

Р. А. КАРТАШЯН

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ
СОЛНЕЧНОГО СИЯНИЯ С УЧЕТОМ ЗАКРЫТОСТИ
ГОРИЗОНТА

Предлагаемый метод определения возможной продолжительности солнечного сияния в условиях закрытости горизонта отличается от существующих [1, 3, 4, 7, 8] тем, что при расчетах отпадает необходимость гелиографических наблюдений, не ставится ограничений в условиях, одновременно определяется время восхода и захода солнца (местное).

Возможная продолжительность солнечного сияния и время восхода, захода солнца, без учета влияния закрытости горизонта, можно определить по таблице [5] или же теоретическим путем, предложенным в [2].

В условиях сильно изрезанного рельефа, возможная продолжительность солнечного сияния с учетом закрытости горизонта (B_1) в отличие от (B) (без учета закрытости горизонта), может изменяться в больших пределах, даже для близких станций, что зависит от высоты и экспозиции препятствия. Определение (B_1) в условиях сильно изрезанного рельефа необходимо для каждого отдельного пункта, имеющего разные степени закрытости горизонта.

Исходными данными для определения (B_1), а также времени восхода (t'_b), захода (t'_z) солнца и продолжительности дня (t'_0) на 15-ое число месяца с учетом закрытости горизонта являются:

1. Азимут солнца данной широты (A°);
2. Полуденная высота солнца (h_\odot°);
3. Время восхода (t'_b), захода (t'_z) и продолжительность дня (t'_0) без учета закрытости горизонта;
4. Схема закрытости горизонта станции.

Схема расчета указанных выше элементов следующая: на прямоугольной системе координат, которую лучше построить на миллиметровой бумаге, обозначаются: по оси абсцисс—азимуты, по оси ординат—полуденная высота солнца.

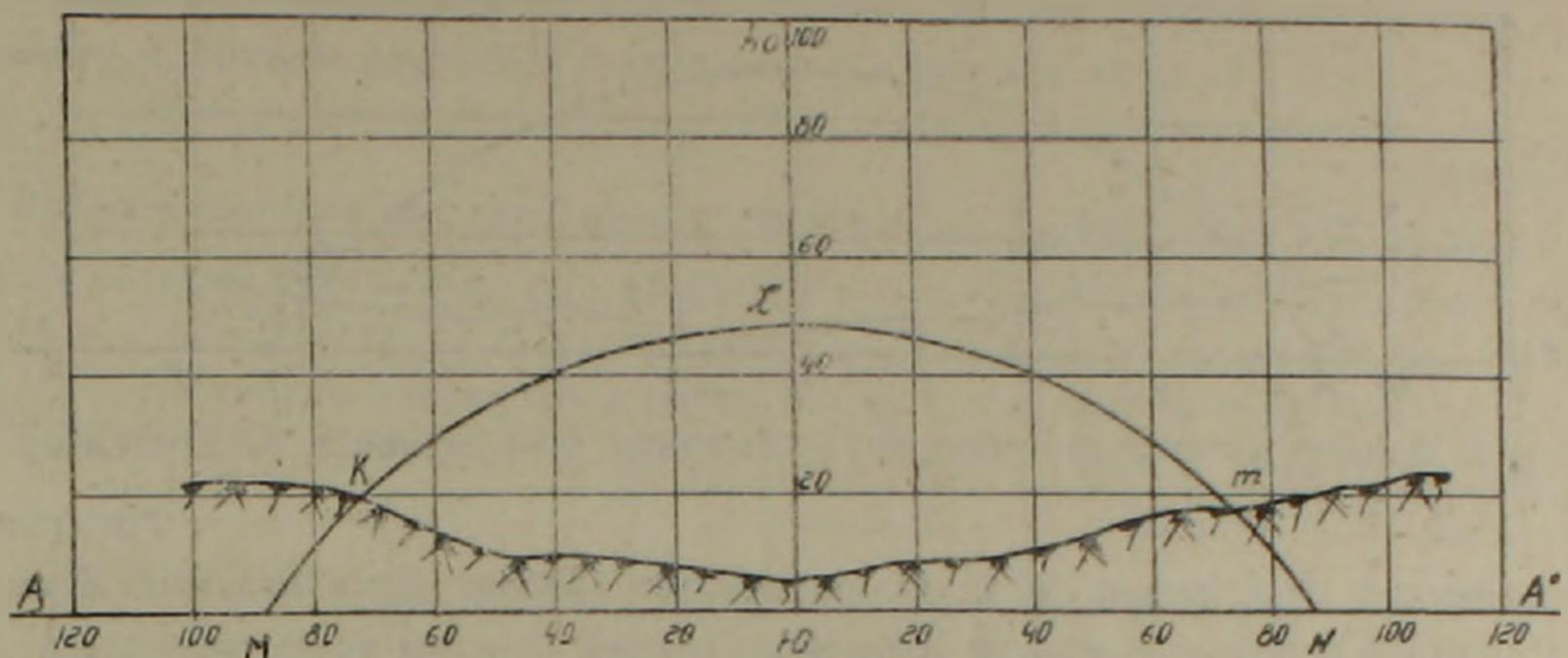
За начало координат принимаем юг (рис. 1).

По точкам азимута и полуденной высоты солнца проводится окружность, дуга которой, находящаяся выше оси абсцисс, будет соответствовать траектории видимого движения солнца.

На рис. 1 $\cup MLN = l$ соответствует траектории видимого движения солнца, $\cup MK = l_b$ и $\cup mN = l_z$ дуги, соответствующие закрытости горизонта с востока и запада (длина дуги измеряется кюрвиметром, в миллиметрах).

$\frac{t_0}{l}$ представляет время прохождения солнцем единицы длины

траектории $\frac{t_0}{l} \cdot l_b$ — время запаздывания восхода солнца, $\frac{t_0}{l} \cdot l_3$ — укорачивания времени захода солнца из за закрытости горизонта.



Фиг. 1. Схема определения возможной продолжительности сияния солнца, с учетом закрытости горизонта.

($A - A'$) — азимуты солнца в градусах; (h_{\odot}) — полуденная высота солнца; (\overline{MLN}) — дневная траектория солнца; (\overline{MK}) — закрытость горизонта с востока; (\overline{mN}) — закрытость горизонта с запада.

Время восхода, захода и продолжительность дня, с учетом закрытости горизонта, определяется по формулам:

$$t'_b = t_0^b + \frac{t_0}{l} \cdot l_b \quad (1)$$

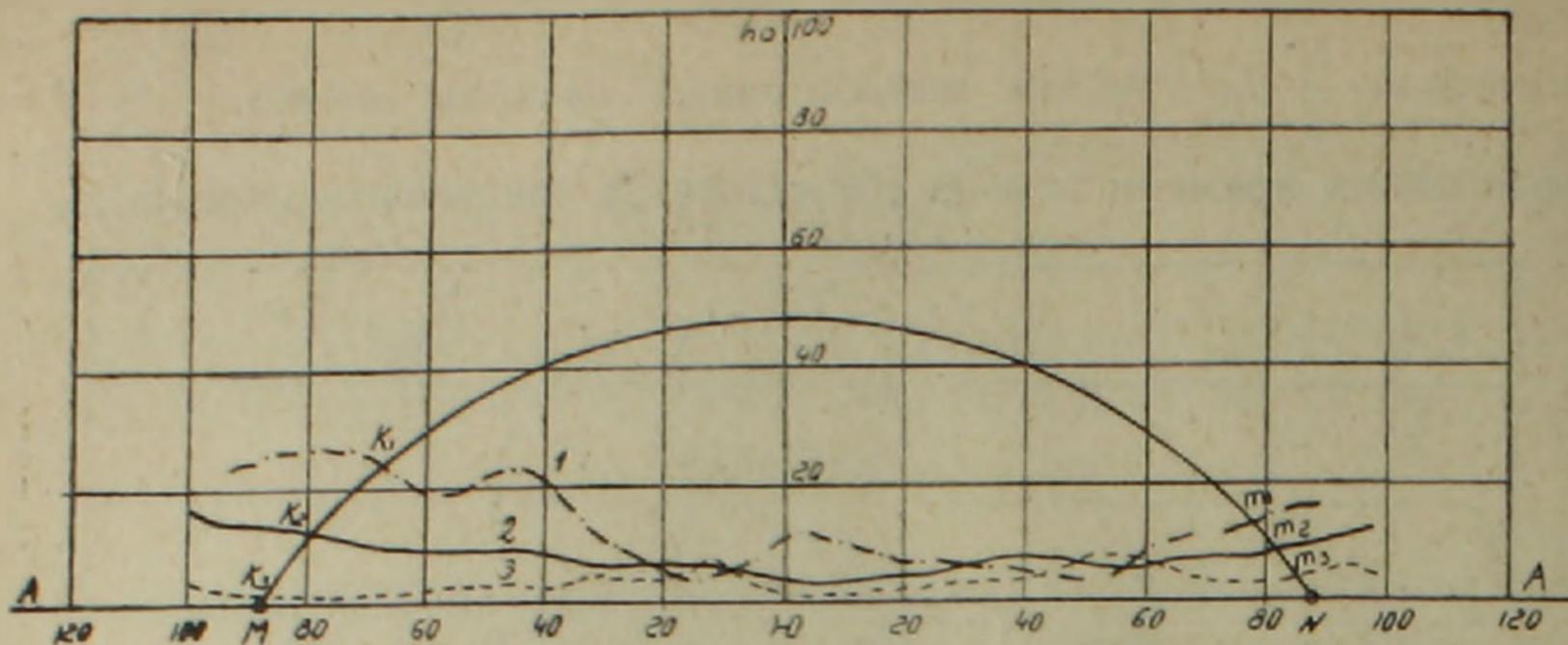
$$t'_3 = t_0^3 - \frac{t_0}{l} \cdot l_3 \quad (2)$$

$$t'_0 = t_0 - \frac{t_0}{l} (l_b + l_3) \quad (3)$$

Для получения месячных сумм B_1 , необходимо t'_0 умножить на число календарных дней в м-це.

Ниже приводятся результаты вычисления времени восхода, захода солнца и продолжительность дня по формулам (1, 2, 3) на 15-е число марта, а также месячная сумма возможной продолжительности солнечного сияния с учетом закрытости горизонта для станции Джермук, Семеновка и Ератумбер. На рис. 2 показана схема закрытости горизонта этих станций.

Результаты подсчетов B_1 по вышеизложенному и предложенному в [4] (по записям гелиографа) методам для 28 пунктов территории Армянской ССР расходятся не более чем на 1—5%, что показывает приемлимость предложенного метода. В условиях закрытости горизонта B_1 имеет весьма важное значение при определении относительной продолжительности солнечного сияния.



Фиг. 2. Пример расчета для станций: 1—Джермук; 2—Семеновка; 3—Ератумбер.

Таблица 1

Время восхода (t'_b), захода (t'_z), продолжительность дня (t'_0) и месячных сумм возможной продолжительности солнечного сияния: B — без учета закрытости горизонта; B_1 и B_2 — с учетом закрытости горизонта по нашему и [4] методами, в часах

№№ п/п	Наименование станции	t'_b	t'_z	t'_0	B	B_1	B_2
1.	Джермук	7 ⁵⁰	16 ⁵⁹	9 ⁰⁹	368	286	292
2.	Семеновка	7 ¹¹	17 ⁰⁹	9 ⁵⁷	368	308	312
3.	Ератумбер	6 ¹⁹	17 ³³	11 ³³	368	352	355

В [6] значения относительной продолжительности солнечного сияния $S_1 = \frac{A}{B} \%$, где A — действительная, B — возможная продолжительность

солнечного сияния в часах, для горных стран занижены, т. к. в условиях закрытости горизонта всюду $B > B_1$.

Например, в январе 1955 г. S_1 по [6] для Дилижана составляет 47%, Кировакана 52%, а с учетом закрытости горизонта соответственно составляет 68% и 76%.

Время восхода, захода солнца, так же и возможная продолжительность месячных сумм солнечного сияния (без учета закрытости горизонта), для всей территории Армянской ССР, почти одинаковы, что видно из табл. 2.

Таблица 2

Максимальные разности времени восхода (Δt_b), захода (Δt_z) солнца (в минутах) и месячных сумм возможной продолжительности солнечного сияния (ΔB) (в часах) по территории Армянской ССР по данным 28 пунктов (без учета закрытости горизонта)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Δt_b	6	2	1	2	6	9	7	4	0	3	5	7	9
Δt_z	6	2	1	2	6	9	7	4	0	3	5	7	9
ΔB	8	10	3	5	8	8	7	4	2	4	4	5	18

Результаты табл. 2 позволяют принять единым для всей территории Армянской ССР время восхода, захода солнца, также продолжительность дня и месячных сумм солнечного сияния, без учета закрытости горизонта. Соответствующие данные приводятся в табл. 3.

Таблица 3

Средние значения для территории Армянской ССР: полуденная высота (h_{\odot}°), время восхода (t_0^b), захода (t_0^3), азимут (A°) солнца и продолжительность дня (t_0) на 15-е число месяца, а также месячных сумм возможной продолжительности солнечного сияния (B) в часах, без учета закрытости горизонта

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
h_{\odot}	28,4	36,7	47,3	59,2	68,8	72,8	71,2	63,7	52,4	41,2	31,2	26,2	55,9
A°	63,0	74,0	78,8	10,36	115,6	122,5	120,0	109,8	94,7	79,5	66,6	60,5	—
t_0^b	7,35	6,88	6,20	5,38	4,75	4,50	4,71	5,18	5,66	6,16	6,78	7,26	5,90
t_0^3	16,96	17,58	18,10	18,63	19,11	19,50	19,46	18,81	18,66	17,36	16,71	16,56	18,07
t_0	9,61	10,70	11,90	13,25	14,36	15,0	14,75	13,63	12,50	11,20	9,93	9,30	12,17
$\Sigma_m B$	29,8	300	368	397	445	450	457	422	375	347	298	298	4445

Результаты подсчета времени восхода, захода солнца и месячных сумм возможной продолжительности солнечного сияния с учетом закрытости горизонта, для 28 станций территории Армянской республики, показывают большие разности величин этих элементов между отдельными пунктами (табл. 4).

Таблица 4

Максимальные разности времени восхода (Δt_0^b) и захода (Δt_0^3) солнца в минутах, максимальные (ΔB_{\max}) и минимальные (ΔB_{\min}) разности месячных сумм возможной продолжительности солнечного сияния в часах с учетом закрытости горизонта

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII	Год
Δt_0^b	120	103	98	96	89	84	74	65	102	139	160	144	—
Δt_0^3	160	90	70	71	71	74	74	73	77	93	118	156	—
ΔB_{\max}	151	98	82	68	64	66	69	78	65	58	110	119	1028
ΔB_{\min}	21	18	9	9	9	8	53	13	1	3	1	16	54

Таким образом на основании полученных результатов по определению возможной продолжительности солнечного сияния, с учетом закрытости горизонта, можно сделать ряд выводов:

1. В условиях изрезанного рельефа возможная продолжительность солнечного сияния изменится в больших пределах, что зависит от высоты и экспозиции препятствия;

2. При определении относительной продолжительности солнечного сияния, в условиях закрытости горизонта, необходимо, чтобы возмож-

ная продолжительность солнечного сияния была определена с учетом закрытости горизонта (B_1);

3. Для определения возможной продолжительности солнечного сияния, времени восхода и захода солнца, в условиях закрытости горизонта, достаточно иметь данные полуденной высоты, азимуты, время восхода и захода солнца без учета закрытости горизонта и схему закрытости горизонта данного пункта.

Зак НИГМИ
Ереванский отдел

Поступила 27.IX.1966

Ռ. Ա. ԳԱՐՏԱՇՅԱՆ

ԱՐԵՎԱՓԱՅԼԻ ՀՆԱՐԱՎՈՐ ՏԵՎՈՂՈՒԹՅԱՆ ՀԱՇՎՈՒՄԸ ՀՈՐԻՉՈՆԻ ՓԱԿՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Սույն հոդվածում առաջադրվում է մեթոդ՝ արևափայլի հնարավոր տևողության հաշվումը հորիզոնի փակվածության պայմաններում, որը տարբերվում է գոյություն ունեցող [1, 3, 4, 7, 8] մեթոդներից նրանով, որ անհրաժեշտ չէ մտցնել որևէ սահմանափակում հաշվման սխեմայի մեջ և ունենալ արևագրչի գրանցման տվյալները, միաժամանակ հնարավոր է հաշվել արևածագի և արևմուտի ժամկետները:

Մեր և [4] առաջադրված մեթոդներով կատարված է արևափայլի հնարավոր տևողության հաշվումը Հայաստանի 28 կայանների համար (հորիզոնի փակվածության պայմաններում): Ստացված արդյունքների տարբերությունը չի գերազանցվում 1—5% սահմաններից:

1, 2, 4 աղյուսակների տվյալներից կարելի է եզրակացնել, որ Հայաստանի բոլոր վայրերի համար, հորիզոնի բաց պայմաններում, արևածագը, արևմուտը և օրվա տևողությունը կարելի է ընդունել միաժամանակ, սակայն հորիզոնի փակվածության պայմաններում անհրաժեշտ է հաշվարկում կատարել յուրաքանչյուր կոնկրետ վայրի համար:

Հայաստանի տարբեր վայրերի համար կատարված հաշվարկումները՝ արևափայլի հնարավոր տևողության վերաբերյալ հորիզոնի փակվածության պայմաններում ցույց են տալիս, որ անգամ միմյանց շատ մոտ գտնվող վայրերի համար արևափայլի հնարավոր տևողությունը զգալի շափով տարբեր է, որը կախված է էքսպոզիցիայից և հորիզոնի փակվածությունից: Նշվածի հետևանքով արևափայլի հարաբերական տեքղությունը ևս կլինի տարբեր քան [6] գետեղվածը, որի մեջ արևափայլի հնարավոր տևողությունը ընդունված է հորիզոնի բաց պայմանի համար:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Аверкиев М. С.* Графическое изображение закрытости горизонта. «Метеорология и гидрология», № 5, 1960.
2. *Махмутов Х.* Климат Душанбе. Изд. АН Тадж. ССР, 1963.
3. *Николаенко Г. И.* Продолжительность освещения и инсоляция дна различно ориентированных долин. Вестник Ленинградского университета, № 24, 1963.
4. *Сивков С. И.* О вычислении возможной и относительной продолжительности солнечного сияния. Труды ГГО, вып. 160, 1964.
5. Руководство по контролю актинометрических наблюдений. Гидрометиздат, Л., 1962.
6. Климатический справочник СССР. Вып. 16, часть VI, по Армянской ССР. Гидрометиздат, Л., 1960.
7. *Lauscher F.* Die Sonnenschem dauer des Marchfeldes. „Wetter und Leben“ 13, № 11—12, 1961.
8. *Muller W.* Zur Bestimmung der effektiv möglichen Sonnenscheindauer in stark kuppertem Gelände. „Geofis e meteorol“, 11, 1963.