

Աշխարհագրություն

УДК 551.510.04

Ա.Վ. ՊՈՂՈՍՅԱՆ, Հ.Ա. ՄԵԼՔՈՆՅԱՆ

**ՋԵՐՄԱՍՏԻՃԱՆԱՅԻՆ ԻՆՎԵՍՏԻՑԻԱՆԵՐԻ ԱՋԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
ԵՐԵՎԱՆԻ ՕՂԱՅԻՆ ԱՎԱԶԱՆԻ ԱՂՏՈՏՎԱԾՈՒԹՅԱՆ
ՂԱՇՏԻ ՎՐԱ**

Քաղաքներում օդի աղտոտվածությունը պայմանավորված է ոչ միայն մթնոլորտ արտանետվող վնասակար նյութերի քանակությամբ, այլ նաև օդերևութաբանական պայմաններով: Օդի աղտոտվածության վրա հատկապես մեծ ազդեցություն են թողնում ջերմաստիճանային ինվերսիաները:

Քանի որ ինվերսիոն շերտերը խոչընդոտում են մթնոլորտում կոնվեկտիվ շարժումների զարգացմանը, բնականաբար վնասակար գազային խառնուրդները չեն կարողանում բարձրանալ մթնոլորտի վերին շերտերը և ցրվել, որի արդյունքում երկրամերձ շերտում օդի աղտոտվածությունը կարող է աճել մի քանի անգամ: Ըստ Բեզուլայայի, քաղաքներում ինվերսիոն շերտի առկայության պայմաններում օդի աղտոտվածությունը միջին հաշվով 10-60 %-ով բարձրանում է [1]: Աղտոտվածության մակարդակը բնականաբար մեծ է այն դեպքում, երբ ինվերսիաները ունենում են մեծ հզորություն և ինտենսիվություն: Պետք է նկատի ունենալ, որ երկրամերձ և բարձր ինվերսիաները վնասակար արտանետումների ցրման և կուտակման վրա միատեսակ ներգործություն չեն ունենում: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ բարձր ինվերսիաները առավել շատ նպաստում են մթնոլորտն աղտոտող բարձր աղբյուրների արտանետումների կուտակմանը, իսկ երկրամերձ ինվերսիաները ավելի մեծ վտանգ են ներկայացնում այն քաղաքներում, որտեղ շատ են աղտոտման ցարժր աղբյուրները (մասնավորապես ավտոտրանսպորտը) [2]:

Բարձր ինվերսիաների դեպքում առավել կարևորություն է ներկայացնում այդ ինվերսիաների ստորին սահմանի բարձրությունը: Մովորաբար աղտոտվածությունը 50-70%-ով աճում է, եթե բարձր ինվերսիայի ստորին սահմանը գտնվում է անմիջապես օդն աղտոտող բարձր աղբյուրի (ՋԷԿ-երի, կաթսայատների, արդյունաբերական ձեռնարկությունների խողովակների) վրա [1]: Ինվերսիայի ստորին սահմանի բարձրության աճին զուգընթաց օդի աղտոտվածության և ինվերսիայի միջև եղած կապը թուլանում է: Այն դեպքում, երբ բարձր ինվերսիայի ստորին սահմանը գտնվի խո-

ղովակի բերանից ցածր, դա կխոչընդոտի աղտոտ նյութերի տարածմանը դեպի երկրամերձ շերտ:

Երևանում ձմեռային անտիցիկլոնային եղանակը առավելապես նպաստում է ռադիացիոն երկրամերձ ինվերսիաների զարգացմանը, որոնք առավել մեծ հզորություն և ինտենսիվություն են ունենում ձմեռան ամիսների գիշերային ժամերին: Կեսօրից հետո՝ ժ. 15-16-ին դրանք հաճախ կարող են վերանալ կամ փոխարկվել բարձր ինվերսիայի:

Երևանի օդային ավազանի աղտոտվածության և ինվերսիայի միջև առկա կապը բացահայտելու համար կատարել ենք ինվերսիոն և ոչ ինվերսիոն ժամերի օդի աղտոտվածության ցուցանիշների համեմատություն: Զաղաքի մթնոլորտի ստորին շերտերի ուղղածիզ ջերմաստիճանային գրադիենտը ստանալու համար օգտագործել ենք ռադիոզոնդի տվյալները: Զանի որ վերջին տարիներին Երևանում ռադիոզոնդը բաց է թողնվում ջաղաքի բարձրադիր մասից (Նավիթաշեն-1140 մ), ապա դա հնարավորություն չէր տա ջաղաքի ցածրադիր շրջաններում բացահայտել ինվերսիաների առկայությունը, այդ պատճառով է, որ վերլուծության ենք ենթարկել ավելի վաղ շրջանի՝ 1974-1975 թթ. ձմեռային ամիսների տվյալները, երբ ռադիոզոնդը բաց էր թողնվում Էրեբունի օդանավակայանի մերձակայքից (910 մ): Որոշվել է երկրամերձ ինվերսիաների և դրանց բացակայության դեպքում SO_2 -ի և CO -ի բարձր աղտոտվածության՝ 5,10 թույլատրելի սահմանային խտությունից (ԹՄԽ) ավել դեպքերի տեսակարար կշիռը: Միաժամանակ հաշվարկվել է SO_2 -ի և CO -ի միջին խտությունները նույն ժամանակահատվածի համար:

Աղյուսակ 1

Երևանում 1974 և 1975 թթ. ձմեռային ամիսներին SO_2 -ի և CO -ի բարձր աղտոտվածության դեպքերի տեսակարար կշիռը (%) և աղտոտվածության միջին մակարդակը երկրամերձ ինվերսիաների և դրանց բացակայության դեպքում

	ժ. 7-ին						ժ. 21-ին					
	առանց ինվերսիայի			ինվերսիայով			առանց ինվերսիայի			ինվերսիայով		
	5 ԹՄԽ-ից ավել	10 ԹՄԽ-ից ավել	արտոնվածության միջին մակարդակը (նգ/մ ³)	5 ԹՄԽ-ից ավել	10 ԹՄԽ-ից ավել	արտոնվածության միջին մակարդակը (նգ/մ ³)	5 ԹՄԽ-ից ավել	10 ԹՄԽ-ից ավել	արտոնվածության միջին մակարդակը (նգ/մ ³)	5 ԹՄԽ-ից ավել	10 ԹՄԽ-ից ավել	արտոնվածության միջին մակարդակը (նգ/մ ³)
SO_2	34,4	8,5	0,261	43	12,7	0,272	27	14	0,280	40	25	0,321
CO	27	12	2,81	83	49	3,03	64	33	2,82	63	38	2,80

Ինչպես և սպասվում էր, երկրամերձ ինվերսիաների ժամանակ բարձր աղտոտվածության դեպքերի տեսակարար կշիռը և աղտոտվածության միջին մակարդակը գերազանցում են ինվերսիայի բացակայության ժամանակ դիտված աղտոտվածության արժեքները (բացառությամբ ժ. 21-ի CO -ի արժեքների): CO -ի առավելագույն արժեքը դիտվել է առավոտյան ինվեր-

սիաների ժամանակ, որը պայմանավորված է նրանով, որ երկրամերձ ինվերսիաները առավելագույն ունեն ավելի բարձր ինտենսիվություն և մեծ հզորություն: Միաժամանակ հայտնի է, որ այդ ինվերսիաները առավել շատ նպաստում են ցածր աղբյուրներից արտանետվող նյութերի կուտակմանը: CO-ի խտությունը երեկոյան ինվերսիաների ժամանակ համեմատաբար նվազ է, որովհետև մինչ այդ՝ կեսօրին, առկա է եղել ոչ ինվերսիոն իրավիճակ: SO₂-ի արժեքը, որը ավելի քիչ կախում ունի երկրամերձ ինվերսիաներից, առավելագույնի է հասնում երեկոյան ինվերսիաների դեպքում: Դրան նպաստում է նաև այն, որ երեկոյան ժամերին բարձր է SO₂-ի արտանետումների օրական գումարային արժեքը:

Դիտարկված ժամանակահատվածում երկրամերձ ինվերսիաների միջին հզորությունը առավելագույն եղել է 432 մ, ինտենսիվությունը՝ 0.8°C / 100 մ, իսկ երեկոյան համապատասխանաբար՝ 336 մ և 0.6°C / 100 մ: Հետաքրքրություն է ներկայացնում այն հարցը, թե օդի աղտոտվածության բարձրացման վրա ո՞ր գործոնն է ավելի մեծ ազդեցություն ունենում՝ ինվերսիայի հզորությունը, թե՞ ինտենսիվությունը: Այս հարցը պարզաբանելու համար հարկ է առանձնացնել հետևյալ դեպքերը: 1. բարձր ինտենսիվության և փոքր հզորության ինվերսիա՝ $J \geq 0.8^\circ\text{C} / 100 \text{ մ}, H \leq 300 \text{ մ}$, 2. ցածր ինտենսիվության և մեծ հզորության ինվերսիա՝ $J \leq 0.5^\circ\text{C} / 100 \text{ մ}, H \geq 500 \text{ մ}$ 3. ցածր ինտենսիվության և փոքր հզորության ինվերսիա՝ $J \leq 0.5^\circ\text{C} / 100 \text{ մ}, H \leq 300 \text{ մ}$ (տես աղ.2):

Աղյուսակ 2

1974, 75 թթ ձմեռային ամիսներին երևանում SO₂-ի և CO-ի բարձր աղտոտվածության դեպքերի տեսակարար կշիռը (%) և աղտոտվածության միջին արժեքը տարբեր ինտենսիվության և հզորության երկրամերձ ինվերսիաների ժամանակ

Ինվերսիաների դեպքերը	SO ₂			CO		
	5 ԹՄՆ-ից ավել	10 ԹՄՆ-ից ավել	Աղտոտված.միջ.մակ.(մգ/մ)	5 ԹՄՆ-ից ավել	10 ԹՄՆ-ից ավել	Աղտոտված.միջ.մակ.(մգ/մ)
1.	42	17	0,280	92	80	3,84
2.	35	15	0,278	78	36	2,95
3.	28	22	0,285	72	35	2,70

Աղյուսակ 2-ից երևում է, որ CO-ի համար երկրամերձ ինվերսիաների ինտենսիվությունը ամենակարևոր դերն է խաղում և բարձր ինտենսիվության դեպքում CO-ի խտությունը շատ ավելի բարձր է նույն հզորության և ցածր ինտենսիվության դեպքում գրանցված արդյունքից (տարբերությունը կազմում է մոտ 30%): SO₂-ի համար նման պատկեր չի դիտվում, այլ հակառակը՝ թույլ ինվերսիաների դեպքում դրա արժեքը ավելի բարձր է, որը կրկին վկայում է, որ երկրամերձ ինվերսիաները ավելի շատ նպաստում են ցածր աղբյուրներից կատարվող արտանետումների կուտակմանը:

Չնայած ստացված օրինաչափություններին պետք է նկատի ունենալ, որ մեր դիտարկումների ժամանակ, երբ տվյալ պահի աղտոտվածության մակարդակը փոխկապակցել ենք ինվերսիաների հետ, այս երկու տարրերի միջև գոյություն ունեցող կապը ձգձգտորեն չի կարող բացահայտվել, քանի որ առկա է աղտոտվածության իներցիոն գործոնը: Այսինքն, երբ ինվեր-

սիայի ժամանակ տեղի է ունենում աղտոտ խառնուրդի կուտակում և նրա խտության բարձրացում, ապա ինվերսիայի վերացումից հետո բարձր աղտոտվածությունը դեռ որոշ ժամանակ պահպանվում է, և ընդհակառակը, երբ ոչ ինվերսիոն ժամանակահատվածում նրա մակարդակը ցածր է լինում, ապա ինվերսիա հաստատվելու դեպքում աղտոտվածությունը միանգամից չի բարձրանում: Ասածից հետևում է, որ ինվերսիաների մեծ հաճախակա-
նություն ունեցող ժամանակաշրջաններում կարող է տեղի ունենալ ինվեր-
սիոն և ոչ ինվերսիոն ժամերի աղտոտվածության մակարդակների համա-
հարթեցում: Միաժամանակ կղիտվի տվյալ ժամանակաշրջանի աղտոտ-
վածության միջին արժեքի զգալի բարձրացում: Այդպես էլ Երևանում,
ձմեռային ամիսները, որոնք այժի են ընկնում ինվերսիաների մեծ հաճա-
խականությամբ, բնորոշվում են օդի համեմատաբար բարձր աղտոտվա-
ծությամբ:

Ստացված արդյունքները կարող են օգտագործվել Երևանի արդյունա-
բերական, կոմունալ-կենցաղային և այլ ձեռնարկությունների արտանե-
տումների նորմավորման աշխատանքներում՝ ըստ տարվա ամիսների և
օրվա ժամերի:

ՀԷԳԿԿ, ԵԴԿ

Ստացվել է 25.04.1994

ՉՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Безуглая Э.Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. Л.: Гидрометеониздат, 1986.
2. Безуглая Э.Ю. Метеорологический потенциал и климатические особенности загрязнения воз-
духа городов. Л.: Гидрометеониздат, 1980.

А.В. ПОГОСЯН, Г.А. МЕЛКОНЯН

ВЛИЯНИЕ ИНВЕРСИИ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПОЛЕ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА Г. ЕРЕВАНА

Резюме

В Ереване зимой часто наблюдается инверсия температуры, которая способ-
ствует накоплению вредных веществ в приземном слое атмосферы. Для этого
сопоставлены фактически данные наблюдения загрязнения (сернистого ан-
гидрида и окиси углерода) за период 1974-1975 гг.

В результате получается, что загрязненность в дни с инверсией гораздо
выше, чем в дни без инверсии.

A.V. POGOSIAN, H.A. MELKONIAN

IMPACT OF THE TEMPERATURE INVERSION ON THE SPHERE OF AIR BASIN POLLUTION IN YEREVAN

Summary

Every winter in Yerevan a temperature inversion takes place which contributes
to accumulation of the air pollutants in the low layer of the atmosphere. On the basis
of data of scientific investigations (in the period of 1974-1975), it became obvious
that when the temperature inversion took place, it caused a rise of SO_2 and CO .