сжщия начинъ, за всѣки единъ отъ тѣзи типове е намѣрено и синоптичното състояние, което го предшества (2—3 дена преди поройния валежъ), главно разпредѣлението на барометричнитѣ максимуми и минимуми и разположението на съответнитѣ фронтални повърхнини.

Отъ нашитѣ изследвания се получава, че за създаването на интензивни поройни валежи въ България (и по-общо надъ Балканския полуостровъ) презъ изследвания периодъ отъ го-

¹⁾ Тѣзи „типове“ сж взети за прегледность и нѣматъ нищо общо съ установенитѣ отъ много автори, така наречени „типове време“.

дината, особена роля играятъ следнитъ главни фронтални зони въ Европа:

1. Атлантически поляренъ фронтъ (карта 1). Смущенията, които се пораждатъ върху него, даватъ около 60% отъ лѣтнитъ интензивни поройни валежи въ България. Изобщо, отъ положенията на Атлантическия поляренъ фронтъ върху Западна Европа презъ лѣтото зависи времето не само въ Западна Европа, но, въ много случаи, и върху Балканския полуостровъ. Образуванитъ върху този фронтъ смущения се разпространяватъ съ сравнително голѣма скоростъ на изтокъ и предизвикватъ доста бързи промѣни на времето въ цѣла Европа. Много важна е констатацията (която лесно се вижда), че циклонитъ, породени на тази фронтална повърхностъ и оклудирани по на изтокъ отъ нея, пристигатъ въ Източна Европа презъ лѣтото, като „остри“ студени фронтове. Различнитъ разположения на Атлантическия поляренъ фронтъ въ Западна Европа пораждатъ, всѣко едно, характерни подвижни фронтални повърхнини, различни както по форма, така и по начина на движението си. Това ще видимъ по-нататкъ въ западния и северозападния типъ фронтални повърхнини, които настѣпватъ върху България.

2. Намѣрениятъ отъ Асканазий (17) европейско-азиатски клонъ на полярния фронтъ, който минава отъ Бѣло Море до Сръдния Уралъ (карта 2). Той дава, следствие „изострянето“ на стари оклудирани циклони, при срещата на студенъ континенталенъ поляренъ въздухъ съ континенталенъ тропически въздухъ, едно усилване на смущенията надъ Черно море и Южна Русия. Освенъ това, той дава и новообразования въ Южна Русия, които сравнително много бавно се премѣстватъ на западъ и предизвикватъ поройни валежи въ Южна Русия и източнитъ части на Балканския полуостровъ. Доста чести и съ особено интензивни прояви презъ лѣтото сж и случайтъ, когато следствие усиления Сибирски антициклонъ, арктическиятъ фронтъ слѣзе по на югъ и се слѣе съ този клонъ. Тогава настѣпва завихрюване на фронталнитъ повърхнини въ Русия, които обхващатъ цѣла Източна Европа и тогава настѣпватъ доста дълги периоди, съ условия подходящи за пораждане на поройни валежи.

3. Азиатски поляренъ фронтъ (карта 3). Той, както личи по изученитъ смущения, като че ли продължава още на западъ отъ Мала Азия, минава презъ южнитъ части на Балканския полуостровъ и Италия и свършва нѣкъде въ западно Сръдиземно море. За точното установяване на тази зона сж необходими още по-подробни и уточнени изучавания. Тази фронтална повърхнина дава началото на смущения, които често посещаватъ Балканския полуостровъ и нѣкои отъ тѣхъ, особено презъ пролѣтта и есенъта, способствуватъ за настѣпване на поройни валежи.

Така че, циклонитѣ и движещитѣ се съ тѣхъ фронтални поврѣхнини, които даватъ поройнитѣ валежи въ България, се образуватъ предимно на тѣзи три главни фронтални зони. По този начинъ тѣ се раздѣлятъ на нѣколко типа и подтипа, които се характеризиратъ не само по вида, формата и разпространението на фронтоветѣ, но и по синоптичното състояние, което ги предшества. Тѣзи типове сж следнитѣ:

1. Западенъ типъ.

При този типъ, фронталнитѣ поврѣхнини се зараждатъ върху западнитѣ или северозападни брѣгове на Европа и иматъ общо движение отъ западъ къмъ изтокъ. Това сж студени фронтове или оклудирани циклони отъ типа на студенъ фронтъ. При всички подтипове, на изтокъ отъ фронталната поврѣхнина е разположена топлата въздушна маса (обикновено континенталенъ тропически въздухъ или прегрѣтъ континенталенъ поляренъ въздухъ), а на западъ — студената въздушна маса (обикновено морски поляренъ въздухъ и доста рѣдко морски арктически въздухъ). Всички фронтове се движатъ сравнително доста бързо и при настѣпването си къмъ изтокъ постепенно се „изострятъ“.

По формата на фронталнитѣ поврѣхнини, пжтицата на циклонитѣ и предшестващото поройнитѣ валежи барично разпредѣление, могатъ да се различатъ 4 подтипа:

Подтипъ I (карта 4). Това сж обикновено студени фронтове. Циклонитѣ се движатъ въ Северна Европа по пжтя IVa на van Bebber. Фронтоветѣ сж насочени обикновено по меридианитѣ и върху Балканския полуостровъ сж ориентирани отъ северъ къмъ югъ. Случватъ се презъ цѣлото лѣто.

Предшестващото синоптично положение (обикновено 2—3 дена преди валежа) е следното (карта 5). Високо налѣгане въ Срѣдиземно море (на западъ отъ Италия) и въ Русия, а ниско налѣгане въ Балтийско море и Мала Азия. Оклудиранъ циклонъ отъ типа на студенъ фронтъ съ центъръ въ Дания. Характерно е присѣтствието на хиперболична точка въ Ромъния, при което осѣта на свиването е насочена обикновено отъ северозападъ къмъ югоизтокъ. Присѣтствието на източния антициклонъ осигурява постоянниятъ притокъ на топли континентални маси, така че фронтътъ се явява върху Балканския полуостровъ като рѣзко очертанъ студенъ фронтъ, съ всички послѣдствия отъ това.

Подтипъ II (карта 6). Това сж обикновено оклудирани циклони отъ типа на студенъ фронтъ. Циклонитѣ се движатъ въ Северна Европа по пжтя IV в. Фронталнитѣ поврѣхнини достигатъ доста на югъ и пресичатъ Срѣдиземно море. Случватъ се обикновено презъ пролѣтътъ и лѣтото.

Предшестващото синоптично положение е следното (карта 7). Високо налѣгане въ Русия и източно Срѣдиземно море, ниско налѣгане въ Срѣдна Европа. Балканскиятъ полу-

островъ се намира въ неутрална барична област. Оклудиранъ циклонъ върху Белгия и Холандия, чийто фронтъ пресича цѣла Сръдна Европа и Сръдиземно море.

Подтипъ III (карта 8). Фронтална поврѣхностъ, която въ южнитѣ си части е ясно изразенъ студенъ фронтъ, а въ севернитѣ — оклузия, като студенъ фронтъ. Циклонитѣ се движатъ приблизително по паралелитѣ въ Северна Европа, по пѣтя II. Върху Балканския полуостровъ фронталнитѣ поврѣхнини сж ориентирани обикновено отъ западъ къмъ изтокъ.

Предшествуващото синоптично положение е следното (карта 9.) Високо налѣгане надъ Сръдна Европа и Мала Азия, а ниско налѣгане въ Русия, Северно море и сръдната частъ на Сръдиземно море. Балканскиятъ полуостровъ сж намира въ неутрална барична област. При движението си къмъ изтокъ, южната частъ на фронталната поврѣхностъ се огъва къмъ западъ и подъ влиянието на антициклона въ Сръдна Европа, който изпраща студени въздушни маси все по на югъ, се изостря постепенно като главенъ студенъ фронтъ.

Подтипъ IV (карта 10). Това сж обикновено пакъ оклудирани циклони, които при премѣстването си къмъ изтокъ се превръщатъ въ студени фронтове. Циклонитѣ се премѣстватъ презъ Сръдна Европа отъ западъ къмъ изтокъ. Въ последнитѣ си стадии, фронтоветѣ се насочватъ по меридианитѣ. Случватъ се най-често презъ есенята.

Предшествуващото синоптично положение е следното (карта 11). Високо налѣгане въ Русия, което обхваща сж края си и Балканския полуостровъ, а ниско налѣгане върху Англия и източно Сръдиземно море. Циклонътъ се оклудира надъ Сръдна Европа.

2. Северозападенъ типъ.

При този типъ, фронталнитѣ поврѣхнини се зараждатъ главно върху северозападнитѣ брѣгове на Европа и се движатъ отъ северозападъ къмъ югоизтокъ. Това сж обикновено въ началото оклудирани циклони отъ типа на студенъ фронтъ. И при двата подтипа, които се явяватъ, на изтокъ отъ фронта е разположена топлата въздушна маса (въ този случай най-често прегрѣтъ континенталенъ поляренъ въздухъ), а на западъ отъ него — студената въздушна маса (тукъ много често студенъ арктически или морски поляренъ въздухъ). Всички фронтални поврѣхности се движатъ сравнително бързо и предизвикватъ по пѣтя си интензивни поройни валежи.

По формата на фронталнитѣ поврѣхнини и баричното разпредѣление при зараждането имъ, се различаватъ два подтипа.

Подтипъ I (карта 12). Това сж обикновено оклудирани циклони, които къмъ югоизтокъ се превръщатъ въ чисти студени фронтове. Циклонитѣ се движатъ по пѣтя III. Върху Балканския полуостровъ фронтоветѣ обикновено сж ориенти-

рани отъ североизтокъ къмъ югозападъ. Случватъ се най-често презъ лѣтото.

Предшествуващото синоптично положение е следното (карта 13). Високо налѣгане между Черно море и Каспийско море и върху брѣговетѣ на Северозападна Европа, а ниско налѣгане върху източно Сръдиземно море и на северозападъ отъ Скандинавския полуостровъ. Забележително е, че при този случай, между тѣзи главни максимуми и минимума много често се случватъ вторични локални максимуми и минимума, или пъкъ изобаритѣ сж успоредни и иматъ посока отъ югозападъ къмъ североизтокъ. Циклонътъ се оклудира най-често още въ Северно море.

Подтипъ II (карта 14). Това сж силно изразени студени фронтове, които следъ преминаването си предизвикватъ чувствително понижение на температуритѣ презъ лѣтото. Циклонитѣ се движатъ отъ северозападъ къмъ югоизтокъ и преминаватъ презъ Балканския полуостровъ. Този подтипъ се характеризира съ това, че много често едновременно се зараждатъ 2—3 еднакви по форма и успоредни фронтални повърхности, които предизвикватъ върху Балканския полуостровъ стихийни поройни валежи.

Предшествуващото синоптично положение е следното (карта 15). Високо налѣгане въ Русия и Испания, а ниско налѣгане въ Сръдна Европа. При това разпредѣление Балканския полуостровъ попада въ една барична низина, кждето конвергентнитѣ движения спомагатъ за силното лабилизиране на въздушнитѣ маси. Въ полето на налѣгането има хиперболична точка, която е приблизително надъ Югославия. Осъта на свиването обикновено минава отъ северозападъ къмъ югоизтокъ и фронталнитѣ повърхности сж разположени перпендикулярно на нея. Това води до приближаване на изотермнитѣ повърхности и бързо превръщане на фронта въ ясно изразенъ студенъ фронтъ.

3. Югозападенъ типъ.

При този типъ фронталнитѣ повърхнини и циклонитѣ се зараждатъ въ Генуезкия заливъ или западно Сръдиземно море. Тѣ се движатъ къмъ североизтокъ или къмъ изтокъ. И при двата подтипа, между топлия и студения фронтове на младия циклонъ е разположенъ тропически въздухъ; на западъ отъ студения фронтъ се намира студената въздушна маса (обикновено морски полярненъ въздухъ), а на изтокъ отъ топлия фронтъ — топлата въздушна маса (придишенъ морски полярненъ или предишенъ континенталенъ полярненъ въздухъ).

По типа на фронталнитѣ повърхнини и по пжтищата на циклона, се различаватъ два подтипа.

Подтипъ I (карта 16). Циклонитѣ се движатъ отъ югозападъ къмъ североизтокъ по пжтя V-в., минаватъ презъ Вал-

канския полуостровъ и предизвикватъ бързо падане на налѣгането.

Подтипъ II (карта 17). Това сж оклудирани циклони, всѣки единъ отъ които се предшества отъ слабъ топълъ фронтъ. Циклонитѣ се движатъ по пжтя Vd и предизвикватъ бързо и сравнително голѣмо падане на налѣгането.

И двата подтипа предизвикватъ поройни валежи въ Балканския полуостровъ почти само презъ есенята. Много интересно е, че ако тѣ се явятъ презъ лѣтото, даватъ най-често умѣрени до силни обложни валежи въ една доста голѣма областъ.

И въ двата случая, предшестващото синоптично положение е следното (карти 18a и 18б). Високо налѣгане върху Полша и Прибалтийскитѣ държави, а ниско налѣгане върху Италия и Черно море. Осъта на свиването е насочена по посока западъ-изтокъ и хиперболичната точка се намира върху Балканския полуостровъ. Въ този случай, върху него се създаватъ много благоприятни условия за пораждането на влажно-неустойчивостъ на топлия морски полярненъ въздухъ. Налѣгането силно пада съ приближаването на циклона, обаче поройнитѣ валежи започватъ само тогава, когато настѣпи ясно очертаняиетъ студень фронтъ.

Тукъ трѣбва да се отбележи и единъ много важенъ фактъ, установенъ при нашитѣ изследвания. Циклонитѣ отъ югозападния типъ иматъ обикновено своя последенъ стадий върху Южна Русия или Черно море, кждето се проявяватъ като слаби оклудирани циклони. Тѣзи слаби фронтове, обаче, се възобновяватъ при подходящи условия върху европейско-азиатския клонъ на полярния фронтъ. Така се образуватъ нови фронтални поврѣхнини, които могатъ въ известенъ смисълъ да се считатъ като „новообразувани“.

Новообразувани циклони и фронтове.

Това сж оклудирани циклони и чисти студени фронтове, които се проявяватъ главно презъ есенята. Отъ мѣстото на зараждането си (върху южна Русия и Черно море), тѣ много бавно се предвиждатъ на северъ или северозападъ. Презъ това време върху Балканския полуостровъ най-често се намира предишенъ континенталенъ полярненъ въздухъ.

Подтипъ I (карта 19). Оклудирани циклони, на които топлия секторъ е насоченъ отначалото къмъ североизтокъ, които много бавно се движатъ къмъ северозападъ и засѣгатъ източната частъ на Балканския полуостровъ.

Предшестващото синоптично положение е следното (карта 20). Високо налѣгане надъ Франция и ниско налѣгане върху Прибалтийскитѣ държави и Мала Азия.

Подтипъ II (карта 21). Студени фронтове, които въ посока североизтокъ къмъ югозападъ пресичатъ Югоизточна

Европа. Образуватъ се следствие постоянното нахлуване на студенъ континенталенъ поляренъ въздухъ и срещата му съ южни, по-топли въздушни маси. Циклонътъ постепенно се завихрюва и въ това състояние е сравнително доста стабиленъ.

Предшествуващото синоптично положение е следното (карта 22). Високо налѣгане въ Западна Европа и ниско налѣгане въ Русия. Въ повечето случаи, изобаритѣ сж доста неправилно изгънати и вървятъ почти меридионално презъ Балканския полуостровъ.

Заклучение

Както се вижда отъ тѣзи изследвания, причинитѣ за порждането на поройни валежи сж толкова различни, че много често не могатъ да се различаватъ въ комплекса отъ явления. Съ положителностъ обаче могатъ все пакъ да се изведатъ нѣкои основни положения, които лежатъ въ основата на тѣзи процеси. Тѣ сж:

1. Наличностъ на фронтална повърхностъ (обикновено студенъ фронтъ). При разразяване на извънредно интензивни порои се установява, че тѣ се дължатъ на различни комбинации отъ различни по форма и типъ фронтални повърхности, които едновременно настѣпватъ къмъ даденото мѣсто. Именно при тѣзи случаи, които сж много чести, трѣбва да се разграничатъ отдѣлнитѣ фронтални повърхности.

2. Наличностъ на подходящо разпредѣлени и лабилизиращи, богати съ водни пари въздушни маси предъ фронталната повърхностъ.

3. Наличностъ на подходящо разпредѣление на баричнитѣ максимуми и минимуми, при което България попада почти винаги въ „неутрална“ барична областъ, която е най-подходяща за термично или влажно лабилизиране на въздушнитѣ маси.

4. Наличностъ на подходящи теренни особености, които въ много случаи подпомагатъ и усилватъ разразяването на процеситѣ.

Като се иматъ предъ видъ тѣзи първи и важни условия, изследванията могатъ да се разчленятъ и уточнятъ по-нататкъ, като се взематъ предвидъ и много други коригиращи условия. Целта на настоящото изследване е да се даде единъ пжтъ за вникването въ тѣзи, колкото сложни, толкова и важни процеси въ атмосферата.

Централенъ Метеорологически Институтъ

София, февруарий 1940 година.

Използувана литература

1. G. Hellmann, Die Niederschläge in dem Norddeutschen Stromgebieten, Berlin 1906; Ergebnisse zehnjähriger Registrierungen des Regenfalls in Norddeutschland, Preuss. Met. Inst., Bd. IV, 1912.
2. E. Less, Met. Zeitschr. S. 49; 1900.
3. S. Figeé, Met. Zeitschr. S. 322, 474; 1902.
4. O. Fassig, M. Weath. Rev. S. 329; 1916.
5. K. Kassner, Met. Zeitschr. 1919.
6. Wussow, Met. Zeitschr. 1922.
7. A. Riggerbach, Ergebnisse siebenjähriger Niederschläge in Basel, Karlsruhe 1898.
8. J. v. Hann, Lehrbuch der Meteorologie, 4. Aufl., Leipzig 1926, S. 383.
9. К. Т. Кировъ, Климатична скица на България (Сборникъ на Бълг. акад. на наукитъ, кн. XXV, 1928); Приносъ къмъ изучаване климата на София (Климатъ на София, Столична община, София 1939 г.).
10. T. Bergeron, Лекции об облаках и практическом анализе карты, Москва 1934, стр. 19.
11. L. Krastanow, Met. Zeitschr., S. 121, 1936.
12. W. Findeisen, Met. Zeitschr., S. 121, 1938; Das Wetter, S. 208, 1938.
- 12a. С. П. Хромов, Введение в синоптический анализъ, Москва 1937, стр. 128.
13. T. Bergeron, On the physics of cloud and precipitation, U. G. G. I. 15, Ass. Gén. Procès Verbaux des séances de l'Ass. de Météorologie II. Paris 1935.
14. E. G. Calwagen, Zur Diagnose und Prognose lokaler Sommer-schauer, Geof. Publ. vol. III, № 10, S. 33, 34, 37.
15. С. П. Хромов, Сжшо тамъ, стр. 482.
16. A. Refsdal, Der feuchtlabile Niederschlag, Geof. Publ. vol. V, № 12, S. 11.
- 16a. К. Т. Кировъ, Катастрофалното наводнение въ Севлиево на 28. VI. 1939 г. (Месеченъ бюлетинъ на Ц. М. И. за м. юний 1939 г.); сжшо: Zeitschrift für angewandte Meteorologie, H. 11, 1939.
17. А. Асканазий, К вопросу о летней циркуляции над ЕТС, Журн. Геофиз., № 4, 1934.

ÜBER DIE SCHAUERNIEDERSCHLÄGE.

(Mit Berücksichtigung der Niederschläge in Bulgarien)

Von Dr. L. Krastanov.

In der vorliegenden Arbeit wurde ein Versuch gemacht, die Hauptzüge für eine allgemeine Untersuchung der Schauerniederschläge in Bulgarien zu geben.

Zunächst wurden die Schauerniederschläge in Sofia statistisch untersucht. Es wurde festgestellt, dass die Intensität sich ziemlich regelmässig mit der Zeitdauer vermindert. Ausserdem wurden auch die s. g. „Niederschläge mit mittleren Intensität“ für verschiedenen lange Zeitintervalle definiert.

Nachher wurden auch die Hauptbedingungen für die Weiterentwicklung der mikrometeorologischen Prozesse, welche die Schauerniederschläge verursachen, dargelegt. Auf Grund ähnli-

cher Betrachtungen, wie diejenige von Findeisen, wurden die Bedingungen für die Niederschläge allein von Graupel bzw. von Schauerregen angegeben.

Endlich wurden synoptisch die Wetterlagen verfolgt, bei denen sich diese Prozesse entwickeln und auch ein Versuch gemacht um dieselben zu typisieren. Auf Grund der Ausbreitungsrichtung und nach dem Typ der Diskontinuitätsfläche wurden vier Haupttype bestimmt:

Die Hauptresultate der letzteren Untersuchung sind folgende:

1. Anwesenheit einer Diskontinuitätsfläche (meistens eines Kaltfronts). Die stärksten Schauerniederschläge sind eine Folge der Kombination aus nach Form und Typ verschiedenen Diskontinuitätsflächen, welche sich gleichzeitig gegen das gegebene Gebiet bewegen.

2. Anwesenheit einer passenden Verteilung von labilisierten und reichen an Wasserdampf Luftmassen vor der Diskontinuitätsfläche.

3. Anwesenheit einer passenden Verteilung der Hoch- und Tiefdruckgebiete, wobei Bulgarien sich fast immer in einem „neutralen“ Gebiet befindet, welches besonders günstig für eine termische und feuchte Labilisierung der Luftmassen ist.

4. Anwesenheit passender Geländegestaltung, welche in vielen Fällen die Ausbildung dieser Prozesse begünstigt und verstärkt.

