ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИИ ИМ. Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

МЕТОДИКА

РАСЧЕТА ГРАДУИРОВОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕРМОМЕТРОВ СОПРОТИВЛЕНИЯ—РАБОЧИХ ЭТАЛОНОВ ПО МПТШ-68 В ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР ОТ 0 ДО 630,74 °С

МИ 51—75

ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва — 1975

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН Всесоюзным ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательским институтом метрологии им. Д. И. Менделеева (ВНИИМ)

Директор В. О. Арутюнов
Руководитель темы и исполнитель И. С. Гаврилова

ПОДГОТОВЛЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ метрологическим отделом ВНИИМ

Руководитель лаборатории М. Н. Селиванов
Ведущий инженер Е. А. Соколова

УТВЕРЖДЕНА на заседании НТС ВНИИМ 25 октября 1974 г. (протокол № 11)

УДК 536.531:53.089.68

МЕТОДИКА

РАСЧЕТА ГРАДУИРОВОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕРМОМЕТРОВ СОПРОТИВЛЕНИЯ — РАБОЧИХ ЭТАЛОНОВ ПО МПТШ-68 В ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР ОТ 0 ДО 630,74°С

МИ 51—75

Настоящая методика устанавливает порядок расчета значения измеряемой температуры с помощью термометров сопротивления, градуированных по реперным точкам в соответствии с МПТШ-68.

1. Международная практическая шкала температур предусматривает при градуировке термометров, предназначенных для работ в диапазоне температур от 0 до 630°С, использование следующих реперных точек: тройной точки воды, точки кипения воды или затвердевания олова и точки затвердевания цинка.

2. Определение температуры t методом последовательных приближений.

2.1. Измеренная температура t рассчитывается по уравнению:

$$t = t' + \Delta t, \tag{1}$$

где $$\Delta t = 0{,}045\left(\frac{t'}{100}\right)\left(\frac{t'}{100}-1\right)\left(\frac{t'}{419{,}58}-1\right)\left(\frac{t'}{630{,}74}-1\right), \tag{2}$$

а

$$t' = \frac{1}{\alpha}\left(\frac{R_{t'}}{R_0}-1\right)+\delta\left(\frac{t'}{100}-1\right)\left(\frac{t'}{100}\right). \tag{3}$$

Уравнение (3) эквивалентно следующему уравнению:

$$\frac{R_{t'}}{R_0} = 1 + At' + Bt'^2, \tag{4}$$

где R_0 — сопротивление термометра при температуре 0°С, Ом;

$R_{t'}$ — сопротивление термометра при температуре t', Ом.

Константы в уравнениях (3) и (4) определяются при измерении сопротивления термометра в реперных точках $R_{тр}$, R_{100}, R_{Zn}:

$$R_0 = R_{тр} - R_{тр}\cdot 398\cdot 10^{-7}; \tag{5}$$

$$B = (-3{,}1291069\cdot\frac{R_{100}}{R_0}+0{,}7457712\cdot\frac{R_{Zn}}{R_0}+2{,}3833357)\cdot 10^{-5}; \tag{6}$$

© Издательство стандартов, 1976

$$\alpha=\frac{R_{100}-R_0}{100\cdot R_0}\ ; \qquad (7)$$

$$\delta=\frac{-B\cdot 10^4}{\alpha}\ ; \qquad (8)$$

$$A=\alpha\left(1+\frac{\delta}{100}\right). \qquad (9)$$

2.2. Если в свидетельстве на термометр приведены данные градуировки термометра в точке затвердевания олова, то сопротивление его в точке кипения воды определяется следующим уравнением:

$$R_{100}=0{,}433291\cdot R_{тр}+0{,}734258\cdot R_{Sn}-0{,}167549R_{zn}, \qquad (10)$$

где R_{Sn} — сопротивление термометра в точке затвердевания олова.

2.3. Температура t' определяется методом последовательных приближений по уравнению (3). Для этого вычисляют значение первого члена уравнения (3) и эту величину вводят в уравнение (3) вместо t'. После подстановки вычисляется первое значение t'_1, которое затем снова подставляется вместо t' в уравнение (3).

Операция повторяется 4—5 раз до тех пор, пока значение, полученное из предыдущих и последующих вычислений t', будет расходиться на величину не большую, чем 0,0003°С.

Последнее вычисленное значение принимается за t'.

2.4. Поправка Δt определяется по уравнению (2).

2.5. Измеряемая температура t определяется по уравнению (1).

3. Пример расчета температуры t.

Дано в свидетельстве на термометр:

$R_{тр}=10{,}22941$ Ом;

$R_{Sn}=19{,}35782$ Ом;

$R_{zn}=26{,}26954$ Ом;

Измерено:

$R_t=21{,}85672$ Ом.

Найти t

3.1. Расчет R_0.

$$R_0=10{,}22941-10{,}22941\cdot 398\cdot 10^{-7}=10{,}22900 \text{ Ом}$$

3.2. Расчет R_{100}.

$$R_{100}=0{,}433291\cdot 10{,}22941+0{,}734258\cdot 19{,}35782-0{,}167549\times \times 26{,}26954=14{,}24451 \text{ Ом}.$$

3.3. Расчет константы B.

$$B=\left(-3{,}1291069\cdot\frac{14{,}24451}{10{,}22900}+0{,}7457712\cdot\frac{26{,}26954}{10{,}22900}+ +2{,}3833357\right)\cdot 10^{-5}=-5{,}88900\cdot 10^{-7}\text{°C}^{-2}.$$

3.4. Расчет константы α.

$$\alpha=\frac{14{,}24451-10{,}22900}{100\cdot 10{,}22900}=0{,}003925615\text{°C}^{-1}.$$

3.5. Определение константы δ.

$$\delta=\frac{-5{,}88900\cdot10^{-7}\cdot10^{4}}{-0{,}0039256}=1{,}50015^{\circ}\text{C}.$$

3.6. Определение температуры t' производится методом последовательных приближений. Предварительно рассчитывается первый член уравнения (3):

$$\frac{1}{\alpha}\left(\frac{R_{t'}}{R_0}-1\right)=\frac{1}{0{,}003925615}\left(\frac{21{,}85672}{10{,}22900}-1\right)=289{,}5701^{\circ}\text{C};$$

затем, последовательными приближениями, вычисляем температуру t' по формуле (3):

$$t'_1=289{,}5701+1{,}50015(2{,}895-1)\cdot2{,}89570=297{,}8050;$$
$$t'_2=289{,}5701+1{,}50015(2{,}978050-1)\cdot2{,}978050=298{,}4071;$$
$$t'_3=289{,}5701+1{,}50015(2{,}984071-1)\cdot2{,}984071=298{,}4519;$$
$$t'_4=289{,}5701+1{,}50015(2{,}984519-1)\cdot2{,}984519=298{,}4552;$$
$$t'_5=289{,}5701+1{,}50015(2{,}984552-1)\cdot2{,}984552=298{,}4555;$$
$$t'_5=t'=298{,}4555^{\circ}\text{C}.$$

3.7. Расчет поправки Δt.

$$\Delta t=0{,}045\left(\frac{298{,}4555}{100}\right)\left(\frac{298{,}4555}{100}-1\right)\left(\frac{298{,}4555}{419{,}58}-1\right)\times$$
$$\times\left(\frac{298{,}4555}{630{,}74}-1\right)=0{,}0405^{\circ}\text{C}.$$

3.8. Расчет измеряемой температуры t.

$$t=t'+\Delta t=298{,}4555+0{,}0405=298{,}4960^{\circ}\text{C}.$$

4. Определение температуры t' с помощью функций влияния.

4.1. В некоторых случаях (например, при массовой градуировке или поверке ртутных термометров высокой точности сличением с одним термометром сопротивления) при решении уравнения (4) для определения температуры t' можно использовать функции влияния.

Тогда сопротивление термометра при температуре t_Φ, которая выбрана близкой к температуре t' (разность между ними не должна превышать 0,5°С), находят из уравнения

$$R_{t_\Phi}=\varphi_{\text{тр}}(t_\Phi)\cdot R_{\text{тр}}+\varphi_{100}(t_\Phi)\cdot R_{100}+\varphi_{zn}(t_\Phi)\cdot R_{zn}, \qquad (11)$$

где

$$\varphi_{\text{тр}}(t_\Phi)=\frac{(t_\Phi-100)(t_\Phi-419{,}58)}{(0{,}01-100)(0{,}01-419{,}58)}; \qquad (12)$$

$$\varphi_{100}(t_\Phi)=\frac{(t_\Phi-419{,}58)(t_\Phi-0{,}01)}{(100-419{,}58)(100-0{,}01)}; \qquad (13)$$

$$\varphi_{zn}(t_\Phi)=\frac{(t_\Phi-0{,}01)(t_\Phi-100)}{(419{,}58-0{,}01)(419{,}58-100)}. \qquad (14)$$

4.2. Измеряемую температуру t' следует вычислить по формуле

$$t' = t_\Phi + \Delta t_\Phi, \tag{15}$$

где $\Delta t_\Phi = \dfrac{\Delta R_\Phi}{\left(\dfrac{dR}{dt_\Phi}\right)_{t_\Phi}}$;

ΔR_Φ — разность между измеренным сопротивлением термометра и сопротивлением, рассчитанным по формуле (11).

4.3. Значения производной $\left(\dfrac{dR}{dt_\Phi}\right)_{t_\Phi}$ следует рассчитать по формуле

$$\left(\frac{dR}{dt_\Phi}\right)_{t_\Phi} = \varphi'_{тр}(t_\Phi) \cdot R_{тр} + \varphi'_{100}(t_\Phi) \cdot R_{100} + \varphi'_{zn}(t_\Phi) \cdot R_{zn}, \tag{16}$$

где $\varphi'_{тр}(t_\Phi) = \dfrac{2t_\Phi - 519{,}58}{(0{,}01-100)(0{,}01-419{,}58)}$; (17)

$$\varphi'_{100}(t_\Phi) = \frac{2t_\Phi - 419{,}59}{(100-419{,}58)(100-0{,}01)} \ ; \tag{18}$$

$$\varphi'_{zn}(t_\Phi) = \frac{2t_\Phi - 100{,}01}{(419{,}58-0{,}01)(419{,}58-100)} \ . \tag{19}$$

Примечание. Таблицы к формулам (12), (14), (17), (19) даны в приложении.

4.4. Получив t' из уравнения (15) и значение поправки Δt из уравнения (2), следует рассчитать измеренное значение температуры по формуле (1).

t°C	$\varphi_{тр}(t_{\varphi})$	$\varphi_{100}(t_{\varphi})$	$\varphi_{zn}(t_{\varphi})$	$\varphi'_{тр}(t_{\varphi})$	$\varphi'_{100}(t_{\varphi})$	$\varphi'_{zn}(t_{\varphi})$	Δt
0	1,0001239	—0,0001313	0,0000075	—0,0123849	0,0131307	—0,0007459	0,0000000
1	0,9877628	0,0129681	—0,0007309	—0,0123372	0,0130681	—0,0007309	—0,0004437
2	0,9754495	0,0260050	—0,0014544	—0,0122895	0,0130056	—0,0007160	—0,0008750
3	0,9631838	0,0389792	—0,0021630	—0,0122410	0,0129430	—0,0007011	—0,0012940
4	0,9509658	0,0518909	—0,0028567	—0,0121942	0,0128804	—0,0006862	—0,0017007
5	0,9387954	0,0647400	—0,0035354	—0,0121465	0,0128178	—0,0006713	—0,0020953
6	0,9266727	0,0775265	—0,0041992	—0,0120988	0,0127552	—0,0006564	—0,0024779
7	0,9145977	0,0902504	—0,0048482	—0,0120512	0,0127926	—0,0006415	—0,0028487
8	0,9025704	0,1029117	—0,0054821	—0,0120035	0,0126300	—0,0006265	—0,0032076
9	0,8905908	0,1155105	—0,0061012	—0,0119558	0,0125674	—0,0006116	—0,0035550
10	0,8786588	0,1280466	—0,0067054	—0,0119081	0,0125048	—0,0005967	—0,0038908
11	0,8667745	0,1405202	—0,0072946	—0,0118605	0,0124423	—0,0005818	—0,0042152
12	0,8549378	0,1529311	—0,0078690	—0,0118128	0,0123797	—0,0005669	—0,0045283
13	0,8431489	0,1652795	—0,0084284	—0,0117651	0,0123171	—0,0005520	—0,0048302
14	0,8314076	0,1775653	—0,0089729	—0,0117175	0,0122545	—0,0005370	—0,0051210
15	0,8197140	0,1897885	—0,0095025	—0,0116698	0,0121919	—0,0005221	—0,0054008
16	0,8080680	0,2019491	—0,0100171	—0,0116221	0,0121293	—0,0005072	—0,0056698
17	0,7964698	0,2140471	—0,0105169	—0,0115744	0,0120667	—0,0004923	—0,0059280
18	0,7849192	0,2260826	—0,0110017	—0,0115268	0,0120041	—0,0004774	—0,0061756
19	0,7734162	0,2380554	—0,0114717	—0,0114791	0,0119416	—0,0004625	—0,0064127
20	0,7619610	0,2499657	—0,0119267	—0,0114314	0,0118790	—0,0004475	—0,0066394
21	0,7505534	0,2618133	—0,0123667	—0,0113837	0,0118164	—0,0004326	—0,0068557
22	0,7391935	0,2735984	—0,0127919	—0,0113361	0,0117538	—0,0004177	—0,0070619
23	0,7278813	0,2853209	—0,0132022	—0,0112884	0,0116912	—0,0004028	—0,0072580
24	0,7166167	0,2969808	—0,0135075	—0,0112407	0,0116286	—0,0003879	—0,0074440
25	0,7053998	0,3085781	—0,0139780	—0,0111931	0,0115660	—0,0003730	—0,0076203
26	0,6942306	0,3201129	—0,0143435	—0,0111454	0,0115034	—0,0003581	—0,0077867
27	0,6831090	0,3315850	—0,0146941	—0,0110977	0,0114408	—0,0003431	—0,0079435
28	0,6720352	0,3429946	—0,0150297	—0,0110500	0,0113783	—0,0003282	—0,0080907
29	0,6610090	0,3543415	—0,0153505	—0,0110024	0,0113157	—0,0003133	—0,0082285
30	0,6500304	0,3656259	—0,0156563	—0,0109547	0,0112531	—0,0002984	—0,0083570

Продолжение

t°C	$\varphi_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi_{100}(t_\varphi)$	$\varphi_{zn}(t_\varphi)$	$\varphi'_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi'_{100}(t_\varphi)$	$\varphi'_{zn}(t_\varphi)$	Δt
31	0,6390996	0,3768477	—0,0159473	—0,0109070	0,0111905	—0,0002835	—0,0084762
32	0,6282164	0,3880069	—0,0162233	—0,0108593	0,0111279	—0,0002686	—0,0085863
33	0,6173809	0,3991035	—0,0164844	—0,0108117	0,0110653	—0,0002536	—0,0086874
34	0,6065931	0,4101375	—0,0167306	—0,0107640	0,0110027	—0,0002387	—0,0087795
35	0,5958529	0,4211090	—0,0169619	—0,0107163	0,0109401	—0,0002238	—0,0088628
36	0,5851604	0,4320178	—0,0171782	—0,0106687	0,0108776	—0,0002089	—0,0089374
37	0,5745156	0,4428641	—0,0173796	—0,0106210	0,0108150	—0,0001940	—0,0090034
38	0,5639184	0,4536477	—0,0175662	—0,0105733	0,0107524	—0,0001791	—0,0090609
39	0,5533690	0,4643688	—0,0177378	—0,0105256	0,0106898	—0,0001641	—0,0091100
40	0,5428672	0,4750273	—0,0178945	—0,0104780	0,0106272	—0,0001492	—0,0091508
41	0,5324130	0,4856232	—0,0180362	—0,0104303	0,0105646	—0,0001343	—0,0091834
42	0,5220066	0,4961565	—0,0181631	—0,0103826	0,0105020	—0,0001194	—0,0092078
43	0,5116478	0,5066272	—0,0182750	—0,0103349	0,0104394	—0,0001045	—0,0092243
44	0,5013367	0,5170354	—0,0183721	—0,0102873	0,0103768	—0,0000896	—0,0092329
45	0,4910733	0,5273809	—0,0184542	—0,0102396	0,0103143	—0,0000747	—0,0092336
46	0,4808575	0,5376639	—0,0185214	—0,0101919	0,0102517	—0,0000597	—0,0092267
47	0,4706894	0,5478843	—0,0185737	—0,0101443	0,0101891	—0,0000448	—0,0092121
48	0,4605690	0,5580420	—0,0186110	—0,0100966	0,0101265	—0,0000299	—0,0091901
49	0,4504962	0,5681372	—0,0186335	—0,0100489	0,0100639	—0,0000150	—0,0091606
50	0,4404712	0,5781698	—0,0186410	—0,0100012	0,0100013	—0,0000001	—0,0091238
51	0,4304938	0,5881399	—0,0186336	—0,0099536	0,0099387	0,0000148	—0,0090798
52	0,4205640	0,5980473	—0,0186113	—0,0099059	0,0098761	0,0000298	—0,0090287
53	0,4106820	0,6078921	—0,0185741	—0,0098582	0,0098135	0,0000447	—0,0089706
54	0,4008476	0,6176744	—0,0185220	—0,0098105	0,0097510	0,0000596	—0,0089056
55	0,3910609	0,6273941	—0,0184549	—0,0097629	0,0096884	0,0000745	—0,0088337
56	0,3813218	0,6370511	—0,0183730	—0,0097152	0,0096258	0,0000894	—0,0087551
57	0,3716305	0,6466456	—0,0182761	—0,0096675	0,0095632	0,0001043	—0,0086698
58	0,3619868	0,6561775	—0,0181643	—0,0096199	0,0095006	0,0001193	—0,0085780
59	0,3523907	0,6656468	—0,0180376	—0,0095722	0,0094380	0,0001342	—0,0084798
60	0,3428424	0,6750536	—0,0178960	—0,0095245	0,0093754	0,0001491	—0,0083751
61	0,3333417	0,6843977	—0,0177394	—0,0094768	0,0093128	0,0001640	—0,0082643
62	0,3238887	0,6936792	—0,0175680	—0,0094292	0,0092503	0,0001789	—0,0081472
63	0,3144834	0,7028982	—0,0173816	—0,0093815	0,0091877	0,0001938	—0,0080241
64	0,3051257	0,7120546	—0,0171803	—0,0093338	0,0091251	0,0002087	—0,0078950

Продолжение

t°C	$\varphi_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi_{100}(t_\varphi)$	$\varphi_{zn}(t_\varphi)$	$\varphi'_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi'_{100}(t_\varphi)$	$\varphi'_{zn}(t_\varphi)$	Δt
65	0,2958157	0,7211484	—0,0169641	—0,0092861	0,0090625	0,0002237	—0,0077600
66	0,2865534	0,7301795	—0,0167330	—0,0092385	0,0089999	0,0002386	—0,0076191
67	0,2773388	0,7391481	—0,0164869	—0,0091908	0,0089373	0,0002535	—0,0074726
68	0,2681718	0,7480542	—0,0162260	—0,0091431	0,0088747	0,0002684	—0,0073205
69	0,2590525	0,7568976	—0,0159501	—0,0090955	0,0088121	0,0002833	—0,0071628
70	0,2499809	0,7656784	—0,0156593	—0,0090478	0,0087495	0,0002982	—0,0069996
71	0,2409570	0,7743967	—0,0153536	—0,0090001	0,0086870	0,0003132	—0,0068311
72	0,2319807	0,7830523	—0,0150330	—0,0089524	0,0086244	0,0003281	—0,0066574
73	0,2230521	0,7916454	—0,0146975	—0,0089048	0,0085618	0,0003430	—0,0064784
74	0,2141711	0,8001759	—0,0143470	—0,0088571	0,0084992	0,0003579	—0,0062944
75	0,2053379	0,8086438	—0,0139817	—0,0088094	0,0084366	0,0003728	—0,0061053
76	0,1965523	0,8170401	—0,0136014	—0,0087618	0,0083740	0,0003877	—0,0059114
77	0,1878144	0,8253918	—0,0132062	—0,0087141	0,0083114	0,0004027	—0,0057126
78	0,1791241	0,8336720	—0,0127961	—0,0086664	0,0082488	0,0004176	—0,0055091
79	0,1704816	0,8418895	—0,0123711	—0,0086187	0,0081862	0,0004325	—0,0053009
80	0,1618867	0,8500445	—0,0119311	—0,0085711	0,0081237	0,0004474	—0,0050881
81	0,1533395	0,8581368	—0,0114763	—0,0085234	0,0080611	0,0004623	—0,0048708
82	0,1448399	0,0866166	—0,0110065	—0,0084757	0,0079985	0,0004772	—0,0046492
83	0,1363880	0,8741338	—0,0105218	—0,0084280	0,0079359	0,0004921	—0,0044232
84	0,1279838	0,8820384	—0,0100222	—0,0083804	0,0078733	0,0005071	—0,0041930
85	0,1196273	0,8898804	—0,0095077	—0,0083327	0,0078107	0,0005220	—0,0039586
86	0,1113184	0,8976598	—0,0089783	—0,0082850	0,0077481	0,0005369	—0,0037202
87	0,1030572	0,9053767	—0,0084339	—0,0082374	0,0076855	0,0005518	—0,0034777
88	0,0948437	0,9130309	—0,0078746	—0,0081897	0,0076230	0,0005667	—0,0032314
89	0,0866779	0,9206226	—0,0073005	—0,0081420	0,0075604	0,0005816	—0,0029812
90	0,0785597	0,9281517	—0,0067114	—0,0080943	0,0074978	0,0005966	—0,0027273
91	0,0704892	0,9356181	—0,0061073	—0,0080467	0,0074352	0,0006115	—0,0024698
92	0,0624664	0,9430220	—0,0054884	—0,0079990	0,0073726	0,0006264	—0,0022086
93	0,0544912	0,9503633	—0,0048546	—0,0079513	0,0073100	0,0006413	—0,0019440
94	0,0465638	0,9576421	—0,0042058	—0,0079036	0,0072474	0,0006562	—0,0016759
95	0,0386839	0,9648582	—0,0035421	—0,0078560	0,0071848	0,0006711	—0,0014045
96	0,0308518	0,9720117	—0,0028635	—0,0078083	0,0071222	0,0006861	—0,0011298
97	0,0230673	0,9791027	—0,0021700	—0,0077606	0,0070597	0,0007010	—0,0008519
98	0,0153306	0,9861310	—0,0014616	—0,0077130	0,0069971	0,0007159	—0,0005710

Продолжение

t°C	$\varphi_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi_{100}(t_\varphi)$	$\varphi_{zn}(t_\varphi)$	$\varphi'_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi'_{100}(t_\varphi)$	$\varphi'_{zn}(t_\varphi)$	Δt
99	0,0076414	0,9930968	—0,0007383	—0,0076653	0,0069345	0,0007308	—0,0002870
100	0,0000000	0,0000000	0,0000000	—0,0076176	0,0068719	0,0007457	0,0000000
101	—0,0075938	1,0068406	0,0007532	—0,0075699	0,0068093	0,0007606	0,0002898
102	—0,0151399	1,0136186	0,0015213	—0,0075223	0,0067467	0,0007755	0,0005825
103	—0,0226383	1,0203340	0,0023043	—0,0074746	0,0066841	0,0007905	0,0008778
104	—0,0300890	1,0269869	0,0031022	—0,0074269	0,0066215	0,0008054	0,0011758
105	—0,0374921	1,0335771	0,0039150	—0,0073792	0,0065590	0,0008203	0,0014764
106	—0,0448475	1,0401048	0,0047428	—0,0073316	0,0064964	0,0008352	0,0017795
107	—0,0521553	1,0465698	0,0055854	—0,0072839	0,0064338	0,0008501	0,0020850
108	—0,0594153	1,0529723	0,0064430	—0,0072362	0,0063712	0,0008650	0,0023929
109	—0,0666277	1,0593122	0,0073155	—0,0071886	0,0063086	0,0008800	0,0027030
110	—0,0737924	1,0655895	0,0082029	—0,0071409	0,0062460	0,0008949	0,0030153
111	—0,0809095	1,0718042	0,0091053	—0,0070932	0,0061834	0,0009098	0,0033298
112	—0,0879789	1,0779564	0,0100225	—0,0070455	0,0061208	0,0009247	0,0036463
113	—0,0950006	1,0840459	0,0109547	—0,0069979	0,0060582	0,0009396	0,0030648
114	—0,1019746	1,0900728	0,0119017	—0,0069502	0,0059957	0,0009545	0,0042853
115	—0,1089009	1,0960372	0,0128637	—0,0069025	0,0059331	0,0009695	0,0046075
116	—0,1157796	1,1019390	0,0138407	—0,0068548	0,0058705	0,0009844	0,0049316
117	—0,1226106	1,1077782	0,0148325	—0,0068072	0,0058079	0,0009993	0,0052573
118	—0,1293940	1,1135548	0,0158392	—0,0067595	0,0057453	0,0010142	0,0055847
119	—0,1361296	1,1192688	0,0168609	—0,0067118	0,0056827	0,0010291	0,0059137
120	—0,1428176	1,1249202	0,0178974	—0,0066642	0,0056201	0,0010440	0,0062441
121	—0,1494579	1,1305090	0,0189489	—0,0066165	0,0055575	0,0010589	0,0065760
122	—0,1560506	1,1360353	0,0200153	—0,0065688	0,0054949	0,0010739	0,0069092
123	—0,1625956	1,1414989	0,0210967	—0,0065211	0,0054324	0,0010888	0,0072438
124	—0,1690929	1,1469000	0,0221929	—0,0064735	0,0053698	0,0011037	0,0075795
125	—0,1755425	1,1522385	0,0233040	—0,0064258	0,0053072	0,0011186	0,0079164
126	—0,1819445	1,1575144	0,0244301	—0,0063781	0,0052446	0,0011335	0,0082544
127	—0,1882987	1,1627277	0,0255711	—0,0063304	0,0051820	0,0011484	0,0085934
128	—0,1946053	1,1678784	0,0267270	—0,0062828	0,0051194	0,0011634	0,0089334
129	—0,2008643	1,1729665	0,0278978	—0,0062351	0,0050568	0,0011783	0,0092743
130	—0,2070756	1,1779920	0,0290835	—0,0061874	0,0049942	0,0011932	0,0096160
131	—0,2132391	1,1829550	0,0302842	—0,0061398	0,0049317	0,0012081	0,0099584
132	—0,2193551	1,1878553	0,0314997	—0,0060921	0,0048691	0,0012230	0,0103016

Продолжение

t°C	$\varphi_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi_{100}(t_\varphi)$	$\varphi_{zn}(t_\varphi)$	$\varphi'_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi'_{100}(t_\varphi)$	$\varphi'_{zn}(t_\varphi)$	Δt
133	—0,2254233	1,1926931	0,0327302	—0,0060444	0,0048065	0,0012379	0,0106454
134	—0,2314439	1,1974683	0,0339756	—0,0059967	0,0047439	0,0012529	0,0109898
135	—0,2374168	1,2021809	0,0352359	—0,0059491	0,0046813	0,0012678	0,0113346
136	—0,2433420	1,2068309	0,0365111	—0,0059014	0,0046187	0,0012827	0,0116800
137	—0,2492196	1,2114183	0,0378013	—0,0058537	0,0045561	0,0012976	0,0120257
138	—0,2550495	1,2159431	0,0391063	—0,0058060	0,0044935	0,0013125	0,0123717
139	—0,2608317	1,2204054	0,0404263	—0,0057584	0,0044309	0,0013274	0,0127180
140	—0,2665662	1,2248050	0,0417612	—0,0057107	0,0043684	0,0013423	0,0130645
141	—0,2722531	1,2291421	0,0431110	—0,0056630	0,0043058	0,0013573	0,0134111
142	—0,2778923	1,2334166	0,0444757	—0,0056154	0,0042432	0,0013722	0,0137579
143	—0,2834838	1,2376284	0,0458554	—0,0055677	0,0041806	0,0013871	0,0141046
144	—0,2890276	1,2417777	0,0472499	—0,0055200	0,0041180	0,0014020	0,0144513
145	—0,2945238	1,2458644	0,0486594	—0,0054723	0,0040554	0,0014169	0,0147979
146	—0,2999723	1,2498886	0,0500838	—0,0054247	0,0039928	0,0014318	0,0151444
147	—0,3053732	1,2538501	0,0515231	—0,0053770	0,0039302	0,0014468	0,0154906
148	—0,3107263	1,2577490	0,0529773	—0,0053293	0,0038677	0,0014617	0,0158366
149	—0,3160318	1,2615854	0,0544464	—0,0052816	0,0038051	0,0014766	0,0161822
150	—0,3212896	1,2653592	0,0559304	—0,0052340	0,0037425	0,0014915	0,0165275
151	—0,3264997	1,2690703	0,0574294	—0,0051863	0,0036799	0,0015064	0,0168723
152	—0,3316622	1,2727189	0,0589433	—0,0051386	0,0036173	0,0015213	0,0172166
153	—0,3367770	1,2763049	0,0604721	—0,0050910	0,0035547	0,0015363	0,0175604
154	—0,3418441	1,2798284	0,0620158	—0,0050433	0,0034921	0,0015512	0,0179035
155	—0,3468636	1,2832892	0,0635744	—0,0049956	0,0034295	0,0015661	0,0182460
156	—0,3518354	1,2866874	0,0651480	—0,0049479	0,0033669	0,0015810	0,0185878
157	—0,3567595	1,2900231	0,0667364	—0,0049003	0,0033044	0,0015959	0,0189288
158	—0,3616359	1,2932961	0,0683398	—0,0048526	0,0032418	0,0016108	0,0192690
159	—0,3664647	1,2965066	0,0699581	—0,0048049	0,0031792	0,0016257	0,0196083
160	—0,3712457	1,2996545	0,0715913	—0,0047573	0,0031166	0,0016407	0,0199467
161	—0,3759792	1,3027398	0,0732394	—0,0047096	0,0030540	0,0016556	0,0202841
162	—0,3806649	1,3057625	0,0749024	—0,0046619	0,0029914	0,0016705	0,0206205
163	—0,3853030	1,3087226	0,0765804	—0,0046142	0,0029288	0,0016854	0,0209557
164	—0,3898934	1,3116201	0,0782732	—0,0045666	0,0028662	0,0017003	0,0212899
165	—0,3944361	1,3144551	0,0799810	—0,0045189	0,0028036	0,0017152	0,0216228
166	—0,3989311	1,3172274	0,0817037	—0,0044712	0,0027411	0,0017302	0,0219545

Продолжение

t°C	$\varphi_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi_{100}(t_\varphi)$	$\varphi_{zn}(t_\varphi)$	$\varphi'_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi'_{100}(t_\varphi)$	$\varphi'_{zn}(t_\varphi)$	Δt
167	—0,4033785	1,3199372	0,0834413	—0,0044235	0,0026785	0,0017451	0,0222850
168	—0,4077782	1,3225844	0,0851939	—0,0043759	0,0026159	0,0017600	0,0226141
169	—0,4121303	1,3251690	0,0869613	—0,0043282	0,0025533	0,0017749	0,0229418
170	—0,4164346	1,3276910	0,0887437	—0,0042805	0,0024907	0,0017898	0,0232681
171	—0,4206913	1,3301504	0,0905409	—0,0042329	0,0024281	0,0018047	0,0235928
172	—0,4249003	1,3325472	0,0923531	—0,0041852	0,0023655	0,0018197	0,0239161
173	—0,4290617	1,3348814	0,0941803	—0,0041375	0,0023029	0,0018346	0,0242378
174	—0,4331753	1,3371531	0,0960223	—0,0040898	0,0022404	0,0018495	0,0245579
175	—0,4372413	1,3393621	0,0978792	—0,0040422	0,0021778	0,0018644	0,0248762
176	—0,4412597	1,3415086	0,0997511	—0,0039945	0,0021152	0,0018793	0,0251929
177	—0,4452303	1,3435925	0,1016378	—0,0039468	0,0020526	0,0018942	0,0255078
178	—0,4491533	1,3456138	0,1035395	—0,0038991	0,0019900	0,0019091	0,0258209
179	—0,4530286	1,3475725	0,1054561	—0,0038515	0,0019274	0,0019241	0,0261322
180	—0,4568562	1,3494686	0,1073877	—0,0038038	0,0018648	0,0019390	0,0264415
181	—0,4606362	1,3513021	0,1093341	—0,0037561	0,0018022	0,0019539	0,0267489
182	—0,4643685	1,3530731	0,1112954	—0,0037085	0,0017396	0,0019688	0,0270544
183	—0,4680531	1,3547814	0,1132717	—0,0036608	0,0016771	0,0019837	0,0273678
184	—0,4716900	1,3564272	0,1152629	—0,0036131	0,0016145	0,0019986	0,0276591
185	—0,4752793	1,3580103	0,1172690	—0,0035654	0,0015519	0,0020136	0,0279583
186	—0,4788209	1,3595309	0,1192900	—0,0035178	0,0014893	0,0020285	0,0282553
187	—0,4823148	1,3609889	0,1213259	—0,0034701	0,0014267	0,0020434	0,0285502
188	—0,4857611	1,3623843	0,1233768	—0,0034224	0,0013641	0,0020583	0,0288428
189	—0,4891597	1,3637171	0,1254425	—0,0033747	0,0013015	0,0020732	0,0291332
190	—0,4925106	1,3649874	0,1275232	—0,0033271	0,0012389	0,0020881	0,0294212
191	—0,4958138	1,3661950	0,1296188	—0,0032794	0,0011763	0,0021031	0,0297068
192	—0,4990694	1,3673401	0,1317293	—0,0032317	0,0011138	0,0021180	0,0299901
193	—0,5022773	1,3684225	0,1338547	—0,0031841	0,0010512	0,0021329	0,0302709
194	—0,5054375	1,3694424	0,1359951	—0,0031364	0,0009886	0,0021478	0,0305492
195	—0,5085500	1,3703997	0,1381503	—0,0030887	0,0009260	0,0021627	0,0308251
196	—0,5116149	1,3712944	0,1403205	—0,0030410	0,0008634	0,0021776	0,0310983
197	—0,5146321	1,3721265	0,1425056	—0,0029934	0,0008008	0,0021925	0,0313690
198	—0,5176016	1,3728961	0,1447056	—0,0029457	0,0007382	0,0022075	0,0316371
199	—0,5205235	1,3736030	0,1469205	—0,0028980	0,0006756	0,0022224	0,0319025
200	—0,5233977	1,3742473	0,1491503	—0,0028503	0,0006131	0,0022373	0,0321651

Продолжение

t°C	$\varphi_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi_{100}(t_\varphi)$	$\varphi_{zn}(t_\varphi)$	$\varphi'_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi'_{100}(t_\varphi)$	$\varphi'_{zn}(t_\varphi)$	Δt
201	—0,5262242	1,3748291	0,1513951	—0,0028027	0,0005505	0,0022522	0,0324251
202	—0,5290030	1,3753483	0,1536548	—0,0027550	0,0004879	0,0022671	0,0326822
203	—0,5317342	1,3758048	0,1559293	—0,0027073	0,0004253	0,0022820	0,0329366
204	—0,5344177	1,3761988	0,1582188	—0,0026597	0,0003627	0,0022970	0,0331881
205	—0,5370535	1,3765302	0,1605233	—0,0026120	0,0003001	0,0023119	0,0334368
206	—0,5396416	1,3767991	0,1628426	—0,0025643	0,0002375	0,0023268	0,0336825
207	—0,5421821	1,3770053	0,1651768	—0,0025166	0,0001749	0,0023417	0,0339253
208	—0,5446749	1,3771489	0,1675260	—0,0024690	0,0001123	0,0023566	0,0341651
209	—0,5471200	1,3772300	0,1698901	—0,0024213	0,0000498	0,0023715	0,0344019
210	—0,5495175	1,3772484	0,1722691	—0,0023736	—0,0000128	0,0023865	0,0346356
211	—0,5518673	1,3772043	0,1746630	—0,0023259	—0,0000754	0,0024014	0,0348663
212	—0,5541694	1,3770976	0,1770718	—0,0022783	—0,0001380	0,0024163	0,0350939
213	—0,5564238	1,3769283	0,1794955	—0,0022306	—0,0002006	0,0024312	0,0353183
214	—0,5586306	1,3766964	0,1819342	—0,0021829	—0,0002632	0,0024461	0,0355396
215	—0,5607897	1,3764019	0,1843878	—0,0021353	—0,0003258	0,0024610	0,0357576
216	—0,5629011	1,3760449	0,1868562	—0,0020876	—0,0003884	0,0024759	0,0353725
217	—0,5649649	1,3756252	0,1893396	—0,0020399	—0,0004509	0,0024909	0,0361840
218	—0,5669809	1,3751430	0,1918380	—0,0019922	—0,0005135	0,0025058	0,0363923
219	—0,5689493	1,3745981	0,1943512	—0,0019446	—0,0005761	0,0025207	0,0365973
220	—0,5708701	1,3739907	0,1968794	—0,0018969	—0,0006387	0,0025356	0,0367989
221	—0,5727431	1,3733207	0,1994224	—0,0018492	—0,0007013	0,0025505	0,0359972
222	—0,5745685	1,3725881	0,2019804	—0,0018015	—0,0007639	0,0025654	0,0371921
223	—0,5763462	1,3717929	0,2045533	—0,0017539	—0,0008265	0,0025804	0,0373835
224	—0,5780763	1,3709352	0,2071411	—0,0017062	—0,0008891	0,0025953	0,0375715
225	—0,5797586	1,3700148	0,2097438	—0,0016585	—0,0009517	0,0026102	0,0377560
226	—0,5813933	1,3690318	0,2123615	—0,0016109	—0,0010142	0,0026251	0,0379370
227	—0,5829803	1,3679863	0,2149240	—0,0015632	—0,0010768	0,0026400	0,0381145
228	—0,5845197	1,3668782	0,2176415	—0,0015155	—0,0011394	0,0026549	0,0382884
229	—0,5860114	1,3657075	0,2203039	—0,0014678	—0,0012020	0,0026699	0,0384587
230	—0,5874554	1,3644742	0,2229812	—0,0014202	—0,0012646	0,0026848	0,0386255
231	—0,5888517	1,3631783	0,2256734	—0,0013725	—0,0013272	0,0026997	0,0387886
232	—0,5902004	1,3618198	0,2283806	—0,0013248	—0,0013898	0,0027146	0,0389480
233	—0,5915013	1,3603987	0,2311026	—0,0012771	—0,0014524	0,0027295	0,0391036
234	—0,5927547	1,3589151	0,2338396	—0,0012295	—0,0015150	0,0027444	0,0392559

Продолжение

t°C	$\varphi_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi_{100}(t_\varphi)$	$\varphi_{зп}(t_\varphi)$	$\varphi'_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi'_{100}(t_\varphi)$	$\varphi'_{зп}(t_\varphi)$	Δt
235	—0,5939603	1,3573688	0,2365915	—0,0011818	—0,0015775	0,0027593	0,0394043
236	—0,5951183	1,3557600	0,2393583	—0,0011341	—0,0016401	0,0027743	0,0395489
237	—0,5962286	1,3540886	0,2421400	—0,0010865	—0,0017027	0,0027892	0,0396898
238	—0,5972912	1,3523545	0,2449367	—0,0010388	—0,0017653	0,0028041	0,0398269
239	—0,5983061	1,3505579	0,2477482	—0,0009911	—0,0018279	0,0028190	0,0399602
240	—0,5992734	1,3486988	0,2505747	—0,0009434	—0,0018905	0,0028339	0,0400897
241	—0,6001930	1,3467770	0,2534160	—0,0008958	—0,0019531	0,0028288	0,0402153
242	—0,6010649	1,3447926	0,2562723	—0,0008481	—0,0020157	0,0028638	0,0403371
243	—0,6018892	1,3427457	0,2591436	—0,0008004	—0,0020782	0,0028787	0,0404550
244	—0,6026658	1,3406361	0,2620297	—0,0007528	—0,0021408	0,0028936	0,0405690
245	—0,6033947	1,3384640	0,2649307	—0,0007051	—0,0022034	0,0029085	0,0406790
246	—0,6040760	1,3362293	0,2678467	—0,0006574	—0,0022660	0,0029234	0,0407852
247	—0,6047095	1,3339320	0,2707776	—0,0006097	—0,0023286	0,0029383	0,0408874
248	—0,6052954	1,3315721	0,2737234	—0,0005621	—0,0023912	0,0029532	0,0409856
249	—0,6058336	1,3291496	0,2766841	—0,0005144	—0,0024538	0,0029682	0,0410798
250	—0,6063242	1,3266645	0,2796597	—0,0004667	—0,0025164	0,0029831	0,0411701
251	—0,6067671	1,3241168	0,2826502	—0,0004190	—0,0025790	0,0029980	0,0412563
252	—0,6071623	1,3215066	0,2856557	—0,0003714	—0,0026415	0,0030129	0,0413385
253	—0,6075098	1,3188338	0,2886761	—0,0003237	—0,0027041	0,0030278	0,0414167
254	—0,6078097	1,3160983	0,2917113	—0,0002760	—0,0027667	0,0030427	0,0414908
255	—0,6080619	1,3133003	0,2947615	—0,0002284	—0,0028293	0,0030577	0,0415608
256	—0,6082664	1,3104397	0,2978267	—0,0001807	—0,0028919	0,0030726	0,0416267
257	—0,6084232	1,3075165	0,3009067	—0,0001330	—0,0029545	0,0030875	0,0416886
258	—0,6085324	1,3045307	0,3040017	—0,0000853	—0,0030171	0,0031024	0,0417463
259	—0,6085939	1,3014824	0,3071115	—0,0000377	—0,0030797	0,0031173	0,0417999
260	—0,6086077	1,2983714	0,3102363	—0,0000100	—0,0031423	0,0031322	0,0418493
261	—0,6085739	1,2951979	0,3133760	0,0000577	—0,0032048	0,0031472	0,0418947
262	—0,6084923	1,2919617	0,3165306	0,0001054	—0,0032674	0,0031621	0,0419358
263	—0,6083632	1,2886630	0,3197001	0,0001530	—0,0033300	0,0031770	0,0419728
264	—0,6081863	1,2853017	0,3228846	0,0002007	—0,0033926	0,0031919	0,0420056
265	—0,6079617	1,2818778	0,3260839	0,0002484	—0,0034552	0,0032068	0,0420342
266	—0,6076895	1,2783913	0,3292982	0,0002960	—0,0035178	0,0032217	0,0420586
267	—0,6073697	1,2748423	0,3325274	0,0003437	—0,0035804	0,0032366	0,0420788
268	—0,6070021	1,2712306	0,3357715	0,0003914	—0,0036430	0,0032516	0,0420948

Продолжение

t°C	$\varphi_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi_{100}(t_\varphi)$	$\varphi_{zn}(t_\varphi)$	$\varphi'_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi'_{100}(t_\varphi)$	$\varphi'_{zn}(t_\varphi)$	Δt
269	—0,6065869	1,2675563	0,3390305	0,0004391	—0,0037055	0,0032665	0,0421066
270	—0,6061240	1,2638195	0,3423045	0,0004867	—0,0037681	0,0032814	0,0421141
271	*—0,6056134*	*1,2600201*	*0,3455933*	*0,0005344*	*—0,0038307*	0,0032963	0,0421174
272	—0,6050551	1,2561580	0,3488971	0,0005821	—0,0038933	0,0033112	0,0421165
273	—0,6044492	1,2522334	0,3522158	0,0006298	—0,0039559	0,0033261	0,0421113
274	—0,6037956	1,2482462	0,3555494	0,0006774	—0,0040185	0,0033411	0,0421018
275	—0,6030944	1,2441965	0,3588979	0,0007251	—0,0040811	0,0033560	0,0420881
276	—0,6023454	1,2400841	0,3622613	0,0007728	—0,0041437	0,0033709	0,0420701
277	—0,6015488	1,2359091	0,3656397	0,0008204	—0,0042063	0,0033858	0,0420478
278	—0,6007045	1,2316716	0,3690330	0,0008681	—0,0042688	0,0034007	0,0420212
279	—0,5998126	1,2273715	0,3724411	0,0009158	—0,0043314	0,0034156	0,0419904
280	—0,5988730	1,2230087	0,3758642	0,0009635	—0,0043940	0,0034306	0,0419553
281	—0,5978857	1,2185834	0,3793023	0,0010111	—0,0044566	0,0034455	0,0419158
282	—0,5968507	1,2140955	0,3827552	0,0010588	—0,0045192	0,0034604	0,0418721
283	—0,5957680	1,2095450	0,3862230	0,0011065	—0,0045818	0,0034753	0,0418241
284	—0,5946377	1,2049319	0,3897058	0,0011542	—0,0046444	0,0034002	0,0417718
285	—0,5934597	1,2002563	0,3932035	0,0012018	—0,0047070	0,0035051	0,0417152
286	—0,5922341	1,1955180	0,3967161	0,0012495	—0,0047694	0,0035200	0,0416543
287	—0,5909607	1,1907172	0,4002436	0,0012972	—0,0048321	0,0035350	0,0415890
288	—0,5896397	1,1858538	0,4037860	0,0013448	—0,0048947	0,0035499	0,0415195
289	—0,5882710	1,1809277	0,4073433	0,0013925	—0,0049573	0,0035648	0,0414457
290	—0,5868547	1,1759391	0,4109156	0,0014402	—0,0050199	0,0035797	0,0413676
291	—0,5853907	1,1708879	0,4145027	0,0014879	—0,0050825	0,0035946	0,0412851
292	—0,5838790	1,1657741	0,4181048	0,0015355	—0,0051451	0,0036095	0,0411984
293	—0,5823196	1,1605978	0,4217218	0,0015832	—0,0052077	0,0036245	0,0411074
294	—0,5807126	1,1553588	0,4253538	0,0016309	—0,0052703	0,0036394	0,0410121
295	—0,5790578	1,1500573	0,4290006	0,0016786	—0,0053328	0,0036543	0,0409124
296	—0,5773554	1,1446931	0,4326623	0,0017262	—0,0053954	0,0036692	0,0408085
297	—0,5756054	1,1392664	0,4363390	0,0017739	—0,0054580	0,0036841	0,0407003
298	—0,5738077	1,1337771	0,4400306	0,0018216	—0,0055206	0,0036990	0,0405878
299	—0,5719622	1,1282252	0,4437371	0,0018692	0,0055832	0,0037140	0,0404711
300	—0,5700692	1,1226107	0,4474585	0,0019169	—0,0056458	0,0037289	0,0403500
301	—0,5681284	1,1169336	0,4511948	0,0019646	—0,0057084	0,0037438	0,0402247
302	—0,5661400	1,1111939	0,4549461	0,0020123	—0,0057710	0,0037587	0,0400951

Продолжение

t°C	$\varphi_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi_{100}(t_\varphi)$	$\varphi_{zn}(t_\varphi)$	$\varphi'_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi'_{100}(t_\varphi)$	$\varphi'_{zn}(t_\varphi)$	Δt
303	—0,5641039	1,1053917	0,4587122	0,0020599	—0,0058336	0,0037736	0,0399613
304	—0,5620201	1,0995268	0,4624933	0,0021076	—0,0058961	0,0037885	0,0398232
305	—0,5598887	1,0935994	0,4662893	0,0021553	—0,0059587	0,0038034	0,0396809
306	—0,5577096	1,0876094	0,4701002	0,0022030	—0,0060213	0,0038184	0,0395343
307	—0,5554828	1,0815568	0,4739260	0,0022506	—0,0060839	0,0038333	0,0393834
308	—0,5532083	1,0754416	0,4777668	0,0022983	—0,0061465	0,0038482	0,0392284
309	—0,5508862	1,0692638	0,4816224	0,0023460	—0,0062091	0,0038631	0,0390691
310	—0,5485164	1,0630234	0,4854039	0,0023936	—0,0062717	0,0038780	0,0389057
311	—0,5460989	1,0567204	0,4893785	0,0024413	—0,0063343	0,0038929	0,0387380
312	—0,5436337	1,0503549	0,4932789	0,0024890	—0,0063968	0,0039079	0,0385661
313	—0,5411209	1,0439267	0,4971942	0,0025367	—0,0064594	0,0039228	0,0383901
314	—0,5385604	1,0374360	0,5011244	0,0025843	—0,0065220	0,0039377	0,0382099
315	—0,5359523	1,0308827	0,5050696	0,0026320	—0,0065846	0,0039526	0,0380255
316	—0,5332964	1,0242668	0,5090296	0,0026797	—0,0066472	0,0039675	0,0378369
317	—0,5305929	1,0175883	0,5130046	0,0027274	—0,0067098	0,0039824	0,0376443
318	—0,5278417	1,0108472	0,5169945	0,0027750	—0,0067724	0,0039974	0,0374475
319	—0,5250429	1,0040435	0,5209993	0,0028227	—0,0068350	0,0040123	0,0372466
320	—0,5221963	0,9971773	0,5250191	0,0028704	—0,0068976	0,0040272	0,0370416
321	—0,5193021	0,9902484	0,5290537	0,0029180	—0,0069601	0,0040421	0,0368325
322	—0,5163602	0,9832570	0,5331033	0,0029657	—0,0070227	0,0040570	0,0366193
323	—0,5133707	0,9762030	0,5371677	0,0030134	—0,0070853	0,0040719	0,0364021
324	—0,5103335	0,9690863	0,5412471	0,0030611	—0,0071479	0,0040868	0,0361808
325	—0,5072486	0,9619071	0,5453414	0,0031087	—0,0072105	0,0041018	0,0359555
326	—0,5041160	0,9546654	0,5494507	0,0031564	—0,0072731	0,0041167	0,0357261
327	—0,5009358	0,9473610	0,5535748	0,0032041	—0,0073357	0,0041316	0,0354928
328	—0,4977079	0,9399940	0,5577139	0,0032517	—0,0073983	0,0041465	0,0352555
329	—0,4944323	0,9325644	0,5618678	0,0032994	—0,0074609	0,0041614	0,0350142
330	—0,4911090	0,9250723	0,5660367	0,0033471	—0,0075234	0,0041763	0,0347689
331	—0,4877381	0,9175176	0,5702205	0,0033948	—0,0075860	0,0041913	0,0345198
332	—0,4843195	0,9099003	0,5744192	0,0034424	—0,0076486	0,0042062	0,0342667
333	—0,4808532	0,9022203	0,5786329	0,0034901	—0,0077112	0,0042211	0,0340097
334	—0,4773393	0,8944778	0,5828614	0,0035378	—0,0077738	0,0042360	0,0337488
335	—0,4737776	0,8866728	0,5871049	0,0035855	—0,0078364	0,0042509	0,0334840
336	—0,4701683	0,8788051	0,5913633	0,0036331	—0,0078990	0,0042658	0,0332154

Продолжение

t°C	$\varphi_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi_{100}(t_\varphi)$	$\varphi_{zn}'t_\varphi)$	$\varphi'_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi'_{100}(t_\varphi)$	$\varphi'_{zn}(t_\varphi)$	Δt
337	—0,4665114	0,8708748	0,5956366	0,0036808	—0,0079616	0,0042808	0,0329430
338	—0,4628067	0,8628820	0,5999248	0,0037285	—0,0080241	0,0042957	0,0326668
339	—0,4590544	0,8548265	0,6042279	0,0037761	—0,0080867	0,0043106	0,0323868
340	—0,4552544	0,8467085	0,6085459	0,0038238	—0,0081493	0,0043255	0,0321030
341	—0,4514068	0,8385279	0,6128789	0,0038715	—0,0082119	0,0043404	0,0318155
342	—0,4475114	0,8302847	0,6172268	0,0039192	—0,0082745	0,0043553	0,0315243
343	—0,4435684	0,8219789	0,6215896	0,0039668	—0,0083371	0,0043702	0,0312294
344	—0,4395778	0,8136105	0,6259673	0,0040145	—0,0083997	0,0043852	0,0309308
345	—0,4355394	0,8051795	0,6303599	0,0040622	0,0084623	0,0044001	0,0306285
346	—0,4314534	0,7966860	0,6347674	0,0041099	—0,0085249	0,0044150	0,0303226
347	—0,4273197	0,7881298	0,6391899	0,0041575	—0,0085874	0,0044299	0,0300131
348	—0,4231383	0,7795111	0,6436273	0,0042052	—0,0086500	0,0044448	0,0297001
349	—0,4189093	0,7708298	0,6480795	0,0042529	—0,0087126	0,0044597	0,0293834
350	—0,4146326	0,7620859	0,6525467	0,0043005	—0,0087752	0,0044747	0,0290632
351	—0,4103082	0,7532794	0,6570289	0,0043482	—0,0088378	0,0044896	0,0287396
352	—0,4059362	0,7444103	0,6615259	0,0043959	—0,0089004	0,0045045	0,0284124
353	—0,4015164	0,7354786	0,6660378	0,0044436	—0,0089600	0,0045194	0,0280818
354	—0,3970490	0,7264843	0,6705647	0,0044912	—0,0090256	0,0045343	0,0277477
355	—0,3925340	0,7174275	0,6751065	0,0045389	—0,0090881	0,0045492	0,0274103
356	—0,3879712	0,7083080	0,6796632	0,0045866	—0,0091507	0,0045642	0,0270695
357	—0,3833608	0,6991260	0,6842348	0,0046343	—0,0092133	0,0045791	0,0267253
358	—0,3787027	0,6898814	0,6888213	0,0046819	—0,0092759	0,0045940	0,0263778
359	—0,3739969	0,6805742	0,6934228	0,0047296	—0,0093385	0,0046089	0,0260270
360	—0,3692435	0,6712044	0,6980391	0,0047773	—0,0094011	0,0046238	0,0256730
361	—0,3644424	0,6617720	0,7026704	0,0048249	—0,0094637	0,0046387	0,0253157
362	—0,3595936	0,6522770	0,7073166	0,0048726	—0,0095263	0,0046536	0,0249552
363	—0,3546971	0,6427195	0,7119777	0,0049203	—0,0095889	0,0046686	0,0245916
364	—0,3497530	0,6330993	0,7166537	0,0049680	—0,0096514	0,0046835	0,0242248
365	—0,3447612	0,6234166	0,7213447	0,0050156	—0,0097140	0,0046984	0,0238548
366	—0,3397218	0,6136712	0,7260505	0,0050633	—0,0097766	0,0047133	0,0234819
367	—0,3346346	0,6038633	0,7307713	0,0051110	—0,0098392	0,0047282	0,0231058
368	—0,3294998	0,5939928	0,7355070	0,0051587	—0,0099018	0,0047431	0,0277268
369	—0,3243173	0,5840597	0,7402576	0,0052063	—0,0099644	0,0047581	0,0223447
370	—0,3190871	0,5740641	0,7450231	0,0052540	—0,0100270	0,0047730	0,0219597

Продолжение

t°C	$\varphi_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi_{100}(t_\varphi)$	$\varphi_{zn}(t_\varphi)$	$\varphi'_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi'_{100}(t_\varphi)$	$\varphi'_{zn}(t_\varphi)$	Δt
371	—0,3138093	0,5640058	0,7498035	0,0053017	—0,0100896	0,0047879	0,0215718
372	—0,3084838	0,5538849	0,7545989	0,0053493	—0,0101522	0,0048028	0,0211810
373	—0,3031106	0,5437015	0,7594091	0,0053970	—0,0102147	0,0048177	0,0207874
374	—0,2976898	0,5334554	0,7642343	0,0054447	—0,0102773	0,0048326	0,0203909
375	—0,2922212	0,5231468	0,7690744	0,0054924	—0,0103399	0,0048476	0,0199917
376	—0,2867050	0,5127756	0,7739294	0,0055400	—0,0104025	0,0048625	0,0195897
377	—0,2811412	0,5023418	0,7787994	0,0055877	—0,0104651	0,0048774	0,0191851
378	—0,2755296	0,4918454	0,7836842	0,0056354	—0,0105277	0,0048923	0,0187777
379	—0,2698704	0,4812865	0,7885840	0,0056831	—0,0105903	0,0049072	0,0183677
380	—0,2641635	0,4706649	0,7934986	0,0057307	—0,0106529	0,0049221	0,0179551
381	—0,2584089	0,4599807	0,7984282	0,0057784	—0,0107154	0,0049370	0,0175400
382	—0,2526067	0,4492340	0,8033727	0,0058261	—0,0107780	0,0049520	0,0171223
383	—0,2467568	0,4384247	0,8083321	0,0058737	—0,0108406	0,0049669	0,0167022
384	—0,2408592	0,4275527	0,8133065	0,0059214	—0,0109032	0,0049818	0,0162796
385	—0,2349140	0,4166182	0,8182957	0,0059691	—0,0109658	0,0049967	0,0158545
386	—0,2289211	0,4056211	0,8232999	0,0060168	—0,0110284	0,0050116	0,0154272
387	—0,2228805	0,3945615	0,8283190	0,0060644	—0,0110910	0,0050265	0,0149975
388	—0,2167922	0,3834392	0,8333530	0,0061121	—0,0111536	0,0050415	0,0145655
389	—0,2106562	0,3722543	0,8384019	0,0061598	—0,0112162	0,0050564	0,0141313
390	—0,2044726	0,3610069	0,8434657	0,0062075	—0,0112787	0,0050713	0,0136948
391	—0,1982413	0,3496968	0,8485445	0,0062551	—0,0113413	0,0050862	0,0132562
392	—0,1919624	0,3383242	0,8536382	0,0063028	—0,0114039	0,0051011	0,0128155
393	—0,1856357	0,3268890	0,8587467	0,0063505	—0,0114665	0,0051160	0,0123727
394	—0,1792614	0,3153912	0,8638702	0,0063901	—0,0115291	0,0051310	0,0119279
395	—0,1728395	0,3038308	0,8690086	0,0064458	—0,0115917	0,0051459	0,0114811
396	—0,1663698	0,2922078	0,8741620	0,0064935	—0,0116543	0,0051608	0,0110323
397	—0,1598525	0,2805223	0,8793302	0,0065412	—0,0117169	0,0051757	0,0105816
398	—0,1532875	0,2687741	0,8845134	0,0065888	—0,0117794	0,0051906	0,0101291
399	—0,1466748	0,2569634	0,8897115	0,0066365	—0,0118420	0,0052055	0,0096747
400	—0,1400145	0,2450900	0,8949244	0,0066842	—0,0119046	0,0052204	0,0092186
401	—0,1333065	0,2331541	0,9001524	0,0067319	—0,0119672	0,0052354	0,0087607
402	—0,1265508	0,2211556	0,9053952	0,0067795	—0,0120298	0,0052503	0,0083012
403	—0,1197474	0,2090945	0,9106529	0,0068272	—0,0120924	0,0052652	0,0078401
404	—0,1128964	0,1969708	0,9159256	0,0068749	—0,0121550	0,0052801	0,0073773

Продолжение

t°C	$\varphi_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi_{100}(t_\varphi)$	$\varphi_{zn}(t_\varphi)$	$\varphi'_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi'_{100}(t_\varphi)$	$\varphi'_{zn}(t_\varphi)$	Δt
405	—0,1059977	0,1847846	0,9212131	0,0069225	—0,0122176	0,0052950	0,0069130
406	—0,0990513	0,1725357	0,9265156	0,0069702	—0,0122802	0,0053099	0,0064473
407	—0,0920573	0,1602242	0,9318330	0,0070179	—0,0123427	0,0053249	0,0059800
408	—0,0850155	0,1478502	0,9371653	0,0070656	—0,0124053	0,0053398	0,0055114
409	—0,0779261	0,1354136	0,9425126	0,0071132	—0,0124679	0,0053547	0,0050415
410	—0,0707891	0,1229144	0,9478747	0,0071609	—0,0125305	0,0053696	0,0045702
411	—0,0636043	0,1103526	0,9532518	0,0072086	—0,0125931	0,0053845	0,0040978
412	—0,0563719	0,0977282	0,9586438	0,0072562	—0,0126557	0,0053994	0,0036241
413	—0,0490918	0,0850412	0,9640507	0,0073039	—0,0127183	0,0054144	0,0031492
414	—0,0417641	0,0722916	0,9694725	0,0073516	—0,0127809	0,0054293	0,0026733
415	—0,0343886	0,0594795	0,9749092	0,0073993	—0,0128435	0,0054442	0,0021964
416	—0,0269655	0,0466047	0,9803608	0,0074469	—0,0129060	0,0054591	0,0017184
417	—0,0194948	0,0336674	0,9858274	0,0074946	—0,0129686	0,0054740	0,0012395
418	—0,0119763	0,0206674	0,9913089	0,0075423	—0,0130312	0,0054889	0,0007597
419	—0,0044102	0,0076049	0,9968053	0,0075900	—0,0130938	0,0055038	0,0002791
420	0,0032036	—0,0055202	1,0023166	0,0076376	—0,0131564	0,0055188	—0,0002023
421	0,0108651	—0,0187079	1,0078428	0,0076853	—0,0132190	0,0055337	—0,0006844
422	0,0185742	—0,0319581	1,0133839	0,0077330	—0,0132816	0,0055486	—0,0011672
423	0,0263310	—0,0452710	1,0189400	0,0077806	—0,0133442	0,0055635	—0,0016506
424	0,0341355	—0,0586464	1,0245110	0,0078283	—0,0134067	0,0055784	—0,0021345
425	0,0419877	—0,0720845	1,0300968	0,0078760	—0,0134693	0,0055933	—0,0026190
426	0,0498875	—0,0855851	1,0356976	0,0079237	—0,0135319	0,0056083	—0,0031039
427	0,0578350	—0,0991483	1,0413134	0,0079713	—0,0135945	0,0056232	—0,0035892
428	0,0658302	—0,1127741	1,0469440	0,0080190	—0,0136571	0,0056381	—0,0040749
429	0,0738730	—0,1264625	1,0525895	0,0080667	—0,0137197	0,0056530	—0,0045608
430	0,0819635	—0,1402135	1,0582500	0,0081144	—0,0137823	0,0056679	—0,0050470
431	*0,0901017*	*—0,1540271*	*1,0639254*	*0,0081620*	*—0,0138449*	*0,0056828*	*—0,0055333*
432	0,0982876	—0,1679033	1,0696157	0,0082097	—0,0139075	0,0056978	—0,0060197
433	0,1065211	—0,1818420	1,0753209	0,0082574	—0,0139700	0,0057127	—0,0065062
434	0,1148023	—0,1958433	1,0810410	0,0083050	—0,0140326	0,0057276	—0,0069926
435	0,1231312	—0,2099073	1,0867761	0,0083527	—0,0140952	0,0057425	—0,0074790
436	0,1315078	—0,2240338	1,0925260	0,0084004	—0,0141578	0,0057574	—0,0079653
437	0,1399320	—0,2382229	1,0982909	0,0084481	—0,0142204	0,0057723	—0,0084514
438	0,1484039	—0,2524746	1,1040707	0,0084957	—0,0142830	0,0057872	—0,0089372

Продолжение

t°C	$\varphi_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi_{100}(t_\varphi)$	$\varphi_{zn}(t_\varphi)$	$\varphi'_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi'_{100}(t_\varphi)$	$\varphi'_{zn}(t_\varphi)$	Δt
439	0,1569235	—0,2667889	1,1098654	0,0085434	—0,0143456	0,0058022	—0,0094227
440	0,1654907	—0,2811657	1,1156750	0,0085911	—0,0144082	0,0058171	—0,0099078
441	0,1741056	—0,2956052	1,1214995	0,0086388	—0,0144708	0,0058320	—0,0103925
442	0,1827682	—0,3101072	1,1273390	0,0086864	—0,0145333	0,0058469	—0,0108767
443	0,1914785	—0,3246719	1,1331934	0,0087341	—0,0145959	0,0058618	—0,0113603
444	0,2002364	—0,3392991	1,1390627	0,0087818	—0,0146585	0,0058767	—0,0118433
445	0,2090420	—0,3539889	1,1449469	0,0088294	—0,0147211	0,0058917	—0,0123256
446	0,2178953	—0,3687413	1,1508460	0,0088771	—0,0147837	0,0059066	—0,0128071
447	0,2267963	—0,3835563	1,1567600	0,0089248	—0,0148463	0,0059215	—0,0132879
448	0,2357449	—0,3984339	1,1626890	0,0089725	—0,0149089	0,0059364	—0,0137677
449	0,2447412	—0,4133740	1,1686328	0,0090201	—0,0149715	0,0059513	—0,0142466
450	0,2537852	—0,4283768	1,1745916	0,0090678	—0,0150340	0,0059662	—0,0147245
451	0,2628768	—0,4434421	1,1805653	0,0091155	—0,0150966	0,0059812	—0,0152013
452	0,2720161	—0,4585700	1,1865539	0,0091632	—0,0151592	0,0059961	—0,0156770
453	0,2812031	—0,4737606	1,1925574	0,0092108	—0,0152218	0,0060110	—0,0161515
454	0,2904378	—0,4890137	1,1985759	0,0092585	—0,0152844	0,0060259	—0,0166246
455	0,2997201	—0,5043294	1,2046092	0,0093062	—0,0153470	0,0060408	—0,0170965
456	0,3090501	—0,5197076	1,2106575	0,0093538	—0,0154096	0,0060557	—0,0175669
457	0,3184278	—0,5351485	1,2167207	0,0094015	—0,0154722	0,0060706	—0,0180358
458	0,3278532	—0,5506520	1,2227988	0,0094492	—0,0155348	0,0060856	—0,0185032
459	0,3373262	—0,5662180	1,2288918	0,0094969	—0,0155973	0,0061005	—0,0189689
460	0,3468469	—0,5818467	1,2349998	0,0095445	—0,0156599	0,0061154	—0,0194330
461	0,3564153	—0,5975379	1,2411226	0,0095922	—0,0157225	0,0061303	—0,0198953
462	0,3660313	—0,6132917	1,2472604	0,0096399	—0,0157851	0,0061452	—0,0203557
463	0,3756950	—0,6291081	1,2534131	0,0096876	—0,0158477	0,0061601	—0,0208143
464	0,3854064	—0,6449871	1,2595807	0,0097352	—0,0159103	0,0061751	—0,0212709
465	0,3951655	—0,6609287	1,2657632	0,0097829	—0,0159729	0,0061900	—0,0217254
466	0,4049722	—0,6769328	1,2719606	0,0098306	—0,0160355	0,0062049	—0,0221778
467	0,4148266	—0,6929996	1,2781730	0,0098782	—0,0160980	0,0062198	—0,0226280
468	0,4247287	—0,7091289	1,2844002	0,0099259	—0,0161606	0,0062347	—0,0230760
469	0,4346785	—0,7253209	1,2906424	0,0099736	—0,0162232	0,0062496	—0,0235216
470	0,4446759	—0,7415754	1,2968995	0,0100213	—0,0162858	0,0062646	—0,0239648
471	0,4547210	—0,7578925	1,3031715	0,0100689	—0,0163484	0,0062795	—0,0244055
472	0,4648137	—0,7742722	1,3094584	0,0101166	—0,0164110	0,0062944	—0,0248437

Продолжение

t°C	$\varphi_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi_{100}(t_\varphi)$	$\varphi_{zn}(t_\varphi)$	$\varphi'_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi'_{100}(t_\varphi)$	$\varphi'_{zn}(t_\varphi)$	Δt
473	0,4749542	—0,7907145	1,3157603	0,0101643	—0,0164736	0,0063093	—0,0252792
474	0,4851423	—0,8072193	1,3220770	0,0102120	—0,0165362	0,0063242	—0,0257120
475	0,4953781	—0,8237868	1,3284087	0,0102596	—0,0165988	0,0063391	—0,0261420
476	0,5056616	—0,8404169	1,3347553	0,0103073	—0,0166613	0,0063540	—0,0265692
477	0,5159927	—0,8571095	1,3411168	0,0103550	—0,0167239	0,0063690	—0,0269934
478	0,5263715	—0,8738647	1,3474932	0,0104026	—0,0167865	0,0063839	—0,0274146
479	0,5367980	—0,8906825	1,3538846	0,0104503	—0,0168491	0,0063988	—0,0278327
480	0,5472721	—0,9075629	1,3602908	0,0104980	—0,0169117	0,0064137	—0,0282476
481	0,5577939	—0,9245059	1,3667120	0,0105457	—0,0169743	0,0064286	—0,0286593
482	0,5683634	—0,9415115	1,3731481	0,0105933	—0,0170369	0,0064435	—0,0290676
483	0,5789806	—0,9585797	1,3795991	0,0106410	—0,0170995	0,0064585	—0,0294725
484	0,5896455	—0,9757104	1,3860650	0,0106887	—0,0171621	0,0064734	—0,0298740
485	0,6003580	—0,9929038	1,3925458	0,0107364	—0,0172246	0,0064883	—0,0302719
486	0,6111182	—1,0101597	1,3990416	0,0107840	—0,0172872	0,0065032	—0,0306661
487	0,6219260	—1,0274782	1,4055522	0,0108317	—0,0173498	0,0065181	—0,0310566
488	0,6327815	—1,0448594	1,4120778	0,0108794	—0,0174124	0,0065330	—0,0314433
489	0,6436847	—1,062303!	1,4186183	0,0109270	—0,0174750	0,0065480	—0,0318261
490	0,6546356	—1,0798093	1,4251737	0,0109747	—0,0175376	0,0065629	—0,0322049
491	0,6656342	—1,0973782	1,4317440	0,0110224	—0,0176002	0,0065778	—0,0325796
492	0,6766804	—1,1150097	1,4383293	0,0110701	—0,0176628	0,0065927	—0,0329503
493	0,6877743	—1,1327037	1,4449294	0,0111177	—0,0177253	0,0066076	—0,0333166
494	0,6989159	—1,1504604	1,4515445	0,0111654	—0,0177879	0,0066225	—0,0336787
495	0,7101051	—0,1682796	1,4581745	0,0112131	—0,0178505	0,0066374	—0,0340364
496	0,7213420	—1,1861614	1,4648194	0,0112607	—0,0179131	0,0066524	—0,0343897
497	0,7326266	—1,2041058	1,4714792	0,0113084	—0,0179757	0,0066673	—0,0347383
498	0,7439589	—1,2221128	1,4781540	0,0113561	—0,0180383	0,0066822	—0,0350823
499	0,7553388	—1,2401824	1,4848436	0,0114038	—0,0181009	0,0066971	—0,0354216
500	0,7667664	—1,2583146	1,4915482	0,0114514	—0,0181635	0,0067120	—0,0357561
501	0,7782417	—1,2765093	1,4982677	0,0114991	—0,0182261	0,0067269	—0,0360856
502	0,7897646	—1,2947667	1,5050021	0,0115468	—0,0182886	0,0067419	—0,0364102
503	0,8013352	—1,3130866	1,5117514	0,0115945	—0,0183512	0,0067568	—0,0367297
504	0,8129535	—1,3314692	1,5185156	0,0116421	—0,0184138	0,0067717	—0,0370440
505	0,8246195	—1,3499143	1,5252948	0,0116898	—0,0184764	0,0067866	—0,0373531
506	0,8363331	—1,3684220	1,5320888	0,0117375	—0,0185390	0,0068015	—0,0376568

Продолжени

t°C	$\varphi_{\tau p}(t_\varphi)$	$\varphi_{\infty}(t_\varphi)$	$\varphi_{zn}(t_\varphi)$	$\varphi'_{\tau p}(t_\varphi)$	$\varphi'_{100}(t_\varphi)$	$\varphi'_{zn}(t_\varphi)$	Δt
507	0,8480944	—1,3869923	1,5388978	0,0117851	—0,0186016	0,0068164	—0,0379551
508	0,8599034	—1,4056251	1,5457217	0,0118328	—0,0186642	0,0068314	—0,0382479
509	0,8717601	—1,4243206	1,5525605	0,0118805	—0,0187268	0,0068463	—0,0385351
510	0,8836644	—1,4430787	1,5594143	0,0119282	—0,0187894	0,0068612	—0,0388166
511	0,8956164	—1,4618993	1,5662829	0,0119758	—0,0188519	0,0068761	—0,0390922
512	0,9076161	—1,4807825	1,5731665	0,0120235	—0,0189145	0,0068910	—0,0393620
513	09196634	—1,4997284	1,5800649	0,0120712	—0,0189771	0,0069059	—0,0396259
514	0,9317585	—1,5187368	1,5869783	0,0121189	—0,0190397	0,0069208	—0,0398836
515	0,9439012	—1,5378078	1,5939066	0,0121665	—0,0191023	0,0069358	—0,0401352
516	0,9560915	—1,5569414	1,6008498	0,0122142	—0,0191649	0,0069507	—0,0403806
517	0,9683296	—1,5761375	1,6078080	0,0122619	—0,0192275	0,0069656	—0,0406196
518	0,9806153	—1,5953963	1,6147810	0,0123095	—0,0192901	0,0069805	—0,0408521
519	0,9929486	—1,6147176	1,6217690	0,0123572	—0,0193526	0,0069954	—0,0410782
520	1,0053297	—1,6341016	1,6287719	0,0124049	—0,0194152	0,0070103	—0,0412976
521	1,0177584	—1,6535481	1,6357897	0,0124526	—0,0194778	0,0070253	—0,0415103
522	1,0302348	—1,6730572	1,6428224	0,0125002	—0,0195404	0,0070402	—0,0417162
523	1,0427589	—1,6926289	1,6498700	0,0125479	—0,0196030	0,0070551	—0,0419151
524	1,0553307	—1,7122632	1,6569326	0,0125956	—0,0196656	0,0070700	—0,0421071
525	1,0679501	—1,7319601	1,6640100	0,0126433	—0,0197282	0,0070849	—0,0422920
526	1,0806172	—1,7517196	1,6711024	0,0126909	—0,0197908	0,0070998	—0,0424696
527	1,0933319	—1,7715416	1,6782097	0,0127386	—0,0198534	0,0071148	—0,0426400
528	1.1060944	—1,7914263	1,6853319	0,0127863	—0,0199159	0,0071297	—0,0428030
529	1,1189045	—1,8113735	1,6924691	0,0128339	—0,0199785	0,0071446	—0,0429585
530	1,1317623	—1,8313833	1,6996211	0,0128816	—0,0200411	0,0071595	—0,0431064
531	1 1446677	—1,8514558	1 7067881	0,0129293	—0,0201037	0,0071744	—0,0432466
532	1 1576208	—1,8715908	1 7139699	0,0129770	—0,0201663	0,0071893	—0,0433790
533	1 1706216	—1,8917883	1 7211667	0,0130246	—0,0202289	0,0072042	—0,0435035
534	1.1836701	—1,9120485	1 7283784	0,0130723	—0,0202915	0,0072192	—0,0436201
535	1 1967663	—1,9323713	1 7356050	0,0131200	—0,0203541	0,0072341	—0,0437285
536	1 2099101	—1,9527566	1 7428466	0 0131677	—0,0204166	0,0072490	—0,0438288
537	1 2231016	—1,9732046	1 7501030	0,0132153	—0,0204792	0,0072639	—0,0439208
538	1 2363407	—1,9937151	1 7573744	0 0132630	—0,0205418	0,0072788	—0,0440044
539	1 2496276	—2,0142882	1 7646607	0 0133107	—0,0206044	0,0072937	—0 0440795
540	1,2629621	—2,0349239	1 7719619	0,0133583	—0,0206670	0,0073087	—0,0441460

Продолжение

t°C	$\varphi_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi_{100}(t_\varphi)$	$\varphi_{zn}(t_\varphi)$	$\varphi'_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi'_{100}(t_\varphi)$	$\varphi'_{zn}(t_\varphi)$	Δt
541	1,2763442	2,0556222	1,7792780	0,0134060	—0,0207296	0,0073236	—0,0442038
542	1,2897741	2,0763831	1,7866090	0,0134537	—0,0207922	0,0073385	—0,0442528
543	1,3032516	—2,0972066	1,7939550	0,0135014	—0,0208548	0,0073534	—0,0442929
544	1,3167768	—2,1180927	1,8013158	0,0135490	—0,0209174	0,0073683	—0,0443240
545	1,3303497	—2,1390413	1,8086916	0,0135967	—0,0209799	0,0073832	—0,0443460
546	1,3439702	—2,1600525	1,8160823	0,0136444	—0,0210425	0,0073982	—0,0443587
547	1,3576385	—2,1811264	1,8234879	0,0136921	—0,0211051	0,0074131	—0,0443622
548	1,3713543	—2,2022628	1,8309084	0,0137397	—0,0211677	0,0074280	—0,0443562
549	1,3851179	—2,2234618	1,8383439	0,0137874	—0,0212303	0,0074429	—0,0443407
550	1,3989291	—2,2447234	1,8457943	0,0138351	—0,0212929	0,0074578	—0,0443155
551	1,4127880	—2,2660476	1,8532595	0,0138827	—0,0213555	0,0074727	—0,0442806
552	1,4266946	—2,2874343	1,8607397	0,0139304	—0,0214181	0,0074876	—0,0442358
553	1,4406489	—2,3088837	1,8682348	0,0139781	—0,0214807	0,0075026	—0,0441811
554	1,4546508	—2,3303956	1,8757448	0,0140258	—0,0215432	0,0075175	—0,0441163
555	1,4687004	—2,3519702	1,8832698	0,0140734	—0,0216058	0,0075324	—0,0440413
556	1,4827977	—2,3736073	1,8908096	0,0141211	—0,0216684	0,0075473	—0,0439560
557	1,4969426	—2,3953070	1,8983644	0,0141688	—0,0217310	0,0075622	—0,0438603
558	1,5111352	—2,4170693	1,9059341	0,0142165	—0,0217936	0,0075771	—0,0437541
559	1,5253755	—2,4388942	1,9135187	0,0142641	—0,0218562	0,0075921	—0,0436373
560	1,5396635	—2,4607817	1,9211182	0,0143118	—0,0219188	0,0076070	—0,0435098
561	1,5539991	—2,4827317	1,9287326	0,0143595	—0,0219814	0,0076219	—0,0433714
562	1,5683824	—2,5047444	1,9363620	0,0144071	—0,0220439	0,0076368	—0,0432221
563	1,5828134	—2,5268196	1,9440062	0,0144548	—0,0221065	0,0076517	—0,0430617
564	1,5972920	—2,5489575	1,9516654	0,0145025	—0,0221691	0,0076666	—0,0428902
565	1,6118184	—2,5711579	1,9593395	0,0145502	—0,0222317	0,0076816	—0,0427073
566	1,6263924	—2,5934209	1,9670285	0,0145978	—0,0222943	0,0076965	—0,0425131
567	1,6410140	—2,6157465	1,9747324	0,0146455	—0,0223569	0,0077114	—0,0423073
568	1,6556834	—2,6381347	1,9824513	0,0146932	—0,0224195	0,0077263	—0,0420900
569	1,6704004	—2,6605854	1,9901850	0,0147409	—0,0224821	0,0077412	—0,0418608
570	1,6851651	—2,6830988	1,9979337	0,0147885	—0,0225447	0,0077561	—0,0416198
571	1,6999774	—2,7056747	2,0056973	0,0148362	—0,0226072	0,0077710	—0,0413669
572	1,7148375	—2,7283133	2,0134758	0,0148839	—0,0226698	0,0077860	—0,0411018
573	1,7297452	—2,7510144	2,0212692	0,0149315	—0,0227324	0,0078009	—0,0408246
574	1,7447005	—2,7737781	2,0290776	0,0149792	—0,0227950	0,0078158	—0,0405350

Продолжение

t°C	$\varphi_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi_{100}(t_\varphi)$	$\varphi_{zn}(t_\varphi)$	$\varphi'_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi'_{100}(t_\varphi)$	$\varphi'_{zn}(t_\varphi)$	Δt
575	1,7597036	—2,7966044	2,0369008	0,0150269	—0,0228576	0,0078307	—0,0402330
576	1,7747543	—2,8194933	2,0447390	0,0150746	—0,0229202	0,0078456	—0,0399185
577	1,7898527	—2,8424448	2,0525921	0,0151222	—0,0229828	0,0078605	—0,0395912
578	1,8049988	—2,8654588	2,0604601	0,0151699	—0,0230454	0,0078755	—0,0392512
579	1,8201925	—2,8885355	2,0683430	0,0152176	—0,0231079	0,0078904	—0,0388983
580	1,8354339	—2,9116747	2,0762408	0,0152652	—0,0231705	0,0079053	—0,0385324
581	1,8507230	—2,9348766	2,0841536	0,0153129	—0,0232331	0,0079202	—0,0381533
582	1,8660598	—2,9581410	2,0920812	0,0153606	—0,0232957	0,0079351	—0,0377609
583	1,8814442	—2,9814680	2,1000238	0,0154083	—0,0233583	0,0079500	—0,0373552
584	1,8968763	—3,0048576	2,1079813	0,0154559	—0,0234200	0,0079650	—0,0369359
585	1,9123561	—3,0283098	2,1159537	0,0155036	—0,0234835	0,0079799	—0,0365030
586	1,9278835	—3,0518246	2,1239410	0,0155513	—0,0235461	0,0079948	—0,0360564
587	1,9434587	—3,0754019	2,1319433	0,0155990	—0,0236087	0,0080097	—0,0355959
588	1,9590814	—3,0990419	2,1399604	0,0156466	—0,0236712	0,0080246	—0,0351215
589	1,9747519	—3,1227444	2,1479925	0,0156943	—0,0237338	0,0080395	—0,0346329
590	1,9904701	—3,1465095	2,1560395	0,0157420	—0,0237964	0,0080544	—0,0341301
591	2,0062359	—3,1703373	2,1641014	0,0157896	—0,0238590	0,0080694	—0,0336129
592	2,0220493	—3,1942276	2,1721782	0,0158373	—0,0239216	0,0080843	—0,0330812
593	2,0379105	—3,2181805	2,1802700	0,0158850	—0,0239842	0,0080992	—0,0325349
594	2,0538193	—3,2421959	2,1883766	0,0159327	—0,0240468	0,0081141	—0,0319739
595	2,0697758	—3,2662740	2,1964982	0,0159803	—0,0241094	0,0081290	—0,0313981
596	2,0857800	—3,2904147	2,2046347	0,0160280	—0,0241720	0,0081439	—0,0308072
597	2,1018319	—3,3146179	2,2127861	0,0160757	—0,0242345	0,0081589	—0,0302013
598	2,1179314	—3,3388838	2,2209524	0,0161234	—0,0242971	0,0081738	—0,0295801
599	2,1340786	—3,3632122	2,2291336	0,0161710	—0,0243597	0,0081887	—0,0289436
600	2,1502734	—3,3876032	2,2373298	0,0162187	—0,0244223	0,0082036	—0,0282916
601	2,1665160	—3,4120568	2,2455408	0,0162664	—0,0244849	0,0082185	—0,0276239
602	2,1828062	—3,4365730	2,2537668	0,0163140	—0,0245475	0,0082334	—0,0269406
603	2,1991441	—3,4611518	2,2620077	0,0163617	—0,0246101	0,0082484	—0,0262413
604	2,2155296	—3,4857931	2,2702635	0,0164094	—0,0246727	0,0082633	—0,0255261
605	2,2319629	—3,5104971	2,2785342	0,0164571	—0,0247352	0,0082782	—0,0247947
606	2,2484438	—3,5352636	2,2868199	0,0165047	—0,0247978	0,0082931	—0,0240471
607	2,2649723	—3,5600927	2,2951204	0,0165524	—0,0248604	0,0083080	—0,0232831
608	2,2815486	—3,5849845	2,3034359	0,0166001	—0,0249230	0,0083229	—0,0225026

Продолжение

t°C	$\varphi_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi_{100}(t_\varphi)$	$\varphi_{zn}(t_\varphi)$	$\varphi'_{тр}(t_\varphi)$	$\varphi'_{100}(t_\varphi)$	$\varphi'_{zn}(t_\varphi)$	Δt
609	2,2981725	—3,6099388	2,3117663	0,0166478	—0,0249856	0,0083378	—0,0217054
610	2,3148441	—3,6349557	2,3201116	0,0166954	—0,0250482	0,0083528	—0,0208915
611	2,3315633	—3,6600351	2,3284718	0,0167431	—0,0251108	0,0083677	—0,0200606
612	2,3483303	—3,6851772	2,3368469	0,0167908	—0,0251734	0,0083826	—0,0192127
613	2,3651449	—3,7103819	2,3452370	0,0168384	—0,0252360	0,0083975	—0,0183476
614	2,3820072	—3,7356491	2,2536420	0,0168861	—0,0252985	0,0084124	—0,0174653
615	2,3989171	—3,7609790	2,3620618	0,0169338	—0,0253611	0,0084273	—0,0165655
616	2,4158748	—3,7863714	2,3704966	0,0169815	—0,0254237	0,0084423	—0,0156481
617	2,4328801	—3,8118264	2,3789464	0,0170291	—0,0254863	0,0084572	—0,0147130
618	2,4499330	—3,8373440	2,3874110	0,0100768	—0,0255489	0,0084721	—0,0137601
619	2,4670337	—3,8629242	2,3958905	0,0171245	—0,0256115	0,0084870	—0,0127892
620	2,4841820	—3,8885670	2,4043850	0,0171722	—0,0256741	0,0085019	—0,0118002
621	2,5013780	—3,9142724	2,4128944	0,0172198	—0,0257367	0,0085168	—0,0107929
622	2,5186216	—3,9400403	2,4214187	0,0172675	—0,0257993	0,0085318	—0,0097673
623	2,5359130	—3,9658709	2,4299579	0,0173152	—0,0258618	0,0085467	—0,0087231
624	2,5532520	—3,9917640	2,4385120	0,0173628	—0,0259244	0,0085616	—0,0076603
625	2,5706387	—4,0177197	2,4470811	0,0174105	—0,0259870	0,0085765	—0,0065787
626	2,5880730	—4,0437380	2,4556650	0,0174582	—0,0260496	0,0085914	—0,0054782
627	2,6055550	—4,0698189	2,4642639	0,0175059	—0,0261122	0,0086063	—0,0043586
628	2,6230847	—4,0959624	2,4728777	0,0175535	—0,0261748	0,0086212	—0,0032198
629	2,6406621	—4,1221685	2,4815064	0,0176012	—0,0262374	0,0086362	—0,0020617
630	2,6582872	—4,1484371	2,4901500	0,0176489	—0,0263000	0,0086511	—0,0008841
631	2,6759599	—4,1747684	2,4988085	0,0176966	—0,0263625	0,0086660	0,0003132
632	2,6936803	—4,2011622	2,5074820	0,0177442	—0,0264251	0,0086809	0,0015302
633	2,7114483	—4,2276187	2,5161704	0,0177919	—0,0264877	0,0086958	0,0027671
634	2,7292641	—4,2541377	2,5248736	0,0178396	—0,0265503	0,0087107	0,0040240
635	2,7471275	—4,2807193	2,5335918	0,0178872	—0,0266129	0,0087257	0,0053012
636	2,7650385	—4,3073635	2,5423249	0,0179349	—0,0266755	0,0087406	0,0065986
637	2,7829973	—4,3340703	2,5510730	0,0179826	—0,0267381	0,0087555	0,0079165
638	2,8010037	—4,3608396	2,5598359	0,0180303	—0,0268007	0,0087704	0,0092551
639	2,8190578	—4,3876716	2,5686138	0,0180779	—0,0268633	0,0087833	0,0106143
640	2,8371596	—4.4145661	2,5774066	0,0181256	—0,0269258	0,0088002	0,0119945
641	2,8553090	—4.4415233	2,5862143	0,0181733	—0,0269884	0,0088152	0,0133957
642	2,8735061	—4,4685430	2,5950369	0,0182210	—0,0270510	0,0088301	0,0148181

Продолжение

t°C	$\varphi_{тр}(t_{\varphi})$	$\varphi_{100}(t_{\varphi})$	$\varphi_{зп}(t_{\varphi})$	$\varphi'_{тр}(t_{\varphi})$	$\varphi'_{100}(t_{\varphi})$	$\varphi'_{зп}(t_{\varphi})$	Δt
643	2,8917509	—4,4956253	2,6038744	0,0182686	—0,0271136	0,0088450	0,0162619
644	2,9100434	—4,5227702	2,6127268	0,0183163	—0,0271762	0,0088599	0,0177271
645	2,9283835	—4,5499777	2,6215942	0,0183640	—0,0272388	0,0088748	0,0192139
646	2,9467713	—4,5772478	2,6304765	0,0184116	—0,0273014	0,0088897	0,0207225
647	2,9652068	—4,6045805	2,6393736	0,0184593	—0,0273640	0,0089046	0,0222530
648	2,9836900	—4,6319757	2,6482858	0,0185070	—0,0274265	0,0089196	0,0238055
649	3,0022208	—4,6594336	2,6572128	0,0185547	—0,0274891	0,0089345	0,0253803

Методика расчета градуировочных характеристик термометров сопротивления — рабочих эталонов по МПТШ-68 в диапазоне температур от 0 до 630,74°С
МИ 51—75

Редактор *Н. Б. Жуковская*
Технический редактор *В. Ю. Смирнова*
Корректор *Е. И. Евтеева*

Т—21823 Сдано в наб. 14.10.75 Подп. в печ. 24.12.75 1,5 п.л. 2,19 уч.-изд. л.
Тир. 3000

: Почета» Издательство стандартов. Москва, Д-22, Новопресненский пер., 3
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256, Зак. 2217

gost.e-ecolog.ru