

ВНУТРИГODOVой ХОД АЭРОЗОЛЬНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ ТОЛЩИ АТМОСФЕРЫ В Г.ТБИЛИСИ

Д. Киркитадзе

Институт геофизики им. Михаила Нодиа, 0193, Тбилиси, ул. М. Алексидзе 1,
E-mail geo@ig-geophysics.ge

В ранее проведенных исследованиях внутригодового хода среднемесячных и сезонных значений аэрозольной оптической толщи атмосферы [1,2,3] в частности было получено, что максимальные значения AOD отмечаются в летний период года (июль), а минимальные – в зимний (декабрь, январь). При этом было показано, что вместе с ростом со временем аэрозольного загрязнения атмосферы, указанная закономерность сохранялась для различных периодов осреднения (в частности в работах [1,3] эти периоды составляли 1928-1950, 1951-1970, 1971-1990). В дальнейшем возник вопрос исследования устойчивости во времени внутригодового хода AOD и, соответственно, нахождения параметра устойчивости, если такое будет иметь место.

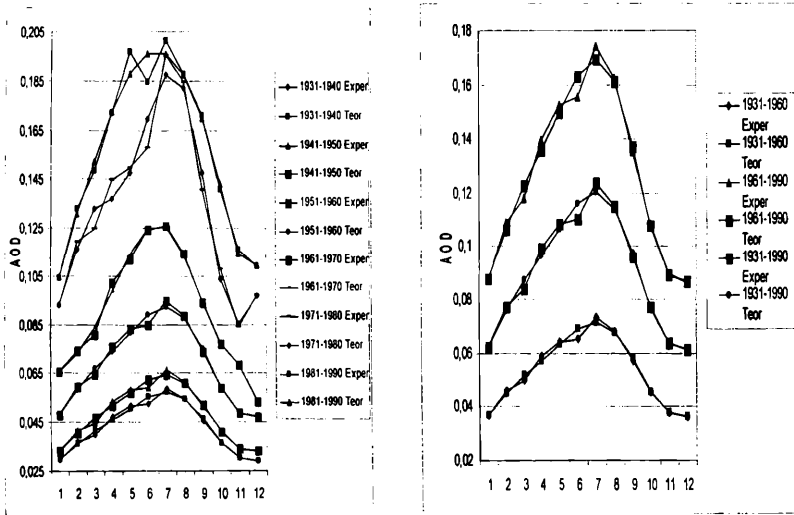


рис.1. Внутригодовой ход аэрозольной оптической толщи атмосферы в Тбилиси в различные периоды времени. Экспериментальные и расчетные значения.

На рис.1 представлен внутригодовой ход экспериментальных и расчетных среднемесячных значений аэрозольной оптической толщи атмосферы в Тбилиси, осредненный по шести десятилетним периодам с 1931 по 1990 гг., двум тридцатилетним – 1931-1960 и 1961-1990, а

также полного периода времени (1931-1990). В верхней части табл. 1 представлены соответствующие коэффициенты уравнения регрессии. Как следует из рис. 1 и табл. 1 совпадение экспериментальных и расчетных значений AOD достаточно хорошее. Для всех девяти указанных периодов времени внутригодовой ход среднемесячных значений AOD вполне удовлетворительно описывается полиномом седьмой степени с величинами коэффициентов детерминации от 0,9706 до 0,9955, неразличимых друг от друга на уровне значимости $\alpha = 0,05$. Таким образом, внутригодовой ход среднемесячных значений AOD, вне зависимости от периодов осреднения, имеет одну и ту же закономерность, имеющую вид полинома седьмой степени.

Таблица 1 Коэффициенты уравнения регрессии для внутригодового хода осредненных по месяцам значений аэрозольной оптической толщи атмосферы в Тбилиси в различные периоды времени с 1931 по 1990 гг. X – месяцы, 1...12.

Годы	1931-1940	1941-1950	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1931-1960	1961-1990	1931-1990
$\tau_a = aX^7 + bX^6 + cX^5 + dX^4 + eX^3 + fX^2 + gX + h$									
R^2	0,9859	0,9859	0,9868	0,9955	0,9707	0,9706	0,9863	0,9867	0,9866
a	-3,14E-07	-3,50E-07	-4,85E-07	-5,04E-07	-2,70E-06	4,96E-07	-3,83E-07	-9,03E-07	-6,43E-07
b	1,38E-05	1,54E-05	2,13E-05	1,89E-05	0,000121	-2,12E-05	1,68E-05	3,96E-05	2,82E-05
c	-0,00024	-0,00026	-0,00036	-0,00027	-0,00214	0,000373	-0,00029	-0,00068	-0,00048
d	0,002034	0,002253	0,003085	0,001749	0,019027	-0,00343	0,002457	0,005782	0,00412
e	-0,00927	-0,01024	-0,01385	-0,00589	-0,08971	0,017315	-0,01112	-0,0261	-0,01861
f	0,021952	0,024115	0,031891	0,012034	0,218304	-0,04827	0,025986	0,060688	0,043337
g	-0,01869	-0,0201	-0,0247	-0,00652	-0,2302	0,091088	-0,02116	-0,04854	-0,03485
h	0,033924	0,037564	0,051903	0,064467	0,177791	0,047442	0,04113	0,096567	0,068848
То же, нормировано на июль месяц									
a	-0,00053	-0,00053	-0,00051	-0,0004	-0,00138	0,000247	-0,00052	-0,00052	-0,00052
b	0,023487	0,023172	0,022424	0,015064	0,062015	-0,01055	0,022934	0,022763	0,022813
c	-0,40366	-0,39762	-0,38345	-0,21181	-1,09685	0,185224	-0,39313	-0,38997	-0,39091
d	3,458413	3,398367	3,254561	1,391748	9,737446	-1,70528	3,352428	3,32096	3,330283
e	-15,7713	-15,4449	-14,6056	-4,68911	-45,9094	8,605667	-15,1703	-14,9888	-15,0426
f	37,33358	36,37229	33,64021	9,573208	111,7215	-23,9922	35,45152	34,85832	35,03408
g	-31,7834	-30,3202	-26,052	-5,19059	-117,807	45,27251	-28,8714	-27,8827	-28,1756
h	57,69429	56,65707	54,75003	51,28613	90,98818	23,57973	56,11228	55,46621	55,65763

Рис.1 наглядно демонстрирует монотонный рост значений AOD от января до июля, затем уменьшение до декабря. Рассмотрим вопрос различия между средними значениями аэрозольной оптической толщи атмосферы в соседние месяцы и сезоны года в различные периоды времени. Для этого обратимся к табл.2 и 3, в которых представлены статистические характеристики среднемесячных и среднесезонных значений AOD в три периода времени: 1931-1960, 1961-1990 и 1931-1990 гг.

Анализ данных, представленных в этих таблицах, показывает, что для всех указанных выше трех периодов осреднения соседние среднесезонные значения AOD не равны друг другу (уровень значимости по критерию Стьюдента не хуже 0,1). Что касается среднемесячных значений аэрозольной оптической толщи атмосферы, то для всех трех периодов осреднения они не равны для следующих пар месяцев: январь-февраль, март-апрель, июнь-июль, август-сентябрь, сентябрь-октябрь, октябрь-ноябрь (уровень значимости

по критерию Стьюдента не хуже 0,15) и равны для следующих пар месяцев: февраль-март, апрель-май, май-июнь, июль-август, ноябрь-декабрь, декабрь-январь. Таким образом, июльский максимум AOD хорошо выражен по отношению к соседним июньским значениям AOD, и в то же время незначимо отличается от августовских.

Таблица 2 Статистические характеристики аэрозольной оптической толщи атмосферы в Тбилиси в различные месяцы года в 1931- 1960, 1961-1990 и 1931- 1990 гг

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1931-1960												
Mean	0,037	0,046	0,050	0,059	0,065	0,066	0,074	0,069	0,058	0,046	0,038	0,037
Min	0,018	0,022	0,024	0,029	0,032	0,032	0,036	0,033	0,028	0,022	0,019	0,018
Max	0,057	0,071	0,077	0,091	0,100	0,101	0,113	0,106	0,088	0,071	0,058	0,056
Interv	0,039	0,049	0,053	0,062	0,068	0,069	0,077	0,073	0,060	0,049	0,039	0,038
Median	0,039	0,049	0,053	0,063	0,069	0,070	0,078	0,073	0,061	0,049	0,040	0,039
Mode	0,028	0,035	0,039	0,047	0,051	0,052	0,058	0,054	0,045	0,036	0,030	0,029
St Dev	0,011	0,014	0,015	0,018	0,020	0,020	0,022	0,021	0,017	0,014	0,011	0,011
σ_m	0,0021	0,0026	0,0028	0,0033	0,0036	0,0037	0,0041	0,0038	0,0032	0,0026	0,0021	0,0020
C_v (%)	30,4	30,5	30,5	30,2	30,1	30,2	30,2	30,3	30,1	30,5	30,0	30,2
A_p	-0,04	-0,07	-0,06	-0,04	-0,04	-0,06	-0,06	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,06
K	-1,14	-1,13	-1,14	-1,11	-1,13	-1,12	-1,14	-1,10	-1,12	-1,12	-1,18	-1,15
Count	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
1961-1990												
Mean	0,087	0,109	0,118	0,139	0,153	0,156	0,174	0,162	0,135	0,109	0,090	0,087
Min	0,043	0,042	0,061	0,072	0,079	0,080	0,090	0,084	0,070	0,050	0,046	0,043
Max	0,199	0,325	0,316	0,324	0,294	0,250	0,290	0,244	0,260	0,215	0,192	0,197
Interv	0,156	0,283	0,255	0,252	0,215	0,170	0,200	0,160	0,190	0,165	0,146	0,154
Median	0,078	0,092	0,109	0,133	0,152	0,153	0,174	0,167	0,128	0,104	0,080	0,080
Mode	0,046	0,056	0,061	0,072	0,124	0,080	0,090	0,084	0,070	0,056	0,046	0,045
St Dev	0,039	0,060	0,058	0,051	0,052	0,048	0,054	0,047	0,046	0,043	0,039	0,039
σ_m	0,0071	0,0109	0,0106	0,0094	0,0095	0,0088	0,0098	0,0086	0,0083	0,0078	0,0071	0,0071
C_v (%)	44,7	54,9	49,3	36,9	34,1	30,8	30,9	28,9	33,8	39,5	43,2	45,0
A_p	1,26	2,03	2,12	1,53	0,99	0,23	0,19	-0,18	0,58	0,86	1,00	1,20
K	1,45	5,07	5,28	4,40	1,21	-0,48	-0,47	-0,94	0,35	0,36	0,49	1,22
Count	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
1931-1990												
Mean	0,062	0,078	0,084	0,099	0,109	0,111	0,124	0,116	0,096	0,077	0,064	0,062
Min	0,018	0,022	0,024	0,029	0,032	0,032	0,036	0,033	0,028	0,022	0,019	0,018
Max	0,199	0,325	0,316	0,324	0,294	0,25	0,29	0,244	0,26	0,215	0,192	0,197
Interv	0,181	0,303	0,292	0,295	0,262	0,218	0,254	0,211	0,232	0,193	0,173	0,179
Median	0,049	0,061	0,066	0,081	0,088	0,086	0,101	0,094	0,075	0,060	0,050	0,048

Mode	0,028	0,035	0,061	0,047	0,051	0,052	0,058	0,054	0,075	0,036	0,046	0,045
St Dev	0,038	0,053	0,054	0,056	0,059	0,058	0,065	0,059	0,052	0,045	0,038	0,038
σ_m	0,0049	0,0069	0,0070	0,0072	0,0076	0,0075	0,0084	0,0076	0,0067	0,0058	0,0049	0,0049
C_v (%)	61,1	68,7	64,5	55,9	54,1	52,2	52,3	51,1	53,9	57,6	60,0	61,4
A_s	1,61	2,41	2,25	1,40	1,08	0,73	0,72	0,56	0,94	1,24	1,43	1,59
K	2,82	7,71	6,92	3,08	1,07	-0,38	-0,41	-0,91	0,38	1,24	1,84	2,65
Count	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

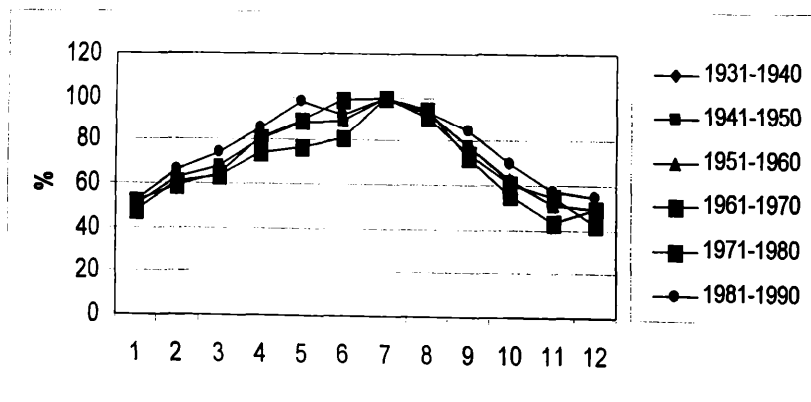
Таблица 3 Статистические характеристики аэрозольной оптической толщи атмосферы в Тбилиси в различные сезоны года в 1931- 1960, 1961-1990 и 1931- 1990 гг

	Зима	Весна	Лето	Осень	Тепл	Хол	Год
1931- 1960							
Mean	0,040	0,058	0,070	0,047	0,065	0,043	0,054
Min	0,019	0,028	0,034	0,023	0,032	0,021	0,026
Max	0,061	0,089	0,107	0,072	0,100	0,065	0,082
Interv	0,042	0,061	0,073	0,049	0,068	0,045	0,056
Median	0,042	0,061	0,074	0,050	0,069	0,045	0,057
Mode	0,031	0,046	0,055	0,037	0,051	0,033	0,042
St Dev	0,012	0,018	0,021	0,014	0,020	0,013	0,016
σ_m	0,0022	0,0032	0,0039	0,0026	0,0036	0,0024	0,0030
C_v (%)	30,4	30,2	30,2	30,2	30,2	30,3	30,2
A_s	-0,06	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,06	-0,05
K	-1,14	-1,13	-1,12	-1,13	-1,12	-1,14	-1,13
Count	30	30	30	30	30	30	30
1961-1990							
Mean	0,094	0,137	0,164	0,111	0,153	0,100	0,126
Min	0,049	0,071	0,085	0,057	0,079	0,052	0,065
Max	0,171	0,294	0,258	0,200	0,213	0,185	0,198
Interv	0,123	0,223	0,173	0,142	0,134	0,134	0,133
Median	0,090	0,134	0,168	0,104	0,157	0,099	0,128
Mode	0,049	0,071	0,085	0,057	0,079	0,052	0,065
St Dev	0,032	0,046	0,044	0,036	0,039	0,031	0,034
σ_m	0,0059	0,0084	0,0080	0,0066	0,0072	0,0056	0,0062
C_v (%)	34,4	33,5	26,6	32,4	25,6	31,0	26,7
A_s	0,76	1,37	-0,11	0,43	-0,36	0,64	-0,12
K	0,33	3,77	-0,21	-0,28	-0,50	0,97	-0,28
Count	30	30	30	30	30	30	30
1931- 1990							
Mean	0,067	0,098	0,117	0,079	0,109	0,071	0,090
Min	0,019	0,028	0,034	0,023	0,032	0,021	0,026
Max	0,171	0,294	0,258	0,200	0,213	0,185	0,198
Interv	0,152	0,265	0,224	0,177	0,181	0,165	0,172
Median	0,055	0,079	0,095	0,063	0,088	0,058	0,073

Mode	0,031	0,046	0,055	0,037	0,051	0,033	0,042
St Dev	0,037	0,052	0,058	0,042	0,054	0,037	0,045
σ_m	0,0047	0,0068	0,0075	0,0054	0,0070	0,0048	0,0058
C_v (%)	54,4	53,8	49,9	53,1	49,4	52,3	50,0
A_s	1,02	1,18	0,50	0,84	0,43	0,84	0,50
K	0,62	2,03	-0,84	-0,05	-1,08	0,29	-0,86
Count	60	60	60	60	60	60	60

Анализ табл.2 и 3 также показывает, что для внутригодового хода аэрозольной оптической толщи атмосферы значения коэффициентов вариации среднемесячных и среднесезонных значений AOD в период с 1931 по 1960 гг практически одинаковы (C_v меняется от 30,0 % до 30,5 %). В 1961-1990 гг для внутригодового хода среднемесячных значений аэрозольной оптической толщи (табл. 2) значимо отличаются друг от друга только величина C_v в феврале ($C_v = 54,9\%$) от величин C_v в июне, июле и августе (соответственно $C_v = 30,8\%$, $30,9\%$ и $28,9\%$). Что касается величин C_v для среднесезонного хода AOD в 1961-1990 гг (табл. 3), то их значения отличаются друг от друга незначимо и находятся в диапазоне от 25,6% до 34,4%.

Наконец, сопоставление данных о величинах коэффициентов вариации для среднемесячных и среднесезонных значений аэрозольной оптической толщи атмосферы в 1931-1960 и 1961-1990 гг показывает, что для соответствующих месяцев и сезонов года, за исключением февраля, разница между коэффициентами вариации в указанные периоды времени незначительная. Таким образом, значительный рост уровня аэрозольного загрязнения атмосферы не оказал существенного влияния на величины коэффициентов вариации для соответствующих среднемесячных и среднесезонных значений AOD 1961-1990 гг. по сравнению с 1931-1960 гг. В то же время в 1961-1990 гг была несколько нарушена однородность внутригодового хода C_v для среднемесячных значений AOD, чего не имело места в период с 1931 по 1960 гг..



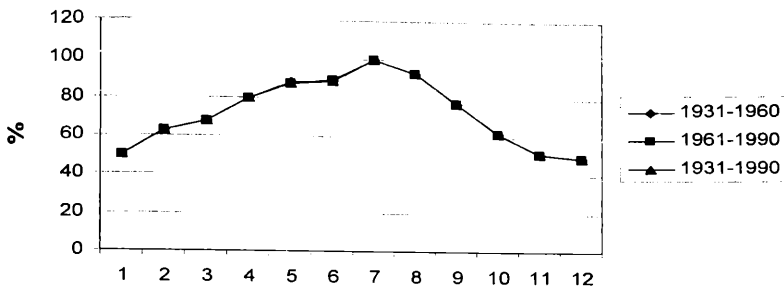


Рис.2. Внутригодовой ход аэрозольной оптической толщи атмосферы в Тбилиси, нормированной на ее значение в июле месяце. Экспериментальные значения.

В заключение рассмотрим вопрос нахождения устойчивых во времени параметров аэрозольного загрязнения атмосферы. Вопрос заключается в том, что несмотря на значительную изменчивость во времени какой-либо исследуемой характеристики, часто находятся константы, оказывающими, в последующем, весьма полезными для различного рода анализа экспериментальных данных. В частности, одна из таких задач была решена в [4, 5], где было показано, что вертикальное распределение среднегодовых значений аэрозольной оптической толщи атмосферы для относительно мало загрязненных районов Грузии, нормированных на значения AOD на высоте 100 м над ур. моря, имеет устойчивый во времени характер, по крайней мере для пятилетнего периода осреднения. В дальнейшем это позволило построить карты распределения AOD для территории Грузии по семи пятилетним периодам времени с 1956 по 1990 гг.

Сравнение рис.1 и 2 наглядно демонстрирует существенную разницу во внутригодовом ходе нормированных и ненормированных среднемесячных значений AOD. Если для ненормированных значений AOD (рис.1) на фоне непрерывного роста со временем уровня загрязненности атмосферы во внутригодовом ходе является устойчивым лишь вид месячного хода (полином седьмой степени), то в случае нормированных значений AOD (рис.2) внутригодовой ход аэрозольной оптической толщи атмосферы имеет существенно более устойчивый во времени характер.

Более детальный анализ данных, приведенных на рис. 2, показывает следующее. Для всех шести десятилетних периодов времени нормированные значения AOD с января по апрель, в июне и августе в соответствии с критерием Стьюдента, статистически неразличимы друг от друга. Незначительные нарушения устойчивости во времени нормированных значений AOD отмечаются в мае (нормированное AOD в 1981-1990 гг на 28% больше, чем AOD в 1971-1980 гг с $\alpha = 0,05$, и AOD в 1971-1980 гг на 15% меньше чем AOD в 1951-1960 гг, с $\alpha = 0,15$; для остальных периодов эти значения AOD равны), в сентябре (нормированное AOD в 1981-1990 гг на 18% больше чем AOD в 1971-1980 гг с $\alpha = 0,15$; для остальных периодов эти значения AOD различаются незначимо), в октябре (нормированное AOD в 1981-1990 гг на 26% больше чем AOD в 1971-1980 гг с $\alpha = 0,10$; для остальных периодов эти значения AOD равны), в ноябре (нормированное AOD в 1981-1990 гг на 34% больше чем AOD в 1971-1980 гг с $\alpha = 0,05$; для остальных периодов эти значения AOD различаются незначимо) и в декабре (нормированное AOD в 1981-1990 гг на 28% больше чем AOD в 1961-1970 гг с $\alpha = 0,1$; для остальных периодов эти значения AOD равны). Таким образом, в целом, внутригодовой ход аэрозольной оптической толщи атмосферы, нормированный на июльское значение величин AOD достаточно устойчив во

времени. Математически этот ход, как и для ненормированных значений AOD, хорошо описывается полиномом седьмой степени (нижняя часть табл. 1).

Что касается осреднения по тридцатилетним и шестидесятилетним периодам времени, то в данном случае (рис.2) внутригодовой ход нормированных значений аэрозольной оптической толщи атмосферы имеет вполне устойчивый характер. Данные осреднения настолько совпадают друг с другом, что три кривые на рис. 2 практически сливаются в одну. Сравнение же осредненных за период с 1931-1990 гг нормированных на июль значений AOD с теми же величинами, осредненными по шести десятилетним периодам, показало незначимое различие между ними для всех периодов и месяцев. Иными словами, внутригодовой ход нормированного на июль, осредненного за период 1931-1990 гг значений AOD устойчив во времени и, соответственно, удовлетворительно описывает внутригодовой ход нормированных значений аэрозольной оптической толщи атмосферы для разных периодов времени.

Важно отметить, что при нормировании на среднегодовые значения AOD практически получаются аналогичные результаты. Ниже, в табл.4 представлены данные о нормированных на июльское и среднегодовое значения аэрозольной оптической толщи атмосферы для периода 1931-1990 гг.

Таблица 4. Внутригодовой ход осредненных за период 1931-1990 гг значений аэрозольной оптической толщи атмосферы в Тбилиси, нормированных на июльское и среднегодовое величины AOD

Месяцы	Нормировано на AOD в июле		Нормировано на среднегодовое значение AOD	
	Mean (%)	St Dev	Mean (%)	St Dev
1	50,2	42,2	69,1	30,7
2	62,5	59,1	86,0	43,0
3	67,8	60,2	93,2	43,7
4	80,1	61,6	110,2	44,8
5	87,8	65,4	120,9	47,5
6	89,3	64,2	122,9	46,7
7	100	71,9	137,6	52,3
8	93,1	65,5	128,2	47,6
9	77,6	57,6	106,8	41,9
10	62,3	49,4	85,7	35,9
11	51,5	42,5	70,8	30,9
12	49,7	42,0	68,4	30,5

Результаты, приведенные в табл. 4 могут иметь практическое применение для восстановления пропущенных рядов наблюдений. Так, например, если каким-либо способом (использование данных зарубежных станций и др.) удастся восстановить среднегодовые значения AOD в Тбилиси в период с 1992 по 2006 гг, то можно будет также с использованием данных табл. 4 восстановить и среднесеasonные значения AOD. Данные табл. 4 можно также использовать для ориентировочной оценки внутригодового хода AOD, если эти имеются лишь для некоторых месяцев и др. Что касается эмпирических формул для расчета внутригодового хода нормированных и ненормированных значений AOD (табл. 1), то они, например, могут быть весьма полезны для внутримесячной интерполяции величин AOD и др.

Наконец обратимся к табл. 5, в которой представлены данные о соотношениях между среднесезонными и среднегодовыми значениями аэрозольной оптической толщи атмосферы в 1931-1960, 1961-1990 и 1931-1990 гг.

Таблица 5. Соотношение между среднесезонными и годовыми значениями аэрозольной оптической толщи атмосферы в три периода времени (%)

Время года	1931-1960	1961-1990	1931-1990
Зима	74,3	74,8	74,7
Весна	107,9	108,5	108,3
Лето	129,3	130,1	129,8
Осень	87,6	88,1	88,0
Теплый период	120,9	121,6	121,4
Холодный период	78,7	79,2	79,1
Год	100	100	100

Как и рис. 2 для нормированных среднемесячных величин аэрозольной оптической толщи атмосферы, так и табл.5 наглядно демонстрирует полную устойчивость во времени соотношений между среднесезонными и среднегодовыми значениями AOD, несмотря на автокоррелированность в рядах наблюдений последних.

Литература

1. ამირანაშვილი ვ. – ატმოსფერული აეროზოლების გავლენა მზის პირდაპირ რადიაციაზე საქართველოში, დისერტაცია ფიზ.-მათ. მეცნ. კანდ. ხარ. მოსაპ., თბილისი, 1998, 1-142.
2. ბეროშვილი ლ. – ატმოსფეროს გაჭუჭყიანების თავისებურებანი თბილისში, დისერტაცია გეოგრაფიის მეცნ. კანდ. ხარ. მოსაპ., თბილისი, 1999, 1-129.
3. Amirashvili A.G., Amirashvili V.A., Gzirishvili T.G., Kharchilava J.F., Tavartkiladze K.A. – Modern Climate Change in Georgia. Radiatively Active Small Atmospheric Admixtures, Institute of Geophysics, Monograph, 1-128. .
4. თავართქილაძე კ., ბეგალიშვილი ნ., ხარჩილავე ჯ., მუმლაძე დ., ამირანაშვილი ა., ვაჩნაძე ჯ., შენგელია ი., ამირანაშვილი ვ. – ჰაერის თანამედროვე ცვლილება საქართველოში. ჰაერის განსაზღვრული ზოგიერთი პარამეტრის რეჟიმი და მისი ცვალებადობა, ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, მონოგრაფია, 1-100
5. Amirashvili A., Amirashvili V., Tavartkiladze K. – Dynamics of the aerosol pollution of the atmosphere in Georgia in 1956-1990, J.Aerosol Sci, Pergamon, vol.30, Suppl.1, 1999, S667-S668.

ატმოსფერული აეროზოლების ოპტიკური სისქის შიდაწლიური ცვალებადობა ქ. თბილისში

დ. კირკიტაძე

რეზიუმე

წარმოდგენილია ატმოსფეროში აეროზოლების ოპტიკური სისქის (AOD) საშუალოთვიური მნიშვნელობების შიდაწლიური სვლა დროის სხვადასხვა პერიოდისთვის (1931 – 1990 წწ). ნაჩვენებია, რომ AOD საშუალოთვიური მნიშვნელობების შიდაწლიური სვლა, გასაშუალოების პერიოდზე დამოუკიდებლად, გამოისახება მეშვიდე ხარისხის პოლინომით.

ნატარებულია AOD – ს შიდაწლიური სვლის დროში მდგრადობის საკითხის გამოკვლევა და აღნიშნული მდგრადობის პარამეტრის დადგენა.

Д. Киркитадзе

Реферат

Проведено исследование внутригодового хода среднемесячных и сезонных значений аэрозольной оптической толщи атмосферы (AOD) для различных периодов времени (1931-1990гг). Показано, что внутригодовой ход среднемесячных значений AOD, вне зависимости от периодов осреднения, имеет одну и ту же закономерность, имеющую вид полинома седьмой степени. Рассмотрен вопрос нахождения устойчивых во времени параметров внутригодового хода AOD и аэрозольного загрязнения атмосферы.

Inter-annual variability of optical thickness of the atmospheric aerosols in Tbilisi

D. Kirkitadze

Abstract

Inter-annual course of monthly averaged values of optical thickness of the atmospheric aerosols (AOD) in the different time period (1931-1990) is proposed. It has been shown, that monthly averaged values inter-annual course of AOD, independent from averaging period, is expressed by 7th order polynomial.

At inter-annual course investigation of the stability and the parameters of mentioned stability is carried out.