

HIPOTEZA O VPLIVU SONČNE SVETLOBE NA EFEKTIVNO SEVANJE ZEMELJSKE PLOVŠINE

HYPOTHESIS OF INFLUENCE OF SOLAR RADIATION ON AN EFFECTIVE TERRESTRIAL RADIATION

Vital Manohin

551.521.3

SUMMARY:

The effective terrestrial radiation was calculated on the basis of published actinometric data for Tashkent and station North Pole No 6 for the year 1958. The results presented on the tables show that the effective terrestrial radiation increases in the hour of sun rise and some period after that, although the radiation balance is still negative. This is rather obvious by the station North Pole where the effective radiation by low sun in March is much stronger than during the polar night. This phenomena can not be explained by temperature influences because in polar region March is the coldest month of the year and because the radiation balance is still negative that time.

As there is already known that fluctuations of ultraviolet spectrum of solar radiation is due to solar activity, author has come to the conclusion that the increased effective radiation by low sun is due to influence of solar radiation on a longwave absorption-coefficient of the atmosphere. The effects are mostly remarkable by lower sun i.e. in the mornings and in polar regions and have therefore an influence on the general circulation.

Sovjetski aktinometrijski zbornik za področje SSSR za leta 1957-59 (1), vsebuje podatke za direktno sončno obsevanje (označeno s I), za difuzno obseva-

nje (D), za količino reflektirane svetlobe (R) in za žarkovno bilanco (Q). Iz teh podatkov je moč izračunati efektivno sevanje (E) po formuli: $E = I + D - R - Q$. Na ta način sem preskusil številne podatke aktinometrijskih postaj in povsod se je pokazalo, da efektivno sevanje pri jasnem vremenu izrazito narašča ob sončnem vzhodu in še kasneje in to vkljub temu, da je žarkovna bilanca še po sončnem vzhodu nekaj časa negativna. To dejstvo si moremo razlagati kot posledico vplivanja sončne svetlobe na efektivno sevanje in sicer tako, da je ozračje spričo sončne svetlobe propustnejše za dolgovalovne žarke. Nadaljnji dvig efektivnega sevanja, ko postane žarkovna bilanca že pozitivna, ni moč več pripisati zgolj učinkovanju sončne svetlobe, zakaj tedaj se že uveljavi dvig temperature.

Za ilustracijo sem si izbral podatke iz leta 1958 za Taškent, ki obsegajo razen podatkov za elemente sevanja, še podatke o stanju vremena. Od 1. januarja do 31. julija 1958 so v Taškentu opazovali 24 jasnih dni. Za te dni je znašala povprečna sprememba efektivnega sevanja v uri pred sončnim vzhodom $0,2 \text{ cal/cm}^2 \text{ h}$, v uri sončnega vzhoda $3,8$ in v uri po sončnem vzhodu $4,3$. V uri sončnega vzhoda in po večini še v uri po sončnem vzhodu je bila žarkovna bilanca še negativna, zato si omenjenega izrazitega dviga efektivnega sevanja v uri sončnega vzhoda in v uri po sončnem vzhodu ne moremo pojasniti z učinkovanjem temperature, zakaj nadaljevanje negativne žarkovne bilance iz noči bi prej pomenilo znižanje temperature. Ugotoviti vpliv sončne svetlobe na efektivno sevanje za dne, ko postane žarkovna bilanca pozitivna, je skrajno težko, ker ima lahko tu temperatura že pglavitno vlogo. Žal ni v zborniku nikakršnih podatkov o temperaturi ali vlažnosti.

Ker sem opazil podobne rezultate tudi pri drugih aktinometrijskih podatkih, sem se zadovoljil s kratko tabelo za Taškent, priložil pa sem še podatke za postajo " Severni tečaj št. 6 "; ta postaja nima podatkov za vsak dan posebej ka-

kor Taškent, marveč mesečne vsote žarkovnih elementov. Iz teh podatkov je jasno videti, da efektivno sevanje naglo narašča po sončnem vzhodu, to je meseca marca po 5. uri. Ves marec ima izrazito negativno žarkovno bilanco, kljub sončnemu siju, in to na rovaš močno povečanega efektivnega sevanja. Omenjenega pojava ni mogoče razložiti z učinkovanjem temperature, zakaj temperatura v marcu je v celem letu najnižja. Pozornost zbuja tudi dejstvo, da so na tej postaji ugotovili največje efektivno sevanje meseca junija, ko je sonce najmočnejše, ne pa julija, ko je temperatura najvišja. Vse to nam vsiljuje hipotezo, da sončna svetloba kot taka zmanjšuje absorpcijski koeficient atmosfere za dolgovalovne žarke in s tem omogoča pri vseh ostalih enakih fizikalnih pogojih, boljše efektivno sevanje z zemeljskega površja. Omenjena hipoteza lahko pojasni dejstvo, da je moč opaziti ekstremne zimske absolutne minimume temperature precej po sončnem vzhodu, na primer v Ljubljani ob $8,30^h$ (23. januarja 1942), to je približno 50 minut po sončnem vzhodu. Tudi jutranja megla pogosto nastane šele po sončnem vzhodu, in sicer ne zaradi dviga temperature, marveč zaradi rahlega ali zmernega znižanja temperature, četudi bi morala latentna toplota ob nastanku megle vsekakor preprečiti padec temperature.

Hipoteza o vplivu sončne svetlobe na efektivno sevanje more pojasniti fizikalni mehanizem vpliva sončne aktivnosti na svetovno vreme. Ugotovljeno je namreč, da ob kolebanju sončne aktivnosti močno koleba ultraviolečni del sončnega spektra, medtem ko ostanejo drugi deli spektra skoraj neizpremenjeni. UV svetloba neposredno vpliva le na jonosfero in ozonosfero, na nižjo troposfero pa nima direktnega vpliva. Zato je bilo vse do sedaj težko razložiti fizikalni mehanizem prenosa vpliva iz jonosfere in ozonosfere na troposfero in s tem na svetovno vreme, četudi je večina statističnih raziskav dokazovala zvezo med sončno aktivnostjo in svetovnim vremenom. Če pa sprejmemo hipotezo o vplivu sončne svetlobe na efektivno sevanje, potem bo tudi razlaga fizikalne povezave

med sončno aktivnostjo in svetovnim vremenom bolj jasna:

vpliv sončne svetlobe na efektivno sevanje moramo pripisati predvsem učinkovanju ultravijoličastega spektra, ker imajo fotoni tega spektra dovolj veliko energijo, da lahko vplivajo na notranje spremembe v molekulah in atomih plinov ozračja, predvsem na vodne hlape in ozon. Na ta način bi bila povezava med kolebanjem jakosti ultravijoličastega spektra Sonca in svetovnim vremenom deloma pojasnjena.

LITERATURA

Aktinometričeskij spravočnik po territorii SSSR (1957 - 1959), Leningrad 1964

TABELA 1

Efektivno sevanje zemeljske površine v Taškentu v jasnih dneh leta 1958. Znak - nad številko pomeni začetek ali konec negativne žarkovne bilance, znak + pa sončni vzhod ali zahod. Enote cal/cm².

TABLE 1

Effective terrestrial radiation (cal/cm²) in Tashkent on the clear days of 1958. Sign - above the number means the first or the last value with negative balance, sign + means the sunrise or sunset.

Datum	U r α											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2. I.	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,4	* 6,4	10,2	14,4	12,2	11,2
23. I.	8,4	7,8	7,8	9,0	9,0	9,0	8,4	* 9,0	16,8	13,8	11,6	7,0
10. II.	7,8	7,2	7,2	7,2	7,8	7,8	7,8	* 9,0	8,4	16,0	15,2	16,4
15. II.	6,6	6,6	6,6	7,2	6,6	7,2	7,8	* 10,8	15,0	17,2	15,2	8,8
20. II.	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	6,8	* 3,2	8,0	10,2	7,0	10,6
21. II.	6,6	6,6	6,0	6,0	6,6	7,2	8,1	* 13,4	18,4	16,0	14,0	16,0
20. V.	5,4	7,8	8,4	8,4	6,4	15,4	16,6	18,4	14,8	19,8	22,4	23,2
26. V.	5,4	7,2	5,4	5,4	6,6	11,8	14,8	19,8	22,6	20,6	18,8	18,4
31. V.	5,4	5,4	4,8	4,2	5,4	16,6	17,6	14,6	19,0	22,8	27,6	31,2
1. VI.	4,8	4,2	4,2	4,2	5,6	12,4	19,8	18,6	19,8	26,2	23,6	27,2
5. VI.	6,0	6,0	5,4	6,0	8,0	15,8	20,0	22,4	23,0	23,8	21,2	23,6
6. VI.	4,8	4,8	4,8	4,8	5,4	12,0	15,2	17,0	23,4	25,6	27,2	28,4
12. VI.	4,8	4,8	4,2	4,8	4,6	17,0	21,4	20,8	26,0	27,6	28,8	30,8
13. VI.	4,8	5,4	6,0	5,4	8,8	16,0	20,6	25,4	22,4	29,4	32,0	32,2
19. VI.	4,8	4,2	6,0	4,8	6,6	15,6	23,4	22,4	17,2	25,0	26,8	24,0
30. VI.	4,8	4,8	4,2	4,2	7,6	8,0	11,2	18,2	23,0	24,8	27,4	26,8
1. VII.	6,6	6,6	6,6	6,6	5,6	13,4	11,2	12,2	16,4	10,8	14,8	18,0
7. VII.	6,6	6,0	6,0	6,0	7,2	13,6	18,4	22,4	24,8	24,6	26,2	24,4
8. VII.	7,2	7,2	6,6	6,6	8,2	12,8	15,4	21,6	21,6	23,0	23,2	24,4
13. VII.	7,2	7,2	6,6	4,8	4,4	10,4	12,4	11,0	14,0	14,8	16,4	13,0
17. VII.	6,6	6,6	6,6	6,0	4,2	7,6	14,8	25,0	27,4	20,6	16,2	13,6
22. VII.	7,2	6,6	6,6	6,6	6,0	12,4	17,0	22,0	28,6	22,8	26,6	26,6
29. VII.	6,6	6,6	6,0	6,0	5,0	8,2	14,8	15,8	18,2	22,2	26,6	32,8
30. VII.	6,6	6,0	6,0	4,2	4,4	12,8	19,2	23,0	24,4	27,4	28,2	31,0
Σ	160,7	148,8	145,2	141,6	153,2	276,2	348,1	402,1	463,4	499,4	509,8	519,6

TABELA 1

Efektivno sevanje zemeljske površine v Taškentu v jasnih dneh leta 1958. Znak - nad številko pomeni začetek ali konec negativne žarkovne bilance, znak + pa sončni vzhod ali zahod. Enote cal/cm². (nadaljevanje)

TABLE 1

Effective terrestrial radiation (cal/cm²) in Tashkent on the clear days of 1958. Sign - above the number means the first or the last value with negative balance, sign + means the sunrise or sunset.

Datum	U r α											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2. I.	9,8	11,0	12,8	12,8	* 10,6	9,0	8,4	8,4	7,8	8,4	7,2	6,6
23. I.	9,4	14,6	16,2	13,4	* 10,3	9,8	9,0	8,4	8,4	9,0	9,6	9,6
10. II.	11,0	16,6	14,8	16,4	* 11,6	9,0	7,8	7,8	7,8	7,2	6,6	6,6
15. II.	11,0	15,2	17,2	13,2	* 14,6	9,2	7,2	6,6	7,2	7,2	6,6	3,6
20. II.	14,0	13,4	7,2	7,4	* 10,0	8,3	7,2	7,8	7,8	6,6	6,6	6,6
21. II.	17,8	14,2	13,8	14,8	9,8	* 9,5	8,4	7,2	6,6	6,6	6,0	6,6
20. V.	24,2	17,8	17,6	19,4	20,8	13,2	14,6	* 9,2	7,8	6,6	4,8	5,4
26. V.	24,4	27,2	27,0	29,8	22,6	19,6	8,6	9,4	7,8	7,2	6,6	6,6
31. V.	27,0	27,2	24,2	24,4	35,4	36,2	21,4	* 7,4	5,4	6,6	4,8	4,2
1. VI.	26,0	26,0	26,2	11,0	5,0	4,4	10,2	* 6,8	5,4	4,8	4,8	4,2
5. VI.	22,4	23,6	26,2	25,8	23,0	16,2	14,8	* 8,8	6,0	5,4	5,4	5,4
6. VI.	27,1	24,6	21,0	21,8	16,6	14,8	8,6	* 8,4	6,6	6,0	6,0	5,4
12. VI.	32,2	29,0	27,4	24,2	22,6	18,8	13,0	* 10,6	5,4	5,4	5,4	4,8
13. VI.	41,8	43,4	40,2	31,4	21,9	16,0	12,4	* 10,2	6,6	7,2	6,0	6,6
19. VI.	23,2	23,0	19,2	15,8	14,6	10,4	8,8	* 8,4	5,4	4,8	4,8	4,8
30. VI.	27,4	30,2	28,2	29,6	26,0	19,4	13,6	* 9,6	5,4	5,4	5,4	5,4
1. VII.	28,4	26,0	28,6	30,6	32,4	27,4	16,8	* 9,2	7,2	7,2	6,0	4,8
7. VII.	20,2	19,6	19,4	22,4	20,0	17,2	11,8	* 7,6	7,2	7,2	7,2	7,2
8. VII.	22,6	24,8	24,6	31,0	24,0	19,0	19,2	* 7,4	6,6	6,6	6,0	6,0
13. VII.	18,8	23,8	19,6	22,4	23,6	13,4	11,2	* 6,6	4,2	6,0	6,0	4,8
17. VII.	10,0	16,4	19,0	19,4	21,2	15,2	7,4	* 8,4	7,2	6,6	6,6	6,6
22. VII.	27,8	31,4	37,0	31,0	30,4	28,4	13,8	* 8,6	6,6	6,6	6,0	6,6
29. VII.	27,8	31,8	31,2	34,0	34,0	24,8	15,2	* 8,4	7,8	6,0	6,0	6,6
30. VII.	37,4	40,4	38,8	33,4	26,0	18,2	13,4	* 9,0	7,2	7,2	7,2	6,6
Σ	541,7	571,2	557,4	535,4	487,0	387,4	282,0	200,2	161,4	157,8	147,6	141,6

TABELA 2

Mesečne vsote efektivnega sevanja zemeljske površine za postajo Severni pol v letu 1958. Oznake in enote kot v tabeli 1.

TABLE 2

Monthly sums of effective terrestrial radiation for the station North Pole in 1958. Signs and unites as in table 1.

Datum	Ura											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jan.	55	53	54	53	52	55	56	56	59	61	62	65
Feb.	69	75	71	68	65	67	70	73	73	74	76	74
Mar.	59	59	59	60	* 69	75	90	116	161	192	222	216
Apr.	* 142	130	139	186	216	267	350	425	449	489	456	511
Maj	* 306	306	344	380	444	512	576	688	754	796	803	922
Jun.	* 516	521	550	561	640	750	785	799	919	984	1 080	1 131
Jul.	* 359	377	374	413	533	553	654	726	708	660	706	717
Avg.	* 222	239	243	282	322	353	366	405	608	534	557	581
Sept.	* 71	72	77	80	99	124	130	156	188	206	251	265
Okt.	33	42	50	49	48	47	47	47	47	48	48	49
Nov.	77	78	78	76	75	73	72	71	70	71	71	72
Dec.	58	59	59	59	57	53	50	48	48	47	46	45

TABELA 2

Mesečne vsote efektivnega sevanja zemeljske površine za postajo Severni pol v letu 1958. Oznake in enote kot v tabeli 1. (nadaljevanje)

TABLE 2

Monthly sums of effective terrestrial radiation for the station North Pole in 1958. Signs and unites as in table 1.

Datum	Ura											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Jan.	68	69	66	61	56	60	64	68	65	62	57	57
Feb.	73	69	66	63	61	61	61	62	60	59	58	62
Mar.	214	222	193	148	118	92	79	* 72	63	61	59	59
Apr.	523	545	495	426	384	330	277	212	182	177	156	* 145
Maj	974	943	839	765	725	648	538	478	410	348	319	* 316
Jun.	1 299	1 069	1 000	882	867	790	712	627	561	543	514	* 536
Jul.	684	652	623	559	555	546	474	400	393	344	364	* 387
Avg.	593	639	532	471	444	436	375	374	283	243	250	* 211
Sept.	264	238	227	222	192	150	108	86	74	65	61	* 68
Okt.	49	45	41	46	52	57	51	45	43	41	39	37
Nov.	72	71	71	70	69	68	67	67	66	68	71	73
Dec.	46	45	41	36	34	37	39	43	44	46	44	58

TABELA 3

Povprečno efektivno sevanje zemeljske površine (cal/cm² dan) za postajo Severni pol v letu 1958 . Znaki kot v tabeli 1.

TABLE 3

Mean effective terrestrial radiation (cal/cm² day) for the station North Pole in 1958. Signs as in table 1.

Januar	46	Julij	412
Februar	58	August	303
Marec	89	September	116
April	255	Oktober	36
Maj	454	November	57
Junij	617	December	47