

Звез

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЭРОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ВЫПУСК 19

АРХИВ



ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ (ОТДЕЛЕНИЕ)

Москва — 1957

ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЭРОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ВЫПУСК 19



ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО (ОТДЕЛЕНИЕ)

Москва — 1957

Одобрены Авиационно-Аэрологическим
управлением ГУГМС.

МЕТОДИКА ВВЕДЕНИЯ РАДИАЦИОННЫХ ПОПРАВОК К ПОКАЗАНИЯМ ТЕМПЕРАТУРЫ ГРЕБЕНЧАТОГО РАДИОЗОНДА РЗ-049

До недавнего времени вопрос о радиационных ошибках радиозондов в стратосфере представлял лишь научный интерес, так как радиозонды редко поднимались выше 15 км. Теперь высота радиозондирования, как правило, превышает 20 км, и имеется реальная возможность составления карт барической топографии верхних уровней вплоть до 50 мб и выше. Радиационные ошибки радиозондов на этих уровнях достигают 6—8 градусов и сильно искажают высоты изобарических поверхностей, делая подчас невозможным правильный анализ карт барической топографии верхних уровней. В связи с этим разработка практических способов введения радиационных поправок радиозондов стала актуальной задачей.

Международная Метеорологическая Организация признала желательным введение радиационных поправок в показания радиозондов в период проведения Международного геофизического года.

Радиационные поправки в показания радиозондов в настоящее время вводятся в ряде стран, в том числе в Финляндии, Англии, Японии. Поэтому при сопоставлении данных радиозондирования СССР с данными радиозондирования этих стран возникают большие расхождения в показаниях смежных станций, что также затрудняет анализ. Из табл. 1 можно видеть, как сильно отличаются показания советского гребенчатого радиозонда РЗ-049 на больших высотах от показаний радиозондов других стран.

Таблица 1
Средние разности показаний температуры по радиозонду СССР (РЗ-049)
и радиозондам других стран в дневные часы

		Минуты	1	10	25	40	55
		Высоты в км	0,8	4,0	10,0	17,0	22,7
СССР—США	День		0,9	1,4	2,3	3,3	7,1
	Ночь		-0,5	-0,1	0,1	-0,3	-0,4
СССР—Франция	День		1,5	0,6	2,2	0,7	-0,4
	Ночь		1,3	2,0	3,0	4,2	9,5
СССР—Англия	День		0,5	0,5	1,7	3,2	6,4
	Ночь		0,5	1,1	1,2	3,0	8,0

Эти данные были получены в период Международных сравнений радиозондов в Пайерно в 1956 г. [1].

Можно видеть, что радиозонд РЗ-049, применяемый в СССР, дает днем на высоте около 23 км температуру на 7,1 градуса выше, чем радиозонд США, который обладает малыми радиационными ошибками. Примерно такая же разница существует в показаниях между радиозондами СССР и ГФР.

Из приведенной выше таблицы можно видеть, что французский радиозонд обладает примерно такими же радиационными ошибками, как и радиозонд СССР (во Франции радиационные поправки не вводятся). Радиационные ошибки у радиозондов Англии, Японии и Финляндии такого же порядка, как и у советского гребенчатого радиозонда РЗ-049. Разница в показаниях радиозонда СССР и этих стран, приведенная в табл. 1, объясняется тем, что в этих странах вводятся поправки на влияние прямой солнечной радиации. Разность показаний радиозондов различных систем в ночное время вплоть до высоты 20 км не превышает одного градуса. Это говорит о том, что, по-видимому, искажающее влияние теплового излучения ночью мало сказывается на показаниях радиозондов.

Из изложенного ясна настоятельная необходимость введения радиационных поправок в показания гребенчатого радиозонда РЗ-049 в дневные часы. Методика поправок должна обладать необходимой точностью и оперативностью.

Радиационный перегрев радиозонда зависит от ряда факторов, в том числе от конструктивных особенностей прибора, высоты солнца, плотности воздуха (т. е. высоты), вертикальной скорости, облачности и отражающей способности земли (почва, снег). Изучение радиационного перегрева радиозонда РЗ-049 проводилось И. Г. Гутерманом [2], В. Н. Покровским и С. М. Шметером [3]. Полученные ими величины перегрева стало возможным уточнить на основании работ по суточному ходу температуры в стратосфере [5, 6] и по данным международных сравнений радиозондов в Пайерно [1]. Полный учет всех факторов осуществить затруднительно, поэтому предлагаемая методика учитывает лишь основные из них. В дальнейшем эта методика, вероятно, будет подвергаться уточнениям. Остановимся на элементарной теории метода.

Основным физическим предположением является предположение о том, что при установившемся равновесии во время полета радиозонда количество тепла, поступающее на приемник температуры в виде прямой, рассеянной и отраженной солнечной радиации (q) и нагревающее его на Δt градусов, равно количеству тепла, уносимого набегающим потоком воздуха (иначе термодатчик нагревался бы беспрестанно).

Это физическое предположение записывается в виде равенства:

$$\bar{q} = \alpha \Delta t, \quad (1)$$

где α — коэффициент теплоотдачи конвекцией.

Теория теплопередачи говорит о том, что коэффициент α зависит от плотности и скорости набегающего потока w следующим образом [4]:

$$\alpha = B(\rho w)^{0,8}, \quad (2)$$

где B — некоторый коэффициент, зависящий от конструктивных особенностей прибора.

Так как изменение плотности с высотой происходит по барометрической формуле

$$\rho = \rho_0 e^{-\frac{gz}{RT_m}}, \quad (3)$$

то величина радиационного перегрева будет зависеть от высоты и скорости подъема следующим образом:

$$\Delta t = D_h \left(\frac{w_0}{w}\right)^{0,8} e^{-0,8 \frac{gz}{RT_m}} \quad (4)$$

(для получения этого выражения достаточно подставить (3) в (2) и в (1) и решить его относительно Δt , приняв $\frac{\bar{q} \rho_0^{-0,8}}{B w_0^{0,8}} = D_h$). Коэффициент D_h зависит от высоты солнца, поскольку он включает в себя величину притока тепла \bar{q} , зависящую от высоты солнца. Количество тепла, падающее на вертикальную наружную часть шахты радиозонда, пропорционально косинусу высоты солнца, а солнечное тепло, поступающее внутрь шахты через ее верхнее горизонтальное сечение, пропорционально синусу высоты солнца. Поэтому можно записать:

$$D_h = b \cos h + a \sin h, \quad (5)$$

где a и b — некоторые коэффициенты, определяемые опытным путем.

Как показывает анализ, эта функция является синусоидой и имеет максимум при угле солнца h_m , определяемом из соотношения:

$$\operatorname{tg} h_m = \frac{a}{b}. \quad (6)$$

Поэтому коэффициент D_h может быть записан также в виде:

$$D_h = D_0 \sin(h + \beta), \quad (7)$$

где $\beta = 90 - h_m$, D_0 — некоторый коэффициент, определяемый опытным путем.

Таким образом, зависимость радиационного перегрева радиозонда от высоты солнца и высоты полета будет выглядеть так:

$$\Delta t = D_0 \left(\frac{w_0}{w}\right)^{0,8} e^{-0,8 \frac{gz}{RT_m}} \sin(h + \beta). \quad (8)$$

Параметры формулы (8) D_0 и β определяются экспериментально по разности показаний радиозонда в различные часы дня и ночью с учетом суточного хода, который в нижней стратосфере не превышает $0,8-1,0^\circ$ [5]. При этом оказывается возможным учесть суммарный эффект среднего воздействия различных факторов на формирование радиационного перегрева прибора (влияние конструкции, облачности, альбедо земли). Вычисленные таким образом величины D_0 и β для радиозонда РЗ-049 оказались равными:

$$D_0 = 0,78^\circ\text{C}; \quad \beta = 20^\circ.$$

Пользуясь этими величинами, по формуле (8) вычислена таблица радиационных поправок, которые необходимо вычитать в дневные часы из показаний радиозонда (см. приложение 2). При этом до высоты 15 км средняя температура принята равной $t_m = 240^\circ$, а выше взято $t_m = 223^\circ$. Принято $\omega_0 = \omega = 360$ м/мин. Расчет показывает, что радиационные поправки удваиваются при увеличении высоты приблизительно на каждые 5,5—6,0 км.

Вычисленные для радиозонда РЗ-049 поправки в среднем в 1,3 раза больше радиационных поправок английского радиозонда, найденных Скрезом [6], но этот коэффициент не является постоянным. Поправки радиозонда РЗ-049 в диапазоне высот солнца от 0 до 50° быстрее растут, чем у английского радиозонда. После введения радиационных поправок показания гребенчатого радиозонда РЗ-049 сближаются с показаниями радиозонда США, а также с показаниями радиозондов Англии, Финляндии и Японии, в показания которых также вводятся радиационные поправки.

Вместо расхождений, описанных в табл. 1, будут иметь место расхождения, характеризующиеся величинами, приведенными в табл. 2.

Таблица 2

Средние разности показаний температуры по радиозонду СССР (РЗ-049) и радиозондам других стран в дневные часы (после введения поправок на радиацию в показания радиозонда РЗ-049)

Минуты	1	10	25	40	55
Высоты в км	0,8	4,0	10,0	17,0	22,7
СССР—США	0,2	0,2	0,3	-1,4	-2,1
СССР—Франция	2,2	1,8	4,2	5,4	8,8
СССР—Англия	0,5	0,8	1,0	-0,4	0,3
СССР—Япония	-0,2	-0,7	-0,3	-1,5	-2,8
СССР—Финляндия	0,1	-0,1	-0,8	-1,7	-1,2

Большие расхождения сохраняются только с французским радиозондом, в показания которого радиационные поправки не вводятся. Более низкие температуры радиозонда РЗ-049 по сравнению с радиозондом США выше 17 км, по-видимому, связаны с тем, что поправки в показания этого радиозонда не вводятся, но некоторой радиационной ошибкой, особенно на больших высотах, этот радиозонд несомненно обладает.

Для подтверждения правильности указанных выше предположений и расчетов были вычислены средние разности температуры между дневным (в 11 часов) и ночным (в 23 часа) сроками по показаниям радиозондов (ст. Долгопрудная за первую половину марта 1957 г.), обработанным с учетом и без учета радиационных поправок. Результаты приведены в табл. 3.

Таблица 3

Средние разности температуры между дневным и ночным сроками (11 и 23 часа) март 1957 г. — ст. Долгопрудная

Высота в км	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Без поправки	0,4	1,8	1,2	1,3	1,4	1,5	2,6	2,8	3,3	5,0	6,2
С поправкой	0,1	1,2	0,4	0,1	0,0	0,2	0,6	0,3	0,6	0,8	1,3

Из таблицы видно, что после введения радиационных поправок амплитуда суточного хода значительно уменьшилась. В нижней тропосфере полученные значения хорошо согласуются с последними исследованиями В. Г. Кастрова [7].

Методика введенных радиационных поправок заключается в следующем:

1. Определяют высоту солнца (h) в момент подъема радиозонда. Высота солнца определяется по таблицам 1—9 приложения 1, составленным соответственно для широт 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70 и 80°.

Широта места пункта радиозондирования округляется по ближайшей из перечисленных широт, и определение высоты солнца на данном пункте производится по таблице, составленной для этой широты.

Примеры. 1. Широта пункта радиозондирования Ереван равна 40°08', округляя до ближайшей табличной — 40°. Высота солнца на пункте Ереван определяется по табл. 2 (приложение 1).

2. Широта пункта радиозондирования Нарьян-Мар равна 67°39', округляя до ближайшей табличной — 70°. Высота солнца на пункте Нарьян-Мар определяется по табл. 8 (приложение 1).

В таблицах приложения 1 даны значения высот солнца в градусах в зависимости от даты и среднего времени подъема радиозонда.

Среднее время подъема определяется путем прибавления 30 минут к местному среднему солнечному времени выпуска радиозонда.

В левом столбце таблиц даны числа и месяцы, в верхней строке — среднее время подъема радиозонда в часах.

Высота солнца в момент подъема радиозонда находится на пересечении строки, соответствующей дате выпуска, со столбцом, соответствующим среднему времени подъема радиозонда. Найденная высота солнца записывается в таблице выпуска в графе «мб испр.» строкою выше наземного давления.

В том случае, когда среднее время подъема радиозонда не равно целому часу, высота солнца находится путем интерполяции значений высот солнца для целых часов. Интерполяция производится с точностью до 1° . Ошибки в 1° не исправляются.

П р и м е ч а н и е. Таблицы приложения 1 позволяют определять высоту солнца от -5° до 90° . Высоты солнца меньше -5° в таблице не приведены, так как при таких высотах солнца радиационная поправка радиозонда РЗ-049 до высот порядка 35 км практически равна нулю.

П р и м е р ы. 1. Радиозонд выпущен в Ереване (широта $\approx 40^\circ$) 8 марта в 14 час. 58 мин. по местному среднему солнечному времени.

а) Определяем среднее время подъема радиозонда. Оно равно 14 час. 58 мин. + 30 мин. = 15 час. 28 мин.

б) По табл. 2 приложения 1 определяем высоту солнца по среднему времени подъема радиозонда.

В строке, соответствующей 2—11 марта, определяем высоту солнца для 15 и 16 час. Она равна соответственно 29 и 20° .

Интерполируя, находим, что в 15 час. 28 мин. высота солнца

$$h = 29 - \frac{9 \cdot 28}{60} \approx 25^\circ.$$

2. Радиозонд выпущен в Мурманске (широта $\approx 70^\circ$) 7 мая в 14 час. 13 мин. по местному среднему солнечному времени.

а) Среднее время подъема радиозонда равно 14 час. 13 мин. + 30 мин. = 14 час. 43 мин.

б) По табл. 8 приложения 1 находим, что 7 мая в 14 час. высота солнца равна 31° , в 15 час. — 29° . Интерполируя, находим, что в 14 час. 43 мин. высота солнца равна 30° .

3. Радиозонд выпущен в Долгопрудной (широта $\approx 55^\circ$) 11 мая в 8 час. 30 мин. по местному среднему солнечному времени (см. пример в приложении 3). Среднее время подъема равно 9 час. Высота солнца в момент подъема находится по табл. 5. Она равна 40° .

II. Определяют радиационные поправки к температуре для давлений, соответствующих серединам зубцов контактной пластины гребенки давления (серебер).

Поправки определяют по табл. 10 (приложение 2).

В табл. 10 даны величины радиационных поправок к показаниям температуры радиозонда РЗ-049 в зависимости от высоты солнца и давления.

Высоты солнца в градусах даны в верхней строке таблицы, давление в миллибарах — в крайнем левом столбце. Поправки находятся на пересечении столбца, соответствующего высоте солнца, и строк, соответствующих значениям давления для середин серебер.

В том случае, когда высота солнца, соответствующая среднему времени подъема радиозонда, или давление для какого-либо серебра не равны значениям высот солнца или давлениям, приведенным в таблице, поправка находится путем приближенной интерполяции с точностью до $0,2^\circ$. Ошибка, равная $0,2^\circ$, не исправляется.

Во втором столбце табл. 10 приведены высоты подъема радиозонда, соответствующие условиям стандартной атмосферы; в третьем столбце — минуты подъема радиозонда. В случае необходимости радиационные поправки к показаниям температуры могут быть найдены по высоте подъема радиозонда или по времени температурного сигнала. Однако в описываемой методике нахождение поправок по времени и по высоте не предусматривается.

Вычисления, перечисленные в разделах I и II, производятся предварительно, до выпуска радиозонда. Найденные поправки записываются в таблицу предварительного расчета гребенки давления в столбце, расположенном рядом со столбцом давлений.

При этом следует внимательно следить за тем, чтобы радиозонд, подготовленный для выпуска в определенный срок, не был выпущен с опозданием. В противном случае следует произвести новый расчет поправок.

Пример. Таблица предварительного расчета радиозонда, пример обработки которого дан в приложении 3, имеет вид:

№ серебра	Ордината по поверке	Мб испр.	Радиационная поправка	Высота при 0°	Толщина слоя
		999,6	0,6	4	
2 с	19,5	935	0,7	538	534
3 с	40,5	794	0,8	1845	1307
4 с	61,5	680	0,9	3086	1241
5 с	76,5	604	1,0	4034	948
6 с	93,0	527	1,2	5125	1091
7 с	108,8	459	1,3	6229	1104
8 с	119,3	416	1,4	7017	788
9 с	137,3	347	1,5	8469	1452
10 с	154,5	285	1,7	10043	1574
11 с	166,5	243	2,0	11319	1276
12 с	178,5	201	2,3	12837	1518
13 с	190,5	160	2,8	14662	1825
14 с	199,5	130	3,2	16324	1662
15 с	211,5	88	4,5	19449	3125
16 с	223,5	49	7,3	24133	4684
17 с	232,5	20	14,0	31297	7164

III. В процессе приема сигналов переписываются в таблицу ТАЭ-4, как обычно, данные предварительных расчетов температуры и давления. Одновременно переписываются и величины радиационных поправок. Поправки записываются в графу «мб испр.» под соответствующими значениями давления (см. пример приложения 3).

IV. Определяют температуру, исправленную на радиацию, для «моментов давлений». Для этого по данным таблицы выпуска определяют, интерполируя с точностью до 0,2°, неисправленную температуру для «момента давления» и вычитают из нее радиационную поправку для данного давления. Найденную исправленную температуру записывают в графу « t° момента давления». Средняя исправленная температура слоя вычисляется с точностью до 0,1°. Дальнейшая обработка давления производится обычным порядком в соответствии с §§ 215—221. Наставления по радиозондированию.

Однако в первую очередь необходимо построить кривую высоты, чтобы получить высоты, необходимые для обработки ветровых наблюдений.

Примечание. В том случае, когда «серебро» обрабатывается не по середине, а по концу или началу, необходимо найти поправку для соответствующего им давления.

V. После построения кривой высоты определяют и вводят поправки по всем значениям температуры. Для этого:

а) строят график радиационных поправок, откладывая по горизонтали время моментов давления, а по вертикали — соответствующие им радиационные поправки и соединяя нанесенные точки плавной кривой. График строят в масштабе: $1 \text{ см} = 1^\circ = 2 \text{ мин.}$

Однако до некоторой высоты подъема радиационная поправка от серебра к серебру изменяется очень мало (на $0,1—0,2^\circ$). В этом случае график поправок можно не строить. С достаточной степенью точности поправку для каждого значения температуры можно определить, интерполируя на глаз поправки, определенные для моментов давлений. Если поправка от некоторого серебра к следующему изменяется более, чем на $0,2^\circ$, то график поправок строить обязательно. Так, в прилагаемом примере (приложение 3) график поправок построен только с 28,10 мин., так как до десятого серебра (до момента 28,10 мин.) поправка от серебра к серебру изменяется не более, чем на $0,2^\circ$.

В том случае, когда в конце подъема радиозонда после окончания последнего сигнала давления прошло более 2 минут, дополнительно определяют радиационную поправку на максимальной высоте подъема радиозонда. Поправка находится по таблице 10 на пересечении столбца, соответствующего высоте солнца в момент подъема, и строки, соответствующей давлению на максимальной высоте подъема радиозонда.

Отсчетную поправку наносят на график поправок по времени для максимальной высоты подъема и соединяют кривой с последней точкой, нанесенной на графике.

Если после ~~окончания~~ ^{момента давления} последнего сигнала температуры прошло 2 мин. и меньше, кривая поправок до момента окончания подъема экстраполируется путем продолжения по ходу кривой, построенной по точкам для середин серебер.

В примере, прилагаемом к настоящим методическим указаниям (приложение 3), радиозонд после окончания последнего сигнала давления поднимался более 2 мин., поэтому дополнительно необходимо определить поправку на максимальной высоте подъема радиозонда.

Производится это следующим образом. После построения графиков высоты и давления определяют максимальную высоту подъема радиозонда и давление на этой высоте. Они равны соответственно 30 330 м и 10 мб.

По таблице 10 по давлению 10 мб и высоте солнца 40° отсчитывают поправку. Она равна $27,8^\circ$. Эту поправку по времени 73,80 мин. наносят на график поправок и соединяют с ранее построенной кривой поправок.

б) Из каждого значения температуры, записанного в графу «*t*», т. е. неисправленного значения, вычитают поправку, снятую с графика поправок по времени, соответствующему данной температуре, либо определенную путем интерполяции. Поправка определяется с точностью 0,2°. Исправленное значение температуры записывается в графу «*u*%».

Значение влажности при обработке радиозонда с радиационными поправками записывается в графе «*u*», рядом с сигналом влажности, в скобках.

При введении поправок следует помнить, что исправленная температура всегда должна быть ниже неисправленной.

В тех случаях, когда в конце приема сигналов один и тот же сигнал температуры длится несколько минут и его запись повторяется каждую минуту (согласно § 187 Наставления по радиозондированию), исправленная температура определяется для каждой повторной записи температурного сигнала (см. пример в приложении 3).

На график обработки радиозонда наносят исправленную температуру.

В случае, когда в результате введения радиационной поправки в самом нижнем слое атмосферы получается сверхадиабатический градиент (первая точка температуры отклоняется влево), кривую температуры следует провести мимо первой точки температуры.

Примечание. Таблицы для определения высот солнца (табл. 1—9) и радиационных поправок (табл. 10), прилагаемые к настоящим методическим указаниям, от частого употребления могут быстро придти в негодность. Поэтому рекомендуется каждому пункту изготовить рабочий комплект таблиц, состоящий из таблицы поправок и таблицы для определения высоты солнца на широте данного пункта. Рекомендуется таблицы аккуратно переписать от руки или перепечатать на машинке и наклеить на лист картона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайчиков П. Ф. Предварительные результаты международного сравнения радиозондов в 1956 г. Труды ЦАО, вып. 22, 1957.
2. Гутерман И. Г. Систематические ошибки в измерении температуры воздуха с помощью радиозондов. Труды ЦАО, вып. 12, 1953.
3. Покровский В. Н. и Шметер С. М. Радиационные ошибки гребенчатого радиозонда. Труды ЦАО, вып. 14, 1955.
4. Справочник машиностроителя, т. I. Теплопередача. Гос. научно-тех. издат., 1951, стр. 494.
5. Каминер Н. С. Суточный ход температуры в свободной атмосфере. Труды ЦАО, вып. 16, 1956.
6. Скрез. Введение радиационных и инерционных поправок на температуру, измеренную радиозондом. (Met Magazine, N 1,005, V 85, 1956).
7. Кастров В. Г. О суточном ходе температуры в нижней части тропосферы. Рукопись.

Дата	Время в час.											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Январь	1-10								-2	8	17	
	11-20								-2	8	17	
	21-30								-2	8	18	
Февраль	31-9								-1	10	20	
	10-19								1	12	23	
	20-1								3	15	25	
Март	2-11								6	17	27	
	12-21							-4	8	20	31	
	22-31							-2	11	23	34	
Апрель	1-10								2	14	26	38
	11-20								5	17	30	42
	21-30						-5	7	19	32	43	
Май	1-10							-2	9	21	34	45
	11-20							-1	10	23	35	47
	21-30						0	12	24	36	49	
Июнь	31-9						1	13	25	37	50	
	10-19						2	13	25	37	50	
	20-29						2	13	25	37	50	
Июль	30-9						1	12	24	36	49	
	10-19						0	11	23	35	48	
	20-29						0	10	22	34	47	
Август	30-8						-1	9	21	33	46	
	9-18						-3	8	20	32	44	
	19-28						-5	7	19	31	43	
Сентябрь	29-7							6	17	29	42	
	8-17							5	16	28	40	
	18-27							3	14	26	38	
Октябрь	28-7							1	13	25	36	
	8-17							-1	11	23	33	
	18-27							-3	9	20	30	
Ноябрь	28-6							-4	7	18	27	
	7-16							-6	5	16	25	
	17-26								4	14	23	
Декабрь	27-6								2	12	21	
	7-16								0	10	19	
	17-26								-1	9	17	
	27-31								-2	8	16	

широты 35° (в градусах)

Время в час.													
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
25	30	31	30	25	18	9	-1						
25	31	33	32	27	20	11	0						
26	32	35	34	29	22	23	2						
28	34	38	37	32	25	15	5						
31	37	40	40	34	27	27	6	-5					
34	40	44	43	38	29	19	8	-4					
37	44	47	46	40	32	22	11	-2					
41	48	51	50	44	34	24	12	0					
44	51	55	53	46	36	26	14	2					
49	57	60	57	50	40	28	16	4					
52	60	64	60	52	42	30	17	5					
55	64	67	63	55	43	32	19	7	-5				
56	66	70	65	56	45	33	20	8	-4				
58	68	73	67	57	46	33	21	10	-2				
60	70	75	69	59	48	35	22	11	0				
61	71	76	70	60	49	36	24	12	1				
62	72	77	71	61	50	37	25	13	2				
62	72	78	72	62	50	37	25	13	2				
60	71	77	72	61	49	37	25	13	2				
59	70	76	72	61	49	37	25	13	2				
58	69	75	71	61	49	37	25	12	1				
57	68	73	70	60	48	36	24	11	-1				
56	66	70	67	58	46	34	22	10	-2				
54	64	67	64	56	44	32	20	8	-4				
52	61	64	61	53	42	30	17	6					
50	58	61	58	50	39	27	15	3					
47	54	57	54	46	35	24	12	0					
45	51	54	50	42	32	21	9	-3					
42	48	49	45	38	29	18	7						
38	44	45	41	35	26	15	4						
35	40	41	38	32	23	13	2						
32	37	38	36	29	20	10	0						
30	35	36	34	28	19	9	-1						
28	33	34	32	26	18	8	-2						
26	31	32	30	25	18	8	-2						
25	30	31	29	24	17	8	-2						
24	29	31	29	24	17	8	-2						

Высота солнца для

Дата	Время в час.									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Январь	1-10							-5	5	14
	11-20							-5	5	14
	21-30							-4	6	15
Февраль	31-9							-3	8	17
	10-19							-1	10	20
Март	20-1							2	12	22
	2-11							4	15	25
	12-21						-4	7	18	28
Апрель	22-31						-2	10	21	31
	1-10						2	14	25	35
	11-20						6	17	28	39
Май	21-30					-3	8	19	31	42
	1-10					-1	10	22	33	44
	11-20					0	12	23	35	46
Июнь	21-30					2	13	24	36	47
	31-9				-5	4	14	26	37	48
	10-19				-5	4	15	26	38	49
Июль	20-29				-5	4	15	26	37	49
	30-9					4	14	25	37	48
	10-19					3	13	24	36	47
Август	20-29					1	12	23	34	46
	30-8					0	11	22	33	44
	9-18					-2	9	20	32	43
Сентябрь	19-28					-3	8	19	30	41
	29-7					-5	6	17	28	40
	8-17						4	15	27	38
Октябрь	18-27						2	13	25	35
	28-7						0	12	23	33
	8-17						-2	10	20	30
Ноябрь	18-27						-4	7	18	27
	28-6						5	15	24	
	7-16						3	13	21	
Декабрь	17-26						1	11	20	
	27-6						0	9	18	
	7-16						-2	7	16	
	17-26						-4	6	15	
	27-31						-5	5	14	

широты 40° (в градусах)

Время в час.

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
20	25	26	25	21	15	6	-3						
21	26	28	26	23	16	8	-2						
22	28	30	29	25	19	10	0						
24	30	33	32	29	21	12	2						
28	33	36	35	30	24	15	5						
30	36	39	38	34	26	17	7	-4					
34	40	42	41	37	29	20	9	-2					
37	44	46	45	40	31	22	11	0					
40	47	50	48	43	34	24	13	2					
45	52	55	53	46	37	27	15	4					
49	56	58	56	49	39	29	17	6	-5				
52	59	62	59	52	42	31	19	8	-3				
54	62	66	61	53	43	32	20	9	-2				
56	64	68	64	54	44	33	22	10	-1				
58	66	70	65	57	46	35	23	12	1				
59	68	71	67	58	47	36	25	13	3				
60	69	72	69	59	48	37	26	14	4	-5			
60	69	73	69	60	49	38	26	15	5	-5			
59	68	73	69	60	49	37	26	15	5	-5			
58	67	72	68	59	49	37	26	15	4				
56	66	70	67	58	48	36	25	14	3				
55	64	68	65	57	47	35	24	13	2				
54	62	66	63	55	45	33	22	11	0				
52	60	63	60	53	43	31	20	8	-2				
49	57	59	57	49	40	29	17	6	-5				
46	54	55	54	46	37	27	15	4					
44	50	52	49	42	33	23	11	0					
41	47	48	45	39	30	19	8	-3					
38	43	44	41	35	26	16	6						
34	39	40	37	32	23	13	3						
31	35	36	33	30	20	10	0						
28	32	33	30	29	17	7	-3						
26	30	31	28	27	16	7	-4						
24	28	29	26	26	15	6	-4						
22	26	27	25	24	15	5	-5						
21	25	26	24	22	14	4	-5						
20	24	26	24	21	15	5	-4						

Дата		Время в час.									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Январь	1—10									2	10
	11—20									2	10
	21—30									3	11
Февраль	30—9								-5	5	13
	10—19								-2	8	16
	20—1								0	10	19
Март	2—11									3	23
	12—11								-4	6	26
	22—31								-2	9	29
Апрель	1—10									2	33
	11—20								-4	6	37
	21—30								-2	8	40
Май	1—10									1	42
	11—20									3	44
	21—30								-5	4	46
Июнь	31—9								-4	6	47
	10—19								-3	7	48
	20—29								-2	7	48
Июль	30—9								-3	6	47
	10—19								-4	5	46
	20—29									3	44
Август	30—8									2	43
	9—18									0	41
	19—28								-2	9	40
Сентябрь	29—7								-4	7	38
	8—17								-5	5	35
	18—27									2	32
Октябрь	28—7									0	30
	8—17								-2	8	27
	18—27								-4	6	24
Ноябрь	28—6									3	21
	7—16									1	18
	17—26								-1	8	16
Декабрь	27—6								-3	6	14
	7—16								-5	4	12
	17—26								-6	3	11
	27—31								-7	2	10

широты 45° (в градусах)

Время в час.													
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
16	20	21	20	17	11	3							
17	21	23	22	18	12	5	-4						
18	23	25	24	20	14	7	-2						
20	26	28	27	23	18	10	0						
23	28	31	30	26	20	12	3						
26	32	34	33	29	24	14	5	-5					
30	35	38	37	32	26	17	8	-3					
33	39	41	40	36	28	20	10	-1					
37	42	45	44	39	31	22	12	2					
41	47	50	48	42	34	25	15	4					
45	51	54	52	45	37	27	17	6	-4				
48	54	57	54	48	40	30	19	8	-2				
51	57	60	57	50	42	32	21	10	0				
53	60	62	60	52	44	33	22	12	2				
55	62	64	61	54	45	34	24	14	4				
56	64	65	63	56	46	36	25	15	5	-4			
57	65	67	64	57	47	37	25	16	6	-3			
58	65	68	65	58	48	38	25	17	7	-2			
57	65	67	65	57	48	38	24	16	7	-2			
56	64	66	64	56	47	37	24	16	6	-3			
54	62	65	62	55	46	36	24	14	4	-5			
52	60	63	61	64	45	35	23	13	3				
50	58	61	58	52	43	33	22	11	0				
48	55	58	55	49	41	30	20	9	-1				
46	52	54	52	46	38	27	17	7	-4				
44	49	51	49	43	35	24	15	4					
40	45	47	45	39	30	21	11	0					
37	42	43	40	35	27	17	7	-3					
34	38	39	36	31	23	14	5						
30	34	35	33	28	20	12	2						
27	30	31	29	24	16	9	-1						
24	28	28	26	22	14	7	-3						
22	26	26	24	20	12	4	-5						
20	23	24	22	18	11	3							
18	21	22	21	17	10	2							
17	20	21	20	16	10	2							
16	20	21	20	16	9	2							

Дата		Время в час.											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Январь	1-10									-1	5		
	11-20									0	7		
	21-30									1	8		
Февраль	31-9									2	10		
	10-19								-5	5	13		
	20-1								-2	8	16		
Март	2-11									2	11	19	
	12-21								-4	5	14	23	
	22-31								-1	8	18	26	
Апрель	1-10									3	12	22	30
	11-20							-3	6	16	26	34	
	21-30						0	9	19	28	37		
Май	1-10						3	12	22	31	40		
	11-20					-4	5	14	24	33	42		
	21-30					-2	6	15	25	35	43		
Июнь	31-9					-1	7	16	26	36	45		
	10-19					0	8	17	27	37	46		
	20-29					1	9	18	27	37	46		
Июль	30-9					0	8	17	27	36	46		
	10-19					-1	7	16	26	35	45		
	20-29					-3	6	14	24	34	43		
Август	30-8					-4	4	13	23	32	41		
	9-18						2	11	21	30	39		
	19-28						0	9	19	28	37		
Сентябрь	29-7						-2	7	16	26	35		
	8-17						-4	5	14	24	33		
	18-27							2	12	21	29		
Октябрь	28-7							0	10	18	26		
	8-17							-2	7	16	23		
	18-27							-5	4	13	20		
Ноябрь	28-6								2	10	17		
	7-16								-1	7	14		
	17-26								-3	5	12		
Декабрь	27-6								-5	3	10		
	7-16									1	8		
	17-26									0	6		
	27-31									-1	5		

широты 50° (в градусах)

Время в час.

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
12	15	16	15	12	6	1							
13	16	18	17	14	8	2							
14	18	20	19	16	11	4	-4						
16	21	23	23	19	14	7	-2						
19	24	26	26	22	16	9	0						
23	27	29	28	25	19	12	3						
26	30	32	31	28	22	15	6	-3					
29	34	36	35	31	25	17	8	-1					
33	37	39	37	32	28	19	11	2					
38	42	44	42	37	32	23	14	4	-5				
42	47	48	47	42	34	26	16	6	-3				
45	50	51	50	45	37	28	19	9	0				
48	52	54	52	47	39	30	21	11	2				
50	54	57	54	49	41	32	22	13	3	-4			
52	56	59	56	51	43	34	24	14	5	-2			
54	58	60	58	53	44	35	26	16	7	-1			
55	60	62	60	54	44	36	27	17	8	0			
55	60	63	61	55	45	37	28	18	9	1			
54	60	63	61	55	45	37	28	18	9	1			
53	60	62	60	55	45	37	27	18	8	0			
51	58	60	58	53	44	36	26	16	7	-1			
50	56	58	57	51	43	34	25	15	6	-2			
47	53	56	54	48	41	32	22	13	3	-5			
45	51	53	51	46	38	29	20	10	1				
42	47	49	47	42	35	26	16	7	-2				
40	45	46	45	40	32	24	14	5	-5				
36	41	42	40	35	27	20	10	1					
33	37	38	36	31	24	16	6	-3					
30	33	34	32	27	20	13	4						
26	30	30	28	24	17	9	1						
23	26	26	24	20	14	6	-3						
20	23	23	22	17	11	3							
18	21	22	20	15	9	2							
15	18	19	18	13	7	0							
14	16	17	16	12	6	0							
13	15	16	15	11	6	-1							
12	15	16	15	12	6	0							

Дата	Время в час.									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Январь	1-10								-4	3
	11-20								-3	4
	21-30								-2	5
Февраль	31-9								0	7
	10-19							-5	3	10
	20-1							-2	5	13
Март	2-11							1	8	16
	12-21						-4	4	12	20
	22-31						-1	7	16	24
Апрель	1-10					-5	3	11	20	28
	11-20					-2	7	15	24	32
	21-30					1	10	18	27	34
Май	1-10				-3	4	13	21	30	38
	11-20				-1	6	15	23	32	40
	21-30			-5	1	8	17	25	34	42
Июнь	31-9			-3	3	10	19	27	35	43
	10-19			-2	4	11	19	27	36	44
	20-29			-2	4	11	19	28	36	44
Июль	30-9			-3	3	10	18	27	35	44
	10-19			-4	2	9	17	25	33	43
	20-29				0	7	15	24	32	41
Август	30-8				-1	6	14	22	31	39
	9-18				-4	4	12	21	29	37
	19-28				-10	2	10	19	27	35
Сентябрь	29-7				-9	-1	7	16	24	32
	8-17				-13	-5	5	14	22	30
	18-27						2	11	19	26
Октябрь	28-7						0	8	16	23
	8-17						-3	6	13	20
	18-27							2	10	16
Ноябрь	28-6							0	7	13
	7-16							-3	4	10
	17-26							-5	2	8
Декабрь	27-6								0	6
	7-16								-2	4
	17-26								-3	3
	27-31								-4	2

широты 55° (в градусах)

Время в час.													
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
8	11	11	11	8	3	-3							
9	12	13	13	10	5	-1							
10	14	15	15	12	7	1							
12	16	18	17	15	10	4	-3						
15	19	21	20	17	13	6	-1						
18	22	24	23	20	16	9	1						
21	26	27	27	24	19	12	4	-4					
25	29	31	31	27	22	15	7	-2					
29	33	35	34	30	25	17	10	2					
34	38	40	39	34	29	21	13	4	-4				
38	42	44	42	38	32	24	15	7	-2				
41	45	47	45	41	34	27	18	10	1				
44	48	50	48	43	37	29	20	12	4	-4			
46	51	53	50	45	39	31	22	13	6	-2			
48	54	55	53	48	41	33	24	15	8	0			
50	56	57	55	50	42	35	26	17	10	2	-4		
51	56	57	56	51	43	36	27	18	11	3	-3		
51	56	58	56	52	44	36	28	19	11	4	-2		
51	56	58	56	52	44	36	28	19	11	4	-2		
50	55	57	55	51	43	35	27	18	10	3	-3		
48	53	55	54	49	42	34	26	17	9	2	-5		
46	51	53	52	47	40	33	24	15	7	0	-6		
44	49	51	49	45	38	30	22	13	5	-3			
42	46	48	47	42	36	28	20	11	3	-5			
38	42	44	43	38	32	24	16	7	-1				
36	40	41	40	35	29	21	13	4	-4				
32	36	36	35	31	25	17	9	0					
28	32	33	31	27	21	13	5	-3					
25	28	29	27	23	18	10	2						
22	25	26	24	20	14	7	-1						
18	21	22	20	16	10	3	-4						
15	18	18	16	13	7	0							
13	16	16	14	11	5	-1							
11	13	14	12	9	3	-3							
8	11	12	11	8	2	-4							
7	10	11	10	7	2	-4							
8	11	11	10	8	3	-3							

Дата	Время в час.									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Январь	1—10									—1
	11—20									0
	21—30								—5	1
Февраль	31—9								—3	3
	10—19								0	6
Март	20—1							—4	3	9
	2—11							—1	6	13
	12—21						—4	3	10	16
Апрель	22—31						—1	6	14	20
	1—10					—4	3	11	19	25
	11—20					0	8	15	22	29
Май	21—30				—4	3	10	18	25	32
	1—10				0	6	13	21	28	35
	11—20			—4	2	8	15	23	30	37
Июнь	21—30			—1	4	10	17	25	32	39
	31—9		—4	2	6	12	19	27	34	41
	10—19		—3	1	6	13	20	27	35	42
Июль	20—29	—5	—3	1	7	13	20	28	35	42
	30—9		—4	1	6	12	20	27	34	41
	10—19		—5	0	5	11	19	26	33	40
Август	20—29			—2	3	10	17	24	31	38
	30—8			—4	1	8	15	22	30	37
	9—18				—1	6	13	20	28	34
Сентябрь	19—28				—3	3	11	18	26	32
	29—7					1	8	15	23	29
	8—17					—2	5	13	20	26
Октябрь	18—27					—5	2	10	16	22
	28—7						0	7	14	20
	8—17						—4	4	11	16
Ноябрь	18—27							1	7	13
	28—6							—2	4	10
	7—16								1	6
Декабрь	17—26								—1	4
	27—6								—4	2
	7—16								—5	0
	17—26									—1
	27—31									—1

Время в час.													
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
3	6	6	6	3	-1								
4	7	8	8	5	1	-5							
6	9	10	10	7	3	-2							
8	12	13	13	10	6	1							
11	15	16	16	13	9	3	-3						
14	18	19	19	16	12	6	0						
18	21	22	22	19	15	10	3	-5					
21	24	26	26	23	18	13	6	-2					
25	28	30	29	26	21	15	8	1					
30	33	35	34	31	26	19	12	5	-3				
34	37	38	38	34	29	22	15	8	0				
37	40	42	41	37	32	25	28	10	3	-4			
40	43	45	44	40	34	28	20	13	5	-1			
42	46	48	46	42	36	30	22	15	7	1			
44	48	50	48	44	38	32	24	17	10	3	-3		
46	50	52	50	46	40	34	26	19	12	5	0	-4	
47	51	53	51	47	41	35	27	20	12	6	1	-3	
48	52	53	52	48	42	36	28	21	13	7	1	-2	-5
47	51	53	51	48	42	35	28	20	13	7	1	-3	-5
47	50	52	50	47	41	34	27	19	12	6	0	-4	
45	48	50	49	45	40	33	26	18	11	4	-1	-5	
43	46	49	48	44	38	31	24	17	9	2	-3		
40	44	46	44	41	35	29	21	14	7	0			
37	41	43	42	38	33	26	19	12	4	-2			
34	38	39	38	34	29	23	15	8	1				
31	35	35	35	31	26	20	13	5	-2				
28	31	32	30	27	22	16	9	1					
24	27	28	27	23	18	12	6	-3					
21	24	24	23	19	14	8	2						
17	20	20	19	16	11	5	-2						
14	15	16	15	12	7	1							
10	12	13	11	8	3	-3							
8	10	11	9	6	2	-5							
6	8	8	7	4	0								
4	6	7	6	3	-1								
3	5	6	5	2	-2								
3	6	6	6	2	-1								

Дата	Время в час.										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Январь	1—10										-5
	11—20										-4
	21—30										-2
Февраль	31—9									-5	0
	10—19									-2	3
	20—1								-5	1	6
Март	2—11								-2	4	9
	12—21							-4	2	8	13
	22—31							-1	6	13	17
Апрель	1—10					-3	4	10	17	22	
	11—20				-4	1	8	13	20	25	
	21—30				-2	4	11	17	23	29	
Май	1—10			-3	2	8	14	20	26	31	
	11—20		-4	0	4	10	16	22	29	34	
	21—30	-5	-4	-2	2	6	12	18	24	32	36
Июнь	31—9	-3	-2	0	4	8	14	20	26	34	38
	10—19	-2	-1	1	4	9	15	21	27	34	39
	20—29	-2	-1	2	5	10	15	21	27	35	39
Июль	30—9	-2	-1	1	5	9	14	21	27	34	39
	10—19	-3	-2	0	4	8	13	20	26	32	38
	20—29	-4	-4	-2	2	6	12	18	24	30	36
Август	30—9			-3	0	4	10	16	22	28	34
	10—18			-6	-3	2	8	14	20	26	32
	19—28					0	5	11	18	24	29
Сентябрь	29—7					-3	2	8	15	21	26
	8—17						0	6	12	18	23
	18—27						-4	2	8	14	19
Октябрь	28—7							-1	5	11	16
	8—17							-4	2	7	13
	18—27								-1	4	9
Ноябрь	28—6								-4	1	6
	7—16									-2	2
	17—26									-4	0
Декабрь	27—6										-2
	7—16										-3
	17—26										-4
	27—31										-5

широты 65° (в градусах)

Время в час.													
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
-1	1	2	1	-1	-4								
0	2	3	2	0	-3								
1	4	5	4	3	-1	-5							
4	7	8	8	6	2	-2							
7	10	11	11	8	5	0	-5						
10	13	14	14	11	8	3	-2						
13	15	17	17	15	11	6	1	-5					
17	20	21	21	19	15	10	4	-2					
21	24	25	24	22	18	13	7	1	-5				
26	29	30	29	27	23	17	11	5	-2				
30	33	34	33	30	26	20	14	8	1	-4			
33	36	37	36	33	29	23	17	11	4	-1			
36	39	40	39	36	32	26	20	13	7	2	-3		
38	42	43	41	38	34	26	22	15	9	4	-1	-4	
41	44	45	43	40	36	31	24	18	11	6	1	-2	-4
43	46	47	45	42	38	34	26	20	13	8	4	0	-2
44	47	48	46	43	39	34	27	21	14	9	5	0	-1
45	47	48	46	44	39	34	28	21	15	9	5	1	0
44	47	48	47	44	39	34	28	21	15	10	5	1	-1
43	46	47	45	43	38	33	26	20	14	9	4	0	-2
41	44	45	44	42	37	32	25	19	13	7	3	-1	-4
39	42	43	43	40	35	30	23	17	11	5	1	-3	-5
36	39	41	41	37	33	27	21	15	8	3	-2		
34	36	38	37	34	30	24	18	12	6	0	-5		
30	33	34	30	30	26	21	15	8	2	-3			
27	30	31	30	27	23	18	11	5	-1				
23	26	27	26	23	19	14	7	1	-5				
20	22	23	23	19	15	9	3	-3					
16	18	19	18	15	11	6	0						
13	15	15	14	11	7	2	-4						
9	11	11	10	7	3	-2							
6	8	8	7	4	0	-5							
3	6	6	3	2	-1								
1	3	4	3	0	-3								
0	1	2	1	-1	-5								
-2	0	2	0	-2	-5								
-2	1	2	1	-2	-5								

Дата	Время в час.										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Январь	1--10										
	11--20										
	21--30										
Февраль	31--9									-4	
	10--19								-5	-1	
	20--1								-2	3	
Март	2--11								-3	2	6
	12--21							-4	1	5	10
	22--31						-5	0	5	9	14
Апрель	1--10						-1	4	9	14	18
	11--20					-2	3	8	13	18	22
	21--30				-3	1	6	11	16	21	26
Май	1--10	-5	-4	-1	0	4	9	13	18	23	29
	11--20	-2	-2	0	3	7	11	15	20	25	31
	21--30	0	1	3	6	9	14	17	22	27	32
Июнь	31--9	2	3	5	8	11	16	19	24	29	33
	10--19	2	3	6	9	11	16	20	25	31	34
	20--29	3	4	6	9	12	17	21	26	32	36
Июль	30--9	3	4	6	8	12	17	21	26	32	36
	10--19	2	3	5	7	11	16	20	25	31	35
	20--29	1	1	3	6	9	14	19	23	29	33
Август	30--8	-1	0	1	4	7	12	17	22	27	31
	9--18	-4	-3	-2	1	5	9	14	19	24	28
	19--28			-5	-2	2	6	12	17	21	24
Сентябрь	29--7				-5	-1	4	9	14	19	22
	8--17					-3	1	6	11	16	20
	18--27						-3	2	7	12	16
Октябрь	28--7							-1	4	8	12
	8--17							-5	0	5	9
	18--27								-3	1	5
Ноябрь	28--6									-2	2
	7--16									-5	-2
	17--26										-4
Декабрь	27--6										
	7--16										
	17--26										
	27--31										

широты 70° (в градусах)

Время в час.													
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	-4	-3	-4										
-5	-2	-1	-2	-4									
-3	0	0	0	-2	-4								
-1	2	3	3	1	-2								
3	5	6	6	4	1	-3							
6	8	9	9	7	4	0	-4						
10	12	12	12	11	8	4	-1						
14	15	16	16	14	11	7	3	-2					
17	19	20	20	18	15	10	6	1	-4				
22	24	25	24	22	19	15	10	5	-1	-5			
26	28	29	28	26	22	18	13	8	3	-2			
29	30	32	31	29	26	21	16	11	6	1	-3		
31	33	35	34	31	29	23	19	14	9	4	0	-3	-5
34	36	37	36	33	30	26	21	16	11	7	3	0	-2
37	38	40	39	36	33	28	23	18	13	9	5	3	0
39	40	41	41	38	35	30	25	20	15	11	7	5	2
39	41	42	42	39	36	31	26	21	16	12	8	6	3
40	42	43	43	40	37	32	28	22	17	13	9	6	4
40	42	43	43	40	37	32	28	22	17	13	9	6	4
39	41	42	42	39	36	31	27	21	16	12	8	5	3
37	39	40	40	37	34	30	25	20	15	10	6	3	1
35	38	39	38	35	32	28	23	18	13	8	4	2	0
32	35	36	35	33	29	25	20	15	10	5	1	2	3
30	32	33	32	30	26	22	17	12	7	3	-1	-5	
26	28	29	28	26	22	19	14	9	4	-1	-5		
23	25	26	25	23	20	16	11	5	1	-4			
19	21	22	21	19	15	11	6	1	-4				
16	17	18	17	15	11	7	2	-4					
12	13	14	13	11	7	3	-1						
8	9	11	9	7	4	0	-5						
4	6	6	5	3	0	-4							
1	3	2	2	0	-3								
0	1	1	0	-2	-5								
-3	-1	-1	-2	-4									
-5	-3	-2	-3	-5									
	-4	-3	-4										
	-4	-3	-4										

Дата		Время в час.									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Январь	1-10										
	11-20										
	21-30										
Февраль	31-9										
	10-19					-19				-9	-8
Март	20-1					-18				-7	-4
	2-11					-15				-3	-0
	12-21					-8	-5	-2	0	1	3
Апрель	22-31					-6	-1	4	5	5	7
	1-10			-5	-2	2	4	7	8	9	10
	11-20	-2	-1	-1	1	3	6	10	11	13	15
Май	21-30	-1	1	2	4	6	10	12	14	16	18
	1-10	0	2	5	8	10	13	16	18	20	21
	11-20	2	5	9	10	12	16	19	20	22	24
Июнь	21-30	4	7	9	11	13	16	20	22	24	25
	31-9	6	8	10	11	13	17	20	22	24	26
	10-19	9	10	10	12	13	17	20	22	25	26
Июль	20-29	13	14	14	16	18	20	21	24	28	30
	30-9	13	14	14	16	18	20	21	24	28	30
	10-19	12	13	14	15	17	20	24	25	27	29
Август	20-29	11	11	12	13	15	18	22	24	26	27
	30-8	9	9	9	11	12	16	20	21	23	25
	9-18	6	6	7	9	11	14	17	19	20	22
Сентябрь	19-28	2	3	4	5	7	11	14	16	18	19
	29-7	-1	0	0	2	4	8	11	13	14	16
	8-17	-4	-4	-3	-1	1	4	8	10	11	13
Октябрь	18-27					-2	1	4	5	7	9
	28-7					-7	-4	0	2	4	5
	8-17							-4	-2	-1	1
Ноябрь	18-27							-7	-4	-2	0
	28-6										
	7-16										
Декабрь	17-26										
	27-6										
	7-16										
	17-26										
	27-31										

широты 80° (в градусах)

Время в час.													
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
-6	-5	-5	-5	-5	-6	-7	-10	-13		-20			
-2	-2	-1	-1	-1	-2	-3	-6	-8		-18			
2	3	4	3	2	2	0	-1	-2		-15			
5	6	6	6	6	5	4	1	-2		-8			
9	10	10	10	10	9	8	6	4	-1	-6			
12	13	14	14	13	12	11	9	7	4	2	-2	-5	-4
17	17	18	18	18	16	15	12	10	6	3	1	-1	-1
20	21	22	22	21	20	18	15	12	9	6	4	2	1
22	23	25	24	24	22	21	18	16	13	10	8	5	4
26	27	27	27	27	25	24	21	19	16	12	10	7	5
26	28	28	28	28	26	24	22	20	16	13	11	9	6
27	28	29	28	28	26	24	22	20	17	13	12	9	8
27	28	28	28	28	27	25	23	20	17	13	12	10	9
32	32	33	33	33	32	30	28	25	22	18	16	14	14
32	32	33	33	33	31	29	27	25	22	18	16	14	14
31	32	32	32	31	30	28	26	24	20	17	15	14	13
29	30	31	31	31	29	27	24	22	18	15	13	12	12
27	28	29	27	26	26	25	22	20	16	13	11	9	9
24	25	26	26	25	24	23	20	17	14	11	9	7	6
22	22	22	22	22	21	20	17	14	11	8	6	4	3
18	19	19	19	18	17	16	14	11	8	4	2	0	0
15	15	16	16	16	14	13	10	8	4	1	-1	-3	-3
10	12	12	12	12	10	10	7	4	1	-2			
6	7	8	8	8	7	6	3	0	-4	-7			
3	4	4	4	4	3	2	-1	-4					
2	1	1	-1	-4	-3	-2	-5	-7					
-2	-3	-3											
-7	-7	-6											

мб	км	мин.	Высота солнца									
			-5	-4	-3	-2	-1	0	5	10	15	
1000	0.1	0								0.3	0.4	0.4
974	0.6	1								0.3	0.4	0.4
936	0.7	2								0.3	0.4	0.4
900	1.0	3								0.3	0.4	0.4
865	1.3	4								0.3	0.4	0.4
800	1.9	5								0.3	0.4	0.4
795	2.0	6								0.4	0.4	0.5
764	2.3	7								0.4	0.4	0.5
732	2.6	8								0.4	0.4	0.5
700	3.0	9								0.4	0.4	0.5
671	3.3	10								0.4	0.4	0.5
639	3.7	11						0.4	0.4	0.5	0.6	0.7
600	4.2	12						0.4	0.4	0.5	0.6	0.7
581	4.5	13						0.4	0.5	0.5	0.6	0.7
553	4.8	14						0.4	0.5	0.5	0.6	0.7
526	5.2	15						0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
500	5.6	16						0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
478	5.9	16.5					0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
456	6.3	17					0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8
433	6.6	18					0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
412	7.0	19					0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
400	7.2	20					0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
370	7.7	21					0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0
352	8.1	22					0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0
333	8.5	23					0.5	0.6	0.6	0.8	0.9	1.1
315	8.8	24					0.5	0.6	0.6	0.8	0.9	1.1
300	9.2	25			0.4	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.1
286	9.5	26			0.4	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.1
272	9.8	27			0.4	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.1
259	10.1	28			0.5	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.2
246	10.5	29			0.5	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.3
233	10.8	30			0.5	0.7	0.8	0.8	0.9	1.2	1.3	1.3
222	11.10	31	0.1	0.3	0.5	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.4
210	11.5	32	0.1	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4	1.4
200	11.8	33	0.1	0.4	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.5
189	12.2	34	0.1	0.4	0.6	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.6
179	12.5	35	0.1	0.4	0.7	0.9	1.0	1.1	1.2	1.5	1.7	1.7
169	12.9	36	0.1	0.5	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.7
159	13.2	37	0.1	0.5	0.7	1.0	1.0	1.1	1.3	1.6	1.8	1.8
150	13.6	38	0.1	0.5	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.7	1.9	1.9
141	14.0	39	0.1	0.5	0.8	1.1	1.2	1.3	1.5	1.8	2.1	2.1
133	14.3	40	0.1	0.6	0.8	1.1	1.2	1.3	1.6	1.9	2.1	2.1
126	14.7	41	0.1	0.6	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	2.0	2.2	2.2
119	15.0	42	0.1	0.6	0.9	1.2	1.3	1.5	1.7	2.1	2.2	2.2
112	15.4	43	0.1	0.7	1.0	1.3	1.4	1.6	1.8	2.2	2.5	2.5
106	15.8	44	0.1	0.7	1.0	1.3	1.4	1.6	1.9	2.3	2.5	2.5
100	16.2	45	0.1	0.7	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.4	2.5	2.5
95	16.5	46	0.1	0.7	1.1	1.4	1.6	1.8	2.1	2.5	2.8	2.8
90	16.9	47	0.1	0.8	1.2	1.5	1.7	1.8	2.2	2.6	2.9	2.9
85	17.2	48	0.1	0.8	1.2	1.5	1.7	1.9	2.2	2.7	3.0	3.0
80	17.5	48.5	0.1	0.8	1.2	1.6	1.8	2.0	2.3	2.8	3.1	3.1
76	17.9	49	0.2	0.8	1.3	1.7	1.9	2.1	2.4	2.9	3.3	3.3
72	18.2	50	0.2	0.9	1.3	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4	3.4
68	18.6	51	0.2	0.9	1.4	1.8	2.0	2.3	2.6	3.1	3.5	3.5
65	18.9	52	0.2	1.0	1.4	1.9	2.1	2.4	2.7	3.2	3.6	3.6

Высота солнца

20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90
0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7
0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8
0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8
0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8
0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8
0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9
0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9
0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9
0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0
0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0
0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1
0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1
0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2
0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2
0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.3
0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.3
0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.3
1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4
1.0	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5
1.0	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5
1.0	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5
1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6
1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6
1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7
1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7
1.2	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8
1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9	1.9
1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9
1.4	1.5	1.6	1.7	1.9	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0
1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.3	2.2	2.1
1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.3	2.2
1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.4	2.3
1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.5	2.4
1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.6	2.5
1.8	2.0	2.1	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.7	2.6
1.9	2.1	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	2.9	2.8
2.0	2.2	2.4	2.5	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.1	2.9
2.0	2.2	2.5	2.6	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.1	3.0
2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.3	3.2
2.3	2.6	2.8	3.0	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.5	3.4
2.4	2.7	2.9	3.1	3.2	3.4	3.6	3.6	3.7	3.6	3.6
2.5	2.8	3.0	3.3	3.5	3.6	3.7	3.9	4.0	3.9	3.7
2.6	2.9	3.1	3.4	3.7	3.7	3.8	4.0	4.1	4.0	3.8
2.7	3.0	3.4	3.7	3.9	4.1	4.2	4.4	4.5	4.4	4.2
2.8	3.1	3.5	3.7	4.0	4.1	4.2	4.4	4.5	4.4	4.2
2.9	3.2	3.6	3.8	4.0	4.2	4.3	4.5	4.6	4.5	4.3
3.2	3.5	3.8	4.1	4.4	4.5	4.7	4.9	5.0	4.9	4.7
3.3	3.7	4.0	4.3	4.5	4.7	4.9	5.1	5.2	5.1	4.9
3.4	3.8	4.1	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.3	5.2	5.0
3.5	3.9	4.2	4.5	4.8	5.0	5.2	5.4	5.5	5.4	5.2
3.7	4.1	4.5	4.8	5.1	5.3	5.5	5.7	5.9	5.7	5.5
3.9	4.3	4.7	5.0	5.3	5.5	5.7	5.9	6.1	5.9	5.7
4.0	4.4	4.8	5.1	5.5	5.7	5.9	6.1	6.3	6.1	5.9
4.1	4.5	4.9	5.2	5.6	5.8	6.0	6.2	6.4	6.2	6.0

мб	км	мин.	Высота солнца									
			-5	-4	-3	-2	-1	0	5	10	15	
62	19.2	53	0.2	1.0	1.5	2.0	2.2	2.5	2.9	3.4	3.9	
58	19.6	54	0.2	1.1	1.6	2.1	2.4	2.6	3.1	3.7	4.1	
56	20.0	55	0.2	1.1	1.7	2.2	2.5	2.6	3.2	3.8	4.3	
52	20.3	56	0.2	1.1	1.8	2.3	2.6	2.8	3.3	3.9	4.4	
50	20.6	57	0.2	1.2	1.8	2.4	2.7	2.9	3.4	4.1	4.6	
47	21.0	58	0.2	1.2	1.9	2.5	2.8	3.0	3.6	4.3	4.9	
45	21.3	59	0.2	1.3	2.0	2.6	2.9	3.2	3.8	4.5	5.1	
42	21.6	60	0.2	1.4	2.1	2.7	3.0	3.3	3.9	4.7	5.2	
40	22.0	61	0.2	1.4	2.1	2.8	3.1	3.4	4.0	4.8	5.4	
38	22.3	62	0.2	1.5	2.2	2.9	3.3	3.6	4.2	5.0	5.7	
36	22.7	63	0.3	1.5	2.3	3.0	3.4	3.7	4.4	5.2	5.9	
32	23.4	65	0.3	1.6	2.5	3.2	3.6	3.9	4.6	5.5	6.2	
30	23.8	66	0.3	1.7	2.6	3.4	3.8	4.1	4.8	5.8	6.5	
28	24.2	67	0.3	1.8	2.7	3.5	4.0	4.3	5.1	6.1	6.8	
27	24.5	68	0.3	1.8	2.8	3.7	4.1	4.5	5.3	6.3	7.2	
25	24.9	69	0.3	1.9	3.0	3.9	4.3	4.7	5.6	6.7	7.5	
24	25.3	70	0.4	2.0	3.1	4.1	4.6	5.0	5.9	7.0	7.9	
22	25.7	71	0.4	2.1	3.3	4.3	4.8	5.2	6.1	7.3	8.3	
21	26.0	72	0.4	2.2	3.4	4.4	5.0	5.4	6.4	7.7	8.6	
20	26.4	73	0.4	2.3	3.5	4.6	5.2	5.7	6.7	8.0	9.0	
19	26.7	74	0.4	2.4	3.7	4.8	5.4	5.9	6.9	8.3	9.4	
18	27.1	76	0.4	2.6	4.0	5.1	5.7	6.3	7.3	8.9	10.0	
17	27.7	77	0.5	2.8	4.2	5.5	6.2	6.7	7.9	9.5	10.7	
16	28.0	78	0.5	2.9	4.4	5.8	6.5	7.0	8.3	9.9	11.2	
15	28.3	79	0.5	3.0	4.6	6.0	6.7	7.3	8.6	10.5	11.6	
14	28.9	80	0.5	3.3	5.1	6.6	7.4	8.1	9.5	11.4	12.9	
13	29.5	82	0.6	3.6	5.5	7.2	8.1	8.8	10.4	12.4	14.0	
12	30.0	83	0.7	3.9	6.0	7.7	8.6	9.4	11.0	13.3	15.0	
11	30.6	85	0.7	4.2	6.5	8.4	9.5	10.3	12.2	14.6	16.4	
10	31.2	87	0.8	4.6	7.0	9.2	10.2	11.2	13.2	15.8	17.8	
9	31.9	89	0.8	4.9	7.5	9.8	11.0	12.0	14.1	16.9	19.0	
8	32.7	91	0.9	5.4	8.3	10.9	12.2	13.2	15.6	18.6	21.0	
7	33.6	93	1.0	6.1	9.3	12.1	13.7	14.8	17.5	20.8	23.6	
6	34.4	96	1.1	6.6	10.2	13.3	14.9	16.2	19.1	22.9	25.8	
5	35.0	97	1.2	7.1	10.9	14.2	16.0	17.3	20.4	24.4	27.5	

Высота солнца

20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90
4.4	4.9	5.3	5.7	6.0	6.3	6.5	6.7	6.9	6.7	6.5
4.7	5.2	5.6	6.1	6.4	6.7	6.9	7.2	7.4	7.2	6.9
4.9	5.4	5.9	6.3	6.7	7.0	7.2	7.5	7.7	7.5	7.2
5.1	5.6	6.1	6.5	6.9	7.2	7.5	7.8	8.0	7.8	7.5
5.3	5.8	6.4	6.8	7.2	7.5	7.8	8.1	8.3	8.1	7.8
5.6	6.1	6.7	7.2	7.6	7.9	8.2	8.5	8.7	8.5	8.2
5.8	6.4	7.0	7.4	7.9	8.2	8.5	8.9	9.1	8.9	8.5
6.0	6.6	7.2	7.7	8.2	8.5	8.8	9.2	9.4	9.2	8.8
6.2	6.8	7.4	7.9	8.4	8.8	9.1	9.5	9.7	9.4	9.1
6.5	7.1	7.8	8.3	8.8	9.2	9.5	9.9	10.3	9.9	9.5
6.7	7.4	8.1	8.6	9.2	9.5	9.9	10.3	10.6	10.3	9.9
7.1	7.8	8.5	9.1	9.7	10.1	10.4	10.8	11.1	10.8	10.4
7.5	8.2	9.0	9.5	10.2	10.6	11.0	11.4	11.8	11.4	11.0
7.8	8.6	9.4	10.1	10.7	11.2	11.5	12.0	12.3	12.0	11.5
8.2	9.0	9.8	10.5	11.4	11.6	12.0	12.5	12.8	12.5	12.0
8.6	9.4	10.3	11.0	11.7	12.2	12.6	13.1	13.5	13.1	12.6
9.1	10.0	10.9	11.6	12.4	12.8	13.3	13.8	14.2	13.8	13.3
9.5	10.4	11.4	12.2	12.9	13.5	13.9	14.5	14.9	14.5	13.9
9.9	10.9	11.8	12.7	13.5	14.0	14.5	15.1	15.5	15.1	14.5
10.3	11.3	12.3	13.2	14.0	14.6	15.1	15.7	16.1	15.7	15.1
10.8	11.8	12.9	13.8	14.7	15.9	15.8	16.5	16.9	16.5	15.8
11.5	12.5	13.6	14.5	15.4	16.1	16.6	17.3	18.3	17.3	16.6
12.3	13.5	14.7	15.7	16.7	17.4	18.0	18.7	19.2	18.7	18.0
12.8	14.1	15.4	16.4	17.5	18.2	18.8	19.6	20.1	19.6	18.8
13.3	14.6	15.9	17.0	18.1	18.8	19.5	20.4	20.8	20.4	19.5
14.7	16.2	17.7	18.9	20.1	20.9	21.6	22.5	23.2	22.5	21.6
16.0	17.6	19.2	20.5	21.8	22.7	23.5	24.4	25.1	24.4	23.5
17.3	18.8	20.5	22.0	23.3	24.3	26.1	26.2	26.8	26.3	25.2
18.8	20.7	22.5	24.0	25.6	26.7	27.6	28.7	29.4	28.7	27.6
20.4	22.4	24.4	26.1	27.8	28.9	29.9	31.1	32.0	31.2	29.8
21.7	23.9	26.1	27.8	29.6	30.8	31.9	33.2	34.1	33.2	31.9
24.0	26.4	28.8	30.8	32.8	34.1	35.3	36.8	37.6	36.8	35.3
27.0	29.7	32.4	34.6	36.8	38.3	39.6	41.3	42.2	41.2	39.6
29.5	32.4	35.3	37.8	40.0	41.8	43.3	45.0	46.2	45.1	43.3
31.5	34.6	37.7	40.4	42.8	44.6	46.2	48.0	49.3	48.1	46.2

Станция Долгопрудная

ТАЭ-4

Высота над уровнем моря 187

Таблица выпуска № 534
(порядковый номер с начала года)

Радиозонд 32367 (тип, №) _____
 „ 11 „ мая 1957 года _____
 (дата) _____
 Анодная батарея 82 в ГБ-70, РЗА-21 Батарея накала 3.2 в БОН-3, РЗН-3,
 (подчеркнуть) _____ (подчеркнуть) _____
 Вес прибора с принадлежностями 1000 гр., № оболочки 150 Подъемная сила A=2900 гр.
 $\Delta t = \Delta t_1 - \Delta t_2 =$ 0.4 $\Delta U = \Delta U_1 - \Delta U_2 =$ 100% $\Delta V =$ Вариац.₁ - Вариац.₂ = 0.0

Выдержка

В помещении					На воздухе				
10/V-57 г.		Дата и время выдержки			18 ⁰⁵		Время выдержки 08 час. 45 мин. Продолжительность 20 мин.		
		Отсчет	Поправка	Испр. велич.			Отсчет	Поправка	Испр. велич.
Температура T ₁	сух.	24.3	-0.1	24.2	Температура T ₂	сух.	17.8	-0.1	17.7
	смоч.	18.4	+0.1	18.5		смоч.	15.7	-0.1	15.6
Влажность U ₁				58	Влажность U ₂				80
Давление		999.8	-2.5	мб 997.3	Давление		1001.4	-1.8	мб 999.6
Положение указателей		t ₁ 4/3(00)	U ₁ 5 з (01)	V ₁ орд. V ₁ 1 ц(05) 12.0	Положение указателей		t ₂ 5/2(10)	U ₂ 3 з (09)	V ₂ орд. V ₂ 1 ц(05) 12.0
Снятие с сертификата		23.4	60	12.2	Снятие с сертификата		16.5	72	11.9
$\Delta t_1 = T_1 - t_1 = 0.8$ $\Delta u_1 = U_1 - u_1 = -2$ Вариац. ₁ = 0.0					$\Delta t_2 = T_2 - t_2 = 1.2$ $\Delta u_2 = U_2 - u_2 = +8$ Вариац. ₂ = 0.0				
Вентилировался: <u>да</u> , нет (подчеркнуть)					Вентилировался: <u>да</u> , нет (подчеркнуть)				

Наблюдения в момент выпуска

Температура		Отсчет	Попр.	Исправ. велич.	Влажность	Отсчет	Попр.	Исправ. велич.
	сух.		18.8	-0.1		18.7	70	0.0
смоч.		15.6	-0.1	15.5				15.1 мб

Направление и скорость ветра (по флюгеру) В-5

Облачность колич. общая и формы в порядке убывания, атмосферные явления % Ас, Сс, =

Велись наблюдения: базисные, однопунктные, радиолокаторные (подчеркнуть)

Шар туманится — мин. — сек., скрылся — мин. — сек.

Форма и высота облака, в которое вошел шар Н н. у. м. = _____

Характеристика приема сигналов (в начале и конце) Хорошая

Причина прекращения приема Уравновесился 73.90, шар пошел вниз 74.60

Прибор поверен (какой организацией и дата) Завод, III-57 г.

Контрольная поверка приемников t, U, V, (подчеркнуть и дата) ЦАО/V-57 г.

Прибор готовил Чугунова (дата и подпись)

Сигналы принимали и обрабатывали Акопова (подпись разборчиво)

Проверил Никитина 12/V-57 г. (дата и подпись разборчиво)

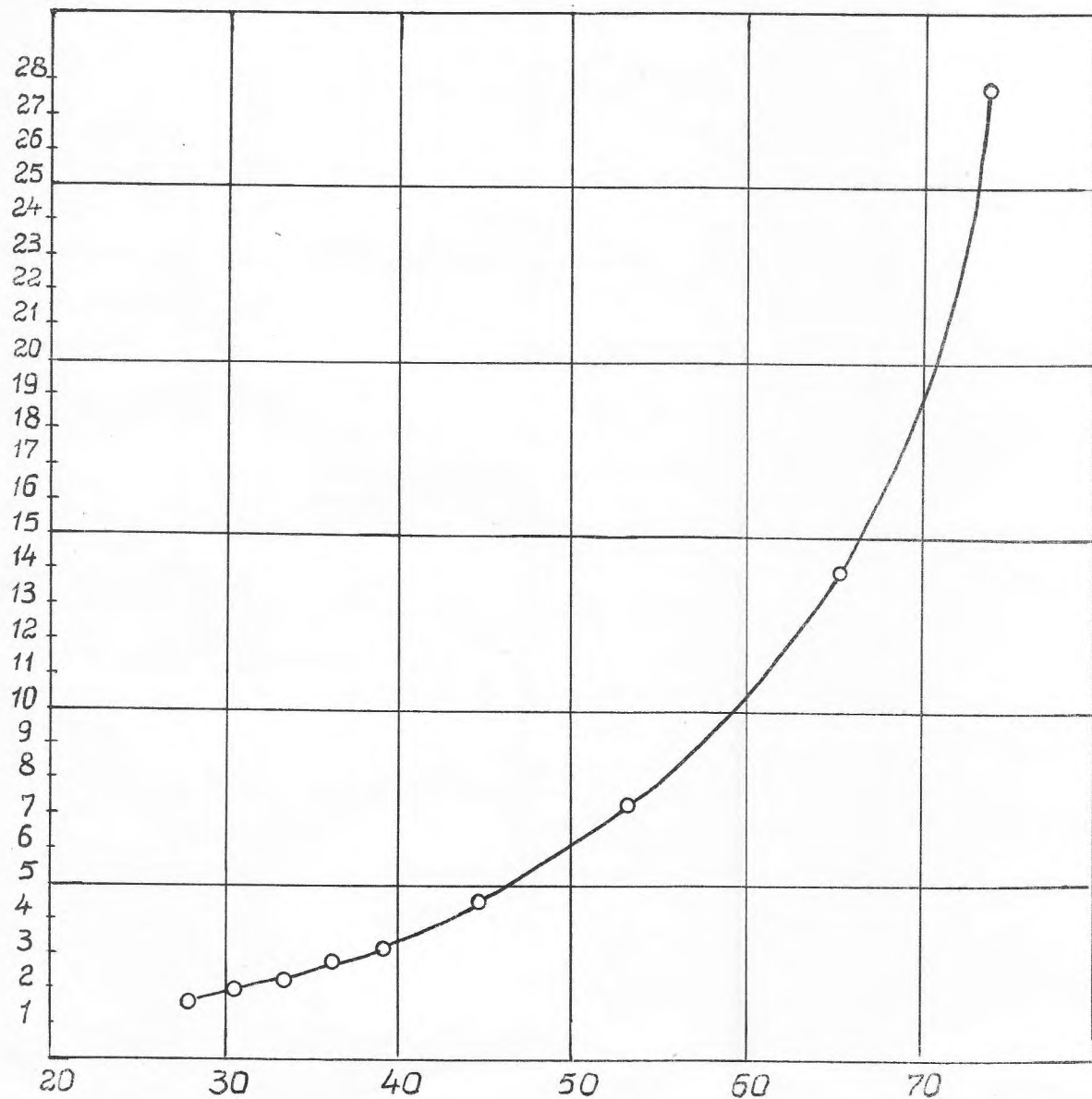
Время		Контакты				t°	ц%	Момент давления	Давление					Высота		
Мин.	Сек.	S	п	В	и				Ординага по прибору	Ординага по поверке	t° момента давления	мб	мб испр.	При 0°	Толщина слоя и поправка на t°	Абс.
22	50		2		7(53)	-29.0	-30.4									
23	10		3	× ⁹		-30.8	-32.3									
	70		4	×		-32.6	-34.1	2.50								
24	40	13	1	×		-34.4	-35.9	24.35		137.3	-36.0	347	8469	1452	8417	
25	10		2	×	7	-36.2	-37.7					1.5		-162		
	60		2	-		-	-									
			×××													
	80		3			-38.0	-39.5									
26	50		4			-39.8	-41.4				-41.3					
27	10	14	1		7	-41.6	-43.2									
	60		к			-43.4	-45.1									
	90		к	× ¹⁰		-	-	0.40								
28	30		3	-		-45.2	-46.9	28.10		154.5	-46.7	285	10043	1574	9755	
	70		4			-47.0	-48.7					1.7		-236		
29	20	15	1		7(53)	-48.8	-50.6									
	70		2			-50.6	-52.5									
30	30		3			-52.4	-54.4				-51.3					
	40		3	× ¹¹		-	-	0.80								
	90		4	×		-54.2	-56.2	30.80		166.5	-56.0	243	11319	1276	10794	
31	20		4	-	7	-	-					2.0		-237		
	50	16	1			-56.0	-58.1									
32	10		2			-57.8	-60.0				-59.8					
	50		2	× ¹²		-	-	2.10								
	70		к	×	7	-59.6	-61.8	33.55		178.5	-63.7	201	12837	1518	11980	
33	60		4	×		-61.4	-63.7					2.3		-332		
34	60		4	-		-	-									
34	80		к			-61.4	-63.9									
35	20		2			-59.6	-62.2									
36	00		1	× ¹³		-57.8	-60.5	0.90								
	50	15	4	×		-56.0	-58.8	36.45		190.5	-58.8	160	14662	1825	13389	
	90		4	-		-	-					2.8		-416		
37	40		3			-54.2	-57.1									
38	20		2			-52.4	-55.4				-57.2					
	80		2	× ¹⁴		-	-	1.20								
39	80		2	×		-	-	39.40		199.5	-55.6	130	16324	1662	14703	
40	00		2	-		-	-					3.2		-348		
41	00		2			-	-									
42	00		2			-	-									
43	00		2	× ¹⁵		-	-				-56.2					
	60		3	×		-52.4	-56.6	-3.60								
44	60		3	×		-	-	44.80		211.5	-56.9	88	19449	3125	17184	
45	60		3	×		-	-					4.5		-644		
46	60		3	-		-	-									
			×××													
47	60		3			-	-									
48	60		3			-	-									
49	60		3			-	-									
50	60		3			-	-				-58.3					

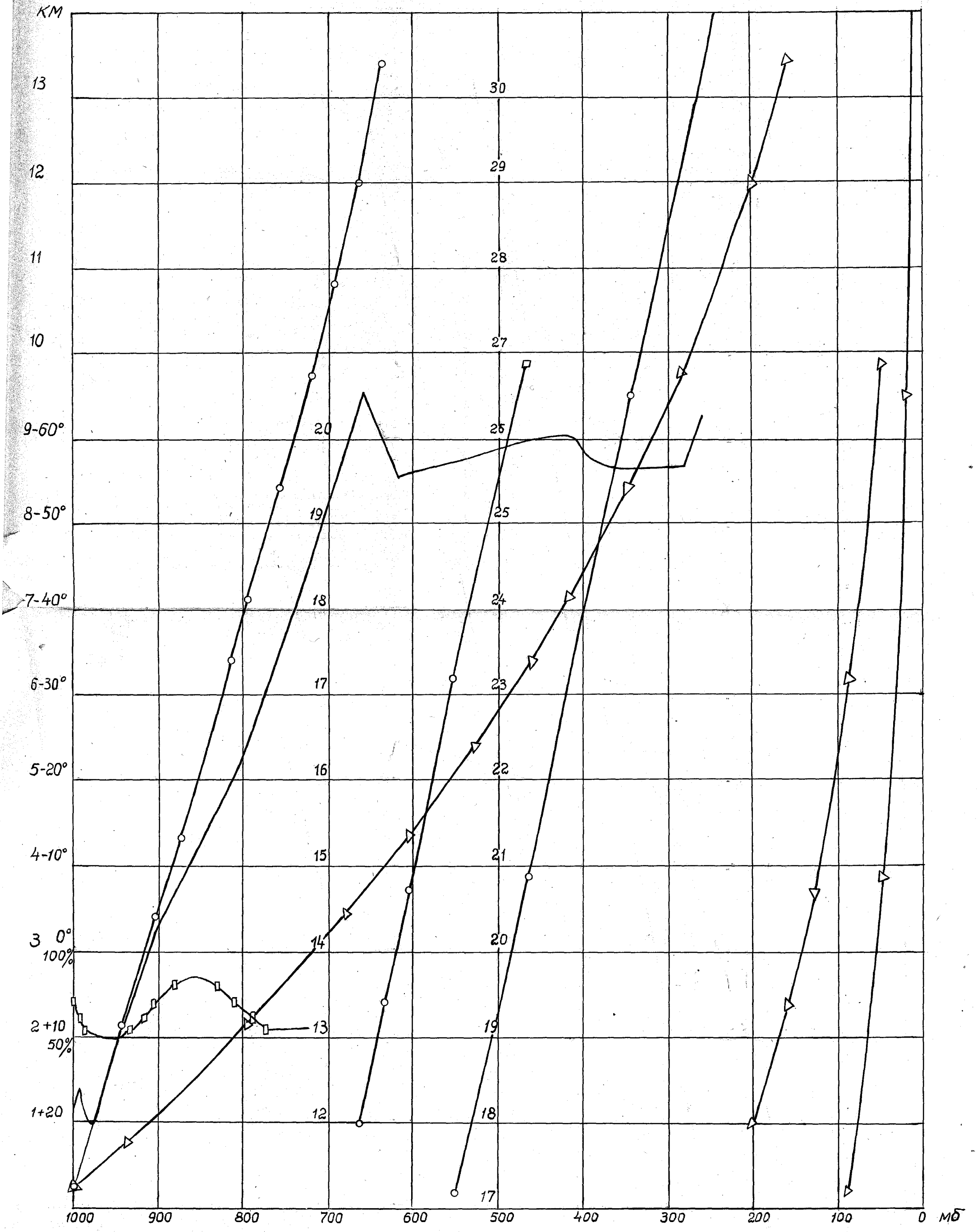
Время		Контакты				t°	и°/о	Момент давления	Давление				Высота			
Мин.	Сек.	S	п	В	и				Сред- ната по прибору	Орди- ната по поверке	t° момен- та дав- ления	мб	мб испр.	При 0°	Толщина слоя и поправка на t°	Абс.
51	60		3			—	—									
51	80		3	× ¹⁶		—	—									
52	80		3	×		—	—	2.70								
53	20		2	×		-52.4	-59.6	53.15	223.5	-59.7		49	24133	4684	20868	
54	20		2	×		—	—					7.3		-1000		
	50		2	—		—	—									
55	50		2			—	—									
56	50		2			—	—									
57	50		2			—	—									
58	00		1			-50.6	-60.1									
59	00		1			—	—									
	20	14	4			-48.8	-58.9									
60	20		4			—	—									
	40		3			-47.0	-57.8									
61	40		3			—	—									
	60		к	× ¹⁷		-45.2	-56.7									
62	60		к	×		—	—			-58.0						
63	60		к	×		—	—									
64	20		1	×		-43.4	-56.5									
65	20		1	×		—	—	7.80								
66	10	13	4	×		-41.6	-56.2	65.50	232.5	-56.0		20	31297	7164	26502	
67	10		4	×		—	—					14.0		-1530		
68	10		4	×		—	—									
	20		3	×		-39.8	-56.4									
69	20		3	×		—	—									
	40		2	—		-38.0	-56.3									
70	40		2			—	—									
	70		1			-36.2	-56.5									
71	80	12	4			-34.4	-56.7									
72	80		4			-34.4	-59.0									
73	80		4			-34.4	-62.2	73.80				10			30330	
	90	уравновесился											27.8			
74	60	падает вниз														
		×	4													
		×	4													

Примечания:

Приложение 3а

11/ \bar{V} -57г. 09⁰⁰





ОГЛАВЛЕНИЕ

	<i>Стр.</i>
Методика введения радиационных поправок к показаниям температуры гребенчатого радиозонда РЗ-049	3
Приложение 1. Таблицы высот солнца	13
Приложение 2. Таблицы радиационных поправок	31
Приложение 3 (а, б, в). Пример обработки радиозонда РЗ-049 с радиационными поправками (таблица ТАЭ-4, график радиационных поправок, график обработки)	—

Редактор *В. Д. Решетов* Техн. ред. *Т. Е. Медман* Корректор *Н. И. Рыжкова*
Московское отделение Гидрометеоиздата, Москва, ул. Горького, д. 18а

Т-06334 Сдано в набор 12/VI 1957 г. Подписано к печати 28/VI 1957 г.

Изд. № 91 Индекс М-М-91 Бумага 60×92¹/₁₆ Печ. л. 2,25+0,8 п. л. вклеек Уч. изд. л. 4.05

Заказ № 1056

Бесплатно

Тираж 1000

1-я типо-литография Гимиз. Москва, Измайловское шоссе, 42.

Бесплатно

+ 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 13, 14,

мес. твоя 3, 2.

Артанов Арслан - мис.
Фр. Краи. Франс
Засл. арт.

21-387-

25-846 →

23-905

Le Jours 12-a