

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
8.1018—  
2023

---

Государственная система обеспечения  
единства измерений

## ВОДОРОД НОРМАЛЬНЫЙ

Теплофизические свойства при температурах  
до 1000 К и давлениях до 100 МПа

Издание официальное

Москва  
Российский институт стандартизации  
2023

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 180 «Государственная служба стандартных справочных данных»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 февраля 2023 г. № 36-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет ([www.rst.gov.ru](http://www.rst.gov.ru))*

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Содержание

|                                                                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Область применения .....                                                                                                                           | 1  |
| 2 Нормативные ссылки .....                                                                                                                           | 1  |
| 3 Метод расчета стандартных справочных данных .....                                                                                                  | 1  |
| 4 Приложение А (обязательное) Основные физические параметры и коэффициенты уравнений для<br>определения значений стандартных справочных данных. .... | 7  |
| 5 Приложение Б (обязательное) Таблицы стандартных справочных данных о термодинамических<br>свойствах нормального водорода .....                      | 10 |
| Библиография .....                                                                                                                                   | 32 |



Государственная система обеспечения единства измерений

## ВОДОРОД НОРМАЛЬНЫЙ

Теплофизические свойства при температурах до 1000 К и давлениях до 100 МПа

State system for ensuring the uniformity of measurements. Normal hydro-gen.  
Thermophysics properties at temperatures to 1000 K and pressures to 100 MPa

Дата введения — 2023—12—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает значения стандартных справочных данных плотности  $\rho$ , энтальпии  $h$ , энтропии  $s$ , изобарной теплоемкости  $c_p$ , изохорной теплоемкости  $c_v$ , скорости звука  $w$ , коэффициента динамической вязкости  $\eta$  и коэффициента теплопроводности  $\lambda$  для нормального водорода как в однофазных областях (газ, жидкость и флюид), так и на линии фазового перехода газ-жидкость (линии насыщения), а также значения давления насыщения  $p_s$  (см. [1]).

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.566 Государственная система обеспечения единства измерений. Межгосударственная система данных о физических константах и свойствах веществ и материалов. Основные положения

ГОСТ 34100.3/ISO/IEC Guide 98-3:2008 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения

ГОСТ Р 8.614 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная служба стандартных справочных данных. Основные положения

**Примечание** — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 3 Метод расчета стандартных справочных данных

Стандартные справочные значения  $\rho$ ,  $h$ ,  $s$ ,  $c_p$ ,  $c_v$ ,  $w$  и  $p_s$  (ГОСТ Р 8.614, ГОСТ 8.566) рассчитывают по единому для жидкой и газовой фаз фундаментальному уравнению состояния (ФУС) — зависимости свободной энергии (функции Гельмгольца)  $F$  от плотности  $\rho$  и температуры  $T$

$$\frac{F(p,T)}{RT} = f(\omega, \tau) = f_0(\omega, \tau) + f_r(\omega, \tau), \quad (1)$$

где  $f$ ,  $f_0$  и  $f_r$  — безразмерные полная свободная энергия, идеально-газовая и неидеальная составляющие свободной энергии, соответственно;  $\tau$  относительная плотность  $\omega = \rho/\rho_c$ , относительная температура  $= T/T_c$ ; значения плотности ( $\rho_c$ ) и температуры ( $T_c$ ) нормального водорода в критической точке приведены в таблице А.1 приложения А.

Уравнение для неидеальной составляющей свободной энергии имеет следующий вид:

$$f_r = \sum_{j=1}^{14} b_j \phi_j, \quad (2)$$

где

$$\begin{cases} \omega^{r_j} \tau^{-t_j} \exp[g_j \omega^{l_j}], j \leq 9 \\ \omega^{r_j} \tau^{-t_j} \exp[-\alpha_j (\omega - \varepsilon_j)^2 - \beta_j (\tau^{-1} - \gamma_j)^2], j \geq 10, \end{cases} \quad (3)$$

где  $b_j$  — коэффициенты уравнения состояния, значения которых вместе с показателями степеней  $r_j$ ,  $t_j$ ,  $l_j$  и параметрами  $g_j$ ,  $\alpha_j$ ,  $\beta_j$ ,  $\varepsilon_j$ ,  $\gamma_j$  приведены в таблице А.2 приложения А.

Плотность  $\omega$  в однофазных областях при заданных значениях давления  $p$  и температуры  $T$  определяют по формуле

$$\pi = \omega \tau (1 + A_0)/z_c, \quad (4)$$

где  $\pi = p/p_c$ ;  $z_c = 10^3 \rho_c / (p_c R T_c)$ ; значения давления  $p_c$  и фактора сжимаемости  $z_c$  в критической точке, а также газовой постоянной  $R$  нормального водорода приведены в таблице А.1 приложения А.

Плотности газовой  $\omega''$  и жидкой  $\omega'$  фаз на линии насыщения при заданной температуре  $T$  определяют из условий фазового равновесия в результате решения следующей системы уравнений

$$\begin{cases} \pi(\tau, \omega') - \pi(\tau, \omega'') = 0 \\ \phi_r(\tau, \omega') - \phi_r(\tau, \omega'') = 0 \end{cases}, \quad (5)$$

где  $\phi_r(\tau, \omega)$  — безразмерная неидеальная составляющая изобарно-изотермического потенциала (потенциала Гиббса)

$$\phi_r = f_r + A_0 + \ln(\omega). \quad (6)$$

Давление на линии насыщения  $p_s$  определено по формуле (4) для  $\omega'$ .

Энтальпия, энтропия, изобарная и изохорная теплоемкости и скорость звука как в однофазных областях (для  $T$  и  $\omega$ ), так и на линии насыщения (для  $T$ ,  $\omega'$  или  $T$ ,  $\omega''$ ) определяют по формулам:

$$h = h_0 + A_3 R T; \quad (7)$$

$$s = s_0 + R A_4; \quad (8)$$

$$c_p = c_v + \frac{R(1+A_2)^2}{1+A_1}; \quad (9)$$

$$c_v = c_{v0} + A_5 R; \quad (10)$$

$$w = [10^3 R T c_p (1 + A_1)/c_v]^{0.5}, \quad (11)$$

где  $h_0$ ,  $s_0$ ,  $c_{v0}$  — энтальпия, энтропия и изохорная теплоемкость в идеально-газовом состоянии.

Термодинамические свойства в идеально-газовом состоянии определяют по формулам, полученным из  $f_0(\tau, \omega)$ :

$$c_{v0} = R \left[ a_3 + \sum_{i=4}^8 a_i E_i D_i^2 \right]; \quad (12)$$

$$h_0 = RT \left[ 1 + a_3 + a_2 \Theta + \sum_{i=4}^8 a_i E_i D_i + \frac{h_{00}}{RT} \right]; \quad (13)$$

$$s_0 = R \left\{ a_3 (1 - \ln \Theta) - a_1 + \sum_{i=4}^8 a_i [E_i D_i - \ln(1 - E_i)] + \frac{s_{00}}{R} - \ln \omega \right\}, \quad (14)$$

где  $\Theta = T^{-1}$ ;  $E_i$  и  $D_i$  — функции от  $\Theta$ , имеющие следующий вид

$$E_i = \exp(-\delta_i \Theta), \quad D_i = \delta_i \Theta / (1 - E_i). \quad (15)$$

В формулах (13) и (14)  $h_{00}$  и  $s_{00}$  — значения энтальпии и энтропии жидкой фазы в точке нормального кипения ( $T = 20,369$  К и  $p = 0,101325$  МПа).

Коэффициенты  $\{a_i\}$  в формулах (12) — (14) и параметры  $\{\delta_i\}$  в (15), а также значения  $h_{00}$  и  $s_{00}$  приведены в таблице А.3 приложения А.

Комплексы  $A_0$  —  $A_5$  в формулах (4) — (11) определяют по следующим соотношениям, полученным из  $f_r$  с использованием известных дифференциальных уравнений термодинамики:

$$A_0 = \sum_{j=1}^{14} b_j \varphi_j X_j; \quad (16)$$

$$A_1 = \sum_{j=1}^{14} b_j \varphi_j [X_j (X_j + 1) U_j]; \quad (17)$$

$$A_2 = \sum_{j=1}^{14} b_j \varphi_j [X_j (Y_j + 1)]; \quad (18)$$

$$A_3 = \sum_{j=1}^{14} b_j \varphi_j [X_j - Y_j]; \quad (19)$$

$$A_4 = -\sum_{j=1}^{14} b_j \varphi_j [Y_j + 1]; \quad (20)$$

$$A_5 = -\sum_{j=1}^{14} b_j \varphi_j [Y_j (Y_j + 1) + Q_j]; \quad (21)$$

где

$$X_j = \begin{cases} r_j + g_j l_j \omega^{l_j}, & j \leq 9 \\ r_j - 2\alpha_j \omega (2\omega - \varepsilon_j), & j \geq 10; \end{cases} \quad (22)$$

$$U_j = \begin{cases} g_j l_j^2 \omega^{l_j}, & j \leq 9 \\ 2\alpha_j \omega (2\omega - \varepsilon_j), & j \geq 10; \end{cases} \quad (23)$$

$$Y_j = \begin{cases} -t_j, j \leq 9 \\ 2\beta_j \tau^{-1} (\tau^{-1} - \gamma_j) - t_j, j \geq 10; \end{cases} \quad (24)$$

$$Q_j = \begin{cases} 0, j \leq 9 \\ -2\beta_j \tau^{-1} (2\tau^{-1} - \gamma_j), j \geq 10. \end{cases} \quad (25)$$

Стандартные справочные значения коэффициента динамической вязкости нормального водорода определяют по формуле

$$\eta = \eta_0(T)[1 + A_v \sigma^3 \rho M^{-1} B_{\eta^*}(T^*)] + \Delta\eta(\tau, \rho_r), \quad (26)$$

где  $\eta_0$ ,  $B_{\eta^*}(T^*)$  и  $\Delta\eta$  — соответственно, коэффициент динамической вязкости нормального водорода в состоянии разреженного газа, безразмерный второй вязкостный вириальный коэффициент и избыточная по отношению к вязкости газа низкой плотности составляющая коэффициента динамической вязкости, которые определяют по формулам:

$$\eta_0 = \frac{0,021357\sqrt{MT}}{\sigma^2\Omega(T^*)}; \quad (27)$$

$$\Omega(T^*) = \exp\left[\sum_{i=0}^4 a_i \{\ln(T^*)\}^i\right]; \quad (28)$$

$$B_{\eta^*} = \sum_{i=1}^6 b_i T^{*-i}; \quad (29)$$

$$\Delta\eta = c_1 \rho_r^2 \exp\left[c_2 \tau + \frac{c_3}{\tau} + \frac{c_4 \rho_r^2}{c_5 + \tau} + c_6 \rho_r^6\right]. \quad (30)$$

В формуле (26)  $A_v = 0,6022137$ , в формулах (27) — (29)  $T^* = T/(\epsilon/k)$ , в формуле (30)  $\rho_r = \rho v_{sc}$ ; значения коэффициентов ( $a_i$ ,  $b_i$  и  $c_i$ ) в формулах (28) — (30) приведены в таблицах А.4 — А.6 приложения А; параметры потенциала Леннарда-Джонса  $\sigma$  и  $(\epsilon/k)$  и удельный объем  $v_{sc}$  приведены в таблице А.1 приложения А.

Стандартные справочные значения коэффициента теплопроводности нормального водорода вычисляют по формуле

$$\lambda = \lambda_0 + \Delta\lambda + \Delta\lambda_c, \quad (31)$$

где  $\lambda_0$ ,  $\Delta\lambda$  и  $\Delta\lambda_c$  — соответственно, коэффициент теплопроводности нормального водорода в состоянии разреженного газа, избыточная по отношению к  $\lambda_0$  составляющая коэффициента теплопроводности и аномальная составляющая коэффициента теплопроводности в околоскритической области, которые определяют по уравнениям:

$$\lambda_0 = \frac{\sum_{i=0}^6 a_{1i} \tau^i}{\sum_{i=0}^3 a_{2i} \tau^i}; \quad (32)$$

$$\Delta\lambda = \sum_{i=1}^5 (b_{1i} + b_{2i} \tau) \omega^i; \quad (33)$$

$$\Delta\lambda_c = \begin{cases} 0, \Delta\chi \leq 0 \\ \frac{\rho c_p k_B R_0 T (\tilde{\Omega} - \tilde{\Omega}_0)}{6\pi\xi\eta(T, \omega)}, \Delta\chi > 0; \end{cases} \quad (34)$$

$$\Delta\chi = \left[ \frac{\chi(\tau, \omega) - \chi(\tau_{ref}, \omega) T_{ref} T^{-1}}{\Gamma} \right]; \quad (35)$$

$$\xi = \xi_0 \Delta\chi^{\gamma/\gamma}, \quad (36)$$

$$\tilde{\Omega} = \frac{2}{\pi} \left[ \left( 1 - \frac{c_v}{c_p} \right) \arctg \left( \frac{\xi}{q_D} \right) + \frac{c_v}{c_p} \left( \frac{\xi}{q_D} \right) \right]; \quad (37)$$

$$\tilde{\Omega}_0 = \frac{2}{\pi} \left\{ 1 - \exp \left[ \frac{-1}{\left( \frac{\xi}{q_D} \right)^{-1} + \frac{1}{3} (\xi q_D^{-1} \omega^{-1})^2} \right] \right\}; \quad (38)$$

$$\chi(\tau, \omega) = \frac{\omega Z_c}{\tau [1 + A_1(\tau, \omega)]}. \quad (39)$$

Значения коэффициентов  $a_{1j}$ ,  $a_{2j}$  и  $b_{1j}$ ,  $b_{2j}$  в формулах (32) и (33) приведены в таблицах А.7 и А.8 приложения А. Универсальные теоретически обоснованные постоянные  $k_B = 1,380658 \cdot 10^{-2}$ ;  $R_0 = 1,01$ ;  $\nu = 0,63$ ;  $\gamma = 1,2415$ . Значения подгоночных параметров для нормального водорода  $\xi_0$ ,  $\Gamma$ ,  $q_D$ ,  $T_{ref}$  приведены в таблице А.1 приложения А. В уравнениях (34), (37) — (39) теплоемкости  $c_p$ ,  $c_v$  и расчетный комплекс  $A_1$  определяют по формулам (9), (10) и (17), соответственно.

Рассчитанные стандартные справочные значения термодинамических и переносных ( $\eta$ ,  $\lambda$ ) свойств нормального водорода и расширенные неопределенности этих значений приведены в таблицах Б.2 (линия насыщения) и Б.3 (однофазные области) приложения Б.

Расширенные неопределенности расчетных значений приведены в соответствии с ГОСТ 34100.3.

Расширенные неопределенности расчетных значений давления и плотностей на линии насыщения  $\delta p_s = \delta p' = \delta p'' = 0,2$  % в околоскритической области ( $0,97 \leq \tau \leq 1,03$  и  $0,75 \leq \omega \leq 1,25$ )  $\delta p = 0,2$  %.

Значения  $\delta p$  в однофазных областях в зависимости от диапазонов температур и давлений приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Значения  $\delta p$  в однофазных областях в зависимости от диапазонов температур и давлений

| $\Delta T$ , К        | $\Delta P$ , МПа      | $\delta p$ , % |
|-----------------------|-----------------------|----------------|
| $14 \leq T < 250$     | $0,1 \leq P \leq 40$  | 0,10           |
| $14 \leq T < 250$     | $40 < P \leq 100$     | 1,0            |
| $250 \leq T \leq 450$ | $0,1 \leq P \leq 100$ | 0,04           |
| $450 < T \leq 700$    | $0,1 \leq P \leq 100$ | 0,50           |
| $700 < T \leq 1000$   | $0,1 \leq P \leq 100$ | 1,0            |

Для околоскритической области значения  $\delta p$  определяют в соответствии с теорией переноса ошибок по формуле

$$\delta p = \left( \frac{1 + A_0}{1 + A_1} \right) \delta p. \quad (40)$$

Расширенные неопределенности расчетных значений других термодинамических свойств определяют в соответствии с теорией переноса ошибок через  $\delta p$ :

$$\Delta h = 0,1 + RT \left( \frac{\partial A_3}{\partial \omega} \right)_{\tau} \omega \delta p / 100, \quad (41)$$

для остальных свойств  $\{\gamma\}$  (энтропии, изохорной и изобарной теплоемкостей, скорости звука):

$$\delta y = \left[ \delta y_0 y_0(\tau) + \left( \frac{\partial y_r}{\partial \omega} \right)_{\tau} \omega \delta p \right] y^{-1}, \%, \quad (42)$$

В формуле (42)  $y_0(\tau)$  — идеально-газовая составляющая, зависящая только от температуры,  $y_r = y - y_0$ ;  $\delta y_0$  — неопределенность значения  $y_0$ :  $\delta s_0 = 0,01 \%$ ,  $\delta c_{v0} = \delta c_{p0} = \delta w_0 = 0,1 \%$ .

Расширенные неопределенности расчетных значений коэффициента динамической вязкости  $\delta \eta$  оценивают следующими величинами:

- в температурном диапазоне  $200 \leq T \leq 400$  К  $0,1 \leq \delta \eta \leq 4,0 \%$ ;  
 $\delta \eta = 0,096096 + 0,039039P$ ;

- вне этого диапазона принимают  $\delta \eta = 4,0 \%$ .

Расширенные неопределенности расчетных значений коэффициента теплопроводности  $\delta \lambda$  оценивают следующими величинами:

- в температурном диапазоне  $100 \leq T \leq 1000$  К  $\delta \lambda = 4,0 \%$ ;  
 - вне этого диапазона принимают  $\delta \lambda = 7,0 \%$ .

**Приложение А**  
**(обязательное)**

**Основные физические параметры и коэффициенты уравнений для определения значений  
стандартных справочных данных**

Т а б л и ц а А.1 — Основные физические параметры нормального водорода

| Параметр                                                                                                                                              | Значение                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Молярная масса $M$ , кг/кмоль                                                                                                                         | 2,01588                                   |
| Газовая постоянная $R$ , кДж/(кг · К)                                                                                                                 | 4,124528                                  |
| Параметры в тройной точке:<br>давление $p_t$ , МПа<br>температура $T_t$ , К                                                                           | 0,007360<br>13,957                        |
| Параметры в критической точке:<br>давление $p_c$ , МПа<br>температура $T_c$ , К<br>плотность $\rho_c$ , кг/м <sup>3</sup><br>фактор сжимаемости $z_c$ | 1,2964<br>33,145<br>31,262<br>0,303340210 |
| Параметры потенциала Леннарда-Джонса:<br>энергетический $\varepsilon/k$ , К<br>размерный $\sigma$ , нм                                                | 30,41<br>0,297                            |
| Параметр отнесения для расчета $\Delta\eta$ :<br>$v_{sc}$ , м <sup>3</sup> /кг                                                                        | 0,011                                     |
| Параметры для расчета $\Delta\lambda_c$ :<br>$\xi_0$ , нм<br>$\Gamma$<br>$q_D$ , нм<br>$T_{ref}$ , К                                                  | 0,15<br>0,052<br>0,40<br>49,7175          |

Т а б л и ц а А.2 — Коэффициенты, показатели степеней и параметры уравнения для неидеальной составляющей ФУС нормального водорода (2, 3)

| $j$ | $b_j$      | $r_j$ | $t_j$  | $g_j$ | $l_j$ | $\alpha_j$ | $\beta_j$ | $\varepsilon_j$ | $\gamma_j$ |
|-----|------------|-------|--------|-------|-------|------------|-----------|-----------------|------------|
| 1   | −6,93643   | 1     | 0,6844 | 0     | 0     | —          | —         | —               | —          |
| 2   | 0,01       | 4     | 1,0    | 0     | 0     | —          | —         | —               | —          |
| 3   | 2,1101     | 1     | 0,989  | 0     | 0     | —          | —         | —               | —          |
| 4   | 4,52059    | 1     | 0,489  | 0     | 0     | —          | —         | —               | —          |
| 5   | 0,732564   | 2     | 0,803  | 0     | 0     | —          | —         | —               | —          |
| 6   | −1,34086   | 2     | 1,1444 | 0     | 0     | —          | —         | —               | —          |
| 7   | 0,130985   | 3     | 1,409  | 0     | 0     | —          | —         | —               | —          |
| 8   | −0,777414  | 1     | 1,754  | −1    | 1     | —          | —         | —               | —          |
| 9   | 0,351944   | 3     | 1,311  | −1    | 1     | —          | —         | —               | —          |
| 10  | −0,0211716 | 2     | 4,187  | −1    | 0     | 1,685      | 0,171     | 1,506           | 0,7164     |
| 11  | 0,0226312  | 1     | 5,646  | −1    | 0     | 0,489      | 0,2245    | 0,156           | 1,3444     |
| 12  | 0,032187   | 3     | 0,791  | −1    | 0     | 0,103      | 0,1304    | 1,736           | 1,4517     |
| 13  | −0,0231752 | 1     | 7,249  | −1    | 0     | 2,506      | 0,2785    | 0,670           | 0,7204     |
| 14  | 0,0557346  | 1     | 2,986  | −1    | 0     | 1,607      | 0,3967    | 1,662           | 1,5445     |

Таблица А.3 — Коэффициенты в формулах (12) — (15) для термодинамических свойств нормального водорода в идеально-газовом состоянии

| $i$                                                                                  | $a_i$         | $\delta_i$     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| 1                                                                                    | -1,4579856475 | —              |
| 2                                                                                    | 1,888076782   | —              |
| 3                                                                                    | 1,5           | —              |
| 4                                                                                    | 1,616         | 16,0205159149  |
| 5                                                                                    | -0,4117       | 22,6580178006  |
| 6                                                                                    | -0,792        | 60,0090511389  |
| 7                                                                                    | 0,758         | 74,9434303817  |
| 8                                                                                    | 1,217         | 206,9392065168 |
| $h_{00} = 270,9 \text{ кДж/кг};$<br>$s_{00} = 17,09 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{К)}$ |               |                |

Таблица А.4 — Коэффициенты  $a_i$  формулы (28) для  $\Omega$  нормального водорода

| $i$ | $a_i$                    |
|-----|--------------------------|
| 0   | $2,09630 \cdot 10^{-1}$  |
| 1   | $-4,55274 \cdot 10^{-1}$ |
| 2   | $1,43602 \cdot 10^{-1}$  |
| 3   | $-3,35325 \cdot 10^{-2}$ |
| 4   | $2,76981 \cdot 10^{-3}$  |

Таблица А.5 — Коэффициенты  $b_i$  формулы (29) для  $B_{\eta^*}$  нормального водорода

| $i$ | $b_i$   |
|-----|---------|
| 1   | -0,1870 |
| 2   | 2,4871  |
| 3   | 3,7151  |
| 5   | 9,0965  |
| 6   | -3,8292 |
| 7   | 0,5166  |

Таблица А.6 — Коэффициенты  $c_i$  формулы (30) для  $\Delta\eta$  нормального водорода

| $i$ | $c_i$                      |
|-----|----------------------------|
| 1   | $6,43449673 \cdot 10^0$    |
| 2   | $4,56334068 \cdot 10^{-2}$ |
| 3   | $2,32797868 \cdot 10^{-1}$ |
| 4   | $9,58326120 \cdot 10^{-1}$ |
| 5   | $1,27941189 \cdot 10^{-1}$ |
| 6   | $3,63576595 \cdot 10^{-1}$ |

Таблица А.7 — Коэффициенты  $a_{1i}$  и  $a_{2i}$  формулы (32) для  $\lambda_0$  нормального водорода

| $i$ | $a_{1i}$                 | $a_{2i}$              |
|-----|--------------------------|-----------------------|
| 0   | $-3,40976 \cdot 10^{-1}$ | $1,38497 \cdot 10^2$  |
| 1   | $4,58820 \cdot 10^0$     | $-2,21878 \cdot 10^1$ |
| 2   | $-1,45080 \cdot 10^0$    | $4,57151 \cdot 10^0$  |
| 3   | $3,26394 \cdot 10^{-1}$  | $1,0 \cdot 10^0$      |
| 4   | $3,16939 \cdot 10^{-3}$  | —                     |
| 5   | $1,90592 \cdot 10^{-4}$  | —                     |
| 6   | $-1,13900 \cdot 10^{-6}$ | —                     |

Т а б л и ц а А.8 — Коэффициенты  $b_{1i}$  и  $b_{2i}$  формулы (33) для  $\Delta l$  нормального водорода

| $i$ | $b_{1i}$                 | $b_{2i}$                 |
|-----|--------------------------|--------------------------|
| 1   | $3,63081 \cdot 10^{-2}$  | $1,83370 \cdot 10^{-3}$  |
| 2   | $-2,07629 \cdot 10^{-2}$ | $-8,86716 \cdot 10^{-3}$ |
| 3   | $3,14810 \cdot 10^{-2}$  | $1,58260 \cdot 10^{-2}$  |
| 4   | $-1,43097 \cdot 10^{-2}$ | $-1,06283 \cdot 10^{-2}$ |
| 5   | $1,74980 \cdot 10^{-3}$  | $2,80673 \cdot 10^{-3}$  |

Приложение Б  
(обязательное)

**Таблицы стандартных справочных данных о термодинамических свойствах  
нормального водорода**

Т а б л и ц а Б.1 — Обозначения и размерности теплофизических свойств и их неопределенностей

| Наименование                                                                  | Обозначение |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Температура, К                                                                | $T$         |
| Давление, МПа                                                                 | $p$         |
| Давление насыщения, МПа                                                       | $p_s$       |
| Плотность, кг/м <sup>3</sup>                                                  | $\rho$      |
| Энтальпия, кДж/кг                                                             | $h$         |
| Энтропия, кДж/(кг · К)                                                        | $s$         |
| Изохорная теплоемкость, кДж/(кг · К)                                          | $c_v$       |
| Изобарная теплоемкость, кДж/(кг · К)                                          | $c_p$       |
| Скорость звука, м/с                                                           | $w$         |
| Коэффициент динамической вязкости, мкПа · с                                   | $\eta$      |
| Коэффициент теплопроводности, мВт/(м · К)                                     | $\lambda$   |
| Относительная неопределенность теплофизических свойств, исключая энтальпию, % | $\delta y$  |
| Абсолютная неопределенность энтальпии, кДж/кг                                 | $\Delta h$  |

Таблица Б.2 — Стандартные значения теплофизических свойств (давление, плотность, энтальпия, энтропия, изохорная теплоемкость) нормального водорода на кривой насыщения

| $T$   | $p_s$        | $\rho'$          | $\rho''$        | $h'$        | $h''$        | $s'$        | $s''$        | $c_v'$        | $c_v''$        |
|-------|--------------|------------------|-----------------|-------------|--------------|-------------|--------------|---------------|----------------|
|       | $\delta p_s$ | $\delta \rho_s'$ | $\delta \rho''$ | $\delta h'$ | $\delta h''$ | $\delta s'$ | $\delta s''$ | $\delta c_v'$ | $\delta c_v''$ |
| 14,00 | 0,0075414    | 76,968           | 0,13272         | 217,3       | 671,1        | 14,0392     | 46,4571      | 5,163         | 6,245          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 2,1         | 0,1          | 0,08        | 0,02         | 0,21          | 0,10           |
| 15,00 | 0,012898     | 76,136           | 0,21346         | 224,5       | 680,2        | 14,5334     | 44,9116      | 5,231         | 6,281          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 1,9         | 0,1          | 0,08        | 0,02         | 0,15          | 0,10           |
| 16,00 | 0,020755     | 75,263           | 0,32506         | 232,1       | 688,8        | 15,0178     | 43,5612      | 5,329         | 6,314          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 1,8         | 0,1          | 0,07        | 0,02         | 0,13          | 0,10           |
| 17,00 | 0,031759     | 74,344           | 0,47355         | 240,2       | 696,9        | 15,4964     | 42,3659      | 5,419         | 6,343          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 1,6         | 0,1          | 0,07        | 0,03         | 0,12          | 0,10           |
| 18,00 | 0,046602     | 73,374           | 0,66526         | 248,7       | 704,5        | 15,9712     | 41,2947      | 5,499         | 6,370          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 1,4         | 0,1          | 0,07        | 0,03         | 0,12          | 0,11           |
| 19,00 | 0,066006     | 72,349           | 0,90692         | 257,7       | 711,4        | 16,4437     | 40,3230      | 5,570         | 6,400          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 1,3         | 0,1          | 0,06        | 0,03         | 0,13          | 0,11           |
| 20,00 | 0,090717     | 71,264           | 0,12058         | 267,2       | 717,5        | 16,9157     | 39,4314      | 5,637         | 6,434          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 1,1         | 0,1          | 0,06        | 0,03         | 0,13          | 0,11           |
| 20,37 | 0,10133      | 70,848           | 1,3322          | 270,9       | 719,6        | 17,0900     | 39,1194      | 5,661         | 6,449          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 1,1         | 0,1          | 0,06        | 0,03         | 0,13          | 0,11           |
| 21,00 | 0,12150      | 70,114           | 1,5701          | 277,4       | 722,9        | 17,3888     | 38,6041      | 5,702         | 6,477          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 1,0         | 0,1          | 0,06        | 0,03         | 0,13          | 0,11           |
| 22,00 | 0,15913      | 68,893           | 2,0090          | 288,1       | 727,3        | 17,8647     | 37,8280      | 5,765         | 6,529          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 0,80        | 0,20         | 0,05        | 0,03         | 0,13          | 0,11           |
| 23,00 | 0,20439      | 67,591           | 2,5334          | 299,6       | 730,8        | 18,3456     | 37,0918      | 5,828         | 6,593          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 0,70        | 0,20         | 0,05        | 0,03         | 0,12          | 0,12           |
| 24,00 | 0,25807      | 66,199           | 3,1562          | 311,9       | 733,1        | 18,8337     | 36,3857      | 5,890         | 6,669          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 0,50        | 0,20         | 0,05        | 0,03         | 0,12          | 0,12           |
| 25,00 | 0,32100      | 64,701           | 3,8938          | 325,1       | 734,3        | 19,3317     | 35,7002      | 5,952         | 6,758          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 0,40        | 0,20         | 0,04        | 0,03         | 0,11          | 0,12           |
| 26,00 | 0,39399      | 63,079           | 4,7673          | 339,2       | 734,0        | 19,8431     | 35,0260      | 6,016         | 6,862          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 0,20        | 0,20         | 0,04        | 0,03         | 0,11          | 0,12           |
| 27,00 | 0,47789      | 61,305           | 5,8054          | 354,6       | 732,1        | 20,3725     | 34,3526      | 6,082         | 6,983          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 0,10        | 0,20         | 0,03        | 0,03         | 0,12          | 0,13           |
| 28,00 | 0,57359      | 59,339           | 7,0489          | 371,5       | 728,2        | 20,9266     | 33,6677      | 6,155         | 7,125          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 0,20        | 0,30         | 0,03        | 0,03         | 0,13          | 0,13           |
| 29,00 | 0,68205      | 57,119           | 8,5601          | 390,1       | 721,8        | 21,5154     | 32,9542      | 6,242         | 7,292          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 0,30        | 0,30         | 0,02        | 0,03         | 0,15          | 0,14           |
| 30,00 | 0,80432      | 54,537           | 10,444          | 411,2       | 712,1        | 22,1561     | 32,1860      | 6,354         | 7,495          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 0,40        | 0,30         | 0,02        | 0,03         | 0,17          | 0,14           |
| 31,00 | 0,94165      | 51,380           | 12,909          | 436,0       | 697,3        | 22,8834     | 31,3136      | 6,518         | 7,748          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 0,50        | 0,40         | 0,01        | 0,03         | 0,20          | 0,14           |
| 32,00 | 1,0957       | 47,084           | 16,495          | 467,6       | 673,2        | 23,7883     | 30,2124      | 6,811         | 8,083          |
|       | 0,20         | 0,20             | 0,20            | 0,50        | 0,40         | 0,02        | 0,03         | 0,22          | 0,14           |
| 33,00 | 1,2693       | 38,079           | 24,637          | 526,6       | 614,3        | 25,4743     | 28,1322      | 7,698         | 8,538          |
|       | 0,20         | 2,3              | 5,2             | 5,0         | 10,0         | 0,18        | 0,43         | 1,50          | 0,62           |

Таблица Б.3 — Стандартные значения теплофизических свойств (изобарная теплоемкость, скорость звука, коэффициент динамической вязкости, коэффициент теплопроводности) нормального водорода на кривой насыщения

| $T$   | $c_p'$        | $c_p''$        | $w'$        | $w''$        | $\eta'$        | $\eta''$        | $\lambda'$        | $\lambda''$        |
|-------|---------------|----------------|-------------|--------------|----------------|-----------------|-------------------|--------------------|
|       | $\delta c_p'$ | $\delta c_p''$ | $\delta w'$ | $\delta w''$ | $\delta \eta'$ | $\delta \eta''$ | $\delta \lambda'$ | $\delta \lambda''$ |
| 14,00 | 7,031         | 10,570         | 1268,3      | 307,6        | 25,4           | 0,65            | 97,6              | 10,64              |
|       | 0,46          | 0,10           | 0,48        | 0,10         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 15,00 | 7,339         | 10,703         | 1247,1      | 317,0        | 22,6           | 0,70            | 99,2              | 11,60              |
|       | 0,52          | 0,10           | 0,49        | 0,10         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 16,00 | 7,721         | 10,860         | 1225,5      | 325,7        | 20,2           | 0,76            | 100,5             | 12,59              |
|       | 0,55          | 0,11           | 0,51        | 0,11         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 17,00 | 8,137         | 11,048         | 1203,4      | 333,8        | 18,2           | 0,81            | 101,6             | 13,61              |
|       | 0,57          | 0,11           | 0,51        | 0,11         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 18,00 | 8,579         | 11,274         | 1180,2      | 341,3        | 16,6           | 0,87            | 102,5             | 14,68              |
|       | 0,59          | 0,11           | 0,52        | 0,11         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 19,00 | 9,054         | 11,551         | 1155,5      | 348,1        | 15,2           | 0,92            | 103,1             | 15,81              |
|       | 0,60          | 0,12           | 0,52        | 0,11         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 20,00 | 9,570         | 11,892         | 1129,1      | 354,3        | 13,9           | 0,98            | 103,5             | 17,00              |
|       | 0,62          | 0,12           | 0,52        | 0,11         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 20,37 | 9,773         | 12,037         | 1118,9      | 356,4        | 13,5           | 1,00            | 103,6             | 17,45              |
|       | 0,63          | 0,13           | 0,52        | 0,12         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 21,00 | 10,138        | 12,312         | 1100,8      | 359,8        | 12,8           | 1,03            | 103,7             | 18,26              |
|       | 0,65          | 0,13           | 0,53        | 0,12         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 22,00 | 10,772        | 12,830         | 1070,3      | 364,7        | 11,8           | 1,09            | 103,7             | 19,60              |
|       | 0,67          | 0,14           | 0,53        | 0,12         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 23,00 | 11,490        | 13,472         | 1037,5      | 368,9        | 11,0           | 1,15            | 103,4             | 21,05              |
|       | 0,70          | 0,15           | 0,54        | 0,12         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 24,00 | 12,319        | 14,274         | 1002,2      | 372,4        | 10,2           | 1,21            | 103,0             | 22,61              |
|       | 0,74          | 0,16           | 0,54        | 0,13         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 25,00 | 13,298        | 15,289         | 964,2       | 375,2        | 9,5            | 1,27            | 102,3             | 24,32              |
|       | 0,79          | 0,18           | 0,55        | 0,13         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 26,00 | 14,487        | 16,603         | 923,1       | 377,3        | 8,8            | 1,34            | 101,4             | 26,22              |
|       | 0,84          | 0,20           | 0,56        | 0,14         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 27,00 | 15,987        | 18,358         | 878,4       | 378,8        | 8,2            | 1,42            | 100,2             | 28,37              |
|       | 0,91          | 0,23           | 0,56        | 0,14         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 28,00 | 17,977        | 20,804         | 829,3       | 379,5        | 7,6            | 1,50            | 98,7              | 30,86              |
|       | 0,99          | 0,28           | 0,57        | 0,15         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 29,00 | 20,808        | 24,445         | 774,8       | 379,6        | 7,0            | 1,60            | 96,9              | 33,89              |
|       | 1,1           | 0,34           | 0,58        | 0,15         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 30,00 | 25,285        | 30,426         | 713,1       | 379,1        | 6,4            | 1,72            | 94,6              | 37,82              |
|       | 1,3           | 0,43           | 0,58        | 0,16         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 31,00 | 33,759        | 42,069         | 641,2       | 377,8        | 5,8            | 1,86            | 92,0              | 43,48              |
|       | 1,5           | 0,58           | 0,56        | 0,16         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 32,00 | 57,287        | 74,637         | 552,9       | 375,8        | 5,0            | 2,08            | 89,7              | 53,55              |
|       | 2,0           | 0,90           | 0,52        | 0,16         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |
| 33,00 | 484,587       | 604,722        | 423,5       | 373,9        | 3,8            | 2,62            | 108,4             | 99,13              |
|       | 47,0          | 69,0           | 2,4         | 0,40         | 4,0            | 4,0             | 7,0               | 7,0                |

Таблица Б.4 — Стандартные значения теплофизических свойств нормального водорода в однофазной области

| $p$                 | $\rho$       | $h$        | $s$        | $c_v$        | $c_p$        | $w$        | $\eta$       | $\lambda$       |
|---------------------|--------------|------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|-----------------|
|                     | $\delta\rho$ | $\delta h$ | $\delta s$ | $\delta c_v$ | $\delta c_p$ | $\delta w$ | $\delta\eta$ | $\delta\lambda$ |
| $T = 14,0\text{ K}$ |              |            |            |              |              |            |              |                 |
| 0,1                 | 77,046       | 218,3      | 14,0265    | 5,165        | 7,020        | 1271,2     | 25,61        | 97,68           |
|                     | 0,10         | 1,1        | 0,05       | 0,2          | 0,3          | 0,3        | 4,0          | 7,0             |
| $T = 20,0\text{ K}$ |              |            |            |              |              |            |              |                 |
| 0,1                 | 71,276       | 267,3      | 16,9136    | 5,637        | 9,565        | 1129,6     | 13,92        | 103,55          |
|                     | 0,10         | 0,6        | 0,04       | 0,1          | 0,4          | 0,3        | 4,0          | 7,0             |
| 0,5                 | 71,794       | 271,2      | 16,8255    | 5,641        | 9,392        | 1149,7     | 14,35        | 104,23          |
|                     | 0,10         | 0,6        | 0,04       | 0,1          | 0,4          | 0,3        | 4,0          | 7,0             |
| 1,0                 | 72,405       | 276,0      | 16,7219    | 5,645        | 9,203        | 1173,3     | 14,88        | 105,05          |
|                     | 0,10         | 0,7        | 0,04       | 0,1          | 0,3          | 0,3        | 4,0          | 7,0             |
| 2,0                 | 73,526       | 285,9      | 16,5329    | 5,649        | 8,891        | 1216,6     | 15,91        | 106,59          |
|                     | 0,10         | 0,8        | 0,04       | 0,1          | 0,3          | 0,3        | 4,0          | 7,0             |
| 3,0                 | 74,540       | 296,0      | 16,3632    | 5,651        | 8,641        | 1256,0     | 16,91        | 108,04          |
|                     | 0,10         | 0,9        | 0,04       | 0,1          | 0,3          | 0,3        | 4,0          | 7,0             |
| 4,0                 | 75,470       | 306,3      | 16,2087    | 5,650        | 8,435        | 1292,5     | 17,89        | 109,42          |
|                     | 0,10         | 1,0        | 0,04       | 0,1          | 0,3          | 0,3        | 4,0          | 7,0             |
| 5,0                 | 76,332       | 316,6      | 16,0667    | 5,647        | 8,261        | 1326,5     | 18,86        | 110,75          |
|                     | 0,10         | 1,1        | 0,04       | 0,1          | 0,3          | 0,3        | 4,0          | 7,0             |
| 7,0                 | 77,892       | 337,5      | 15,8122    | 5,640        | 7,978        | 1388,9     | 20,78        | 113,29          |
|                     | 0,10         | 1,2        | 0,04       | 0,1          | 0,3          | 0,3        | 4,0          | 7,0             |
| 10,0                | 79,925       | 368,9      | 15,4855    | 5,625        | 7,661        | 1471,7     | 23,65        | 116,91          |
|                     | 0,10         | 1,4        | 0,05       | 0,1          | 0,3          | 0,2        | 4,0          | 7,0             |
| 15,0                | 82,762       | 421,5      | 15,0403    | 5,602        | 7,288        | 1589,0     | 28,47        | 122,72          |
|                     | 0,10         | 1,8        | 0,05       | 0,1          | 0,3          | 0,2        | 4,0          | 7,0             |
| 20,0                | 85,142       | 473,8      | 14,6778    | 5,582        | 7,019        | 1688,0     | 33,46        | 128,43          |
|                     | 0,10         | 2,1        | 0,05       | 0,1          | 0,3          | 0,2        | 4,0          | 7,0             |
| $T = 30,0\text{ K}$ |              |            |            |              |              |            |              |                 |
| 0,1                 | 0,83595      | 827,8      | 43,5329    | 6,233        | 10,819       | 447,8      | 1,52         | 24,33           |
|                     | 0,10         | 0,1        | 0,02       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 7,0             |
| 0,5                 | 4,9931       | 776,5      | 35,7711    | 6,594        | 14,769       | 417,2      | 1,58         | 29,21           |
|                     | 0,10         | 0,2        | 0,02       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 7,0             |
| 1,0                 | 55,880       | 408,1      | 21,9340    | 6,305        | 22,035       | 758,0      | 6,70         | 96,25           |
|                     | 0,10         | 0,2        | 0,02       | 0,1          | 0,6          | 0,3        | 4,0          | 7,0             |
| 2,0                 | 60,149       | 403,8      | 21,2174    | 6,241        | 16,184       | 900,1      | 7,86         | 101,94          |
|                     | 0,10         | 0,1        | 0,02       | 0,1          | 0,4          | 0,3        | 4,0          | 7,0             |
| 3,0                 | 62,847       | 406,3      | 20,7599    | 6,245        | 14,150       | 989,7      | 8,73         | 105,89          |
|                     | 0,10         | 0,2        | 0,03       | 0,1          | 0,3          | 0,3        | 4,0          | 7,0             |
| 4,0                 | 64,911       | 411,4      | 20,4093    | 6,259        | 13,022       | 1058,9     | 9,47         | 109,11          |
|                     | 0,10         | 0,3        | 0,03       | 0,1          | 0,3          | 0,2        | 4,0          | 7,0             |
| 5,0                 | 66,613       | 417,9      | 20,1204    | 6,274        | 12,278       | 1116,7     | 10,15        | 111,82          |
|                     | 0,10         | 0,4        | 0,03       | 0,1          | 0,3          | 0,2        | 4,0          | 7,0             |
| 7,0                 | 69,372       | 433,3      | 19,6538    | 6,297        | 11,323       | 1212,2     | 11,37        | 116,95          |
|                     | 0,10         | 0,6        | 0,03       | 0,1          | 0,3          | 0,2        | 4,0          | 7,0             |

Продолжение таблицы Б.4

| $\rho$               | $\rho$<br>$\delta\rho$ | $h$<br>$\delta h$ | $s$<br>$\delta s$ | $c_v$<br>$\delta c_v$ | $c_p$<br>$\delta c_p$ | $w$<br>$\delta w$ | $\eta$<br>$\delta\eta$ | $\lambda$<br>$\delta\lambda$ |
|----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|
| 10,0                 | 72,579                 | 459,4             | 19,1153           | 6,319                 | 10,480                | 1326,1            | 13,06                  | 123,66                       |
|                      | 0,10                   | 0,8               | 0,04              | 0,1                   | 0,3                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 15,0                 | 76,624                 | 506,3             | 18,4448           | 6,335                 | 9,677                 | 1474,0            | 15,68                  | 133,79                       |
|                      | 0,10                   | 1,1               | 0,04              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 20,0                 | 79,783                 | 554,7             | 17,9302           | 6,336                 | 9,178                 | 1591,8            | 18,26                  | 143,46                       |
|                      | 0,10                   | 1,5               | 0,04              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 25,0                 | 82,417                 | 603,7             | 17,5090           | 6,327                 | 8,818                 | 1691,0            | 20,86                  | 153,06                       |
|                      | 0,10                   | 1,8               | 0,04              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 30,0                 | 84,699                 | 652,8             | 17,1511           | 6,309                 | 8,533                 | 1777,4            | 23,54                  | 162,77                       |
|                      | 0,10                   | 2,0               | 0,05              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 40,0                 | 88,553                 | 750,5             | 16,5633           | 6,253                 | 8,088                 | 1924,5            | 29,28                  | 182,75                       |
|                      | 0,10                   | 2,6               | 0,05              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 50,0                 | 91,775                 | 847,2             | 16,0909           | 6,176                 | 7,732                 | 2048,7            | 35,66                  | 203,69                       |
|                      | 1,00                   | 29,7              | 0,32              | 0,5                   | 1,4                   | 1,8               | 4,0                    | 7,0                          |
| 60,0                 | 94,568                 | 942,7             | 15,6970           | 6,081                 | 7,425                 | 2157,9            | 42,85                  | 225,65                       |
|                      | 1,00                   | 34,3              | 0,33              | 0,7                   | 1,5                   | 1,7               | 4,0                    | 7,0                          |
| 70,0                 | 97,049                 | 1037,0            | 15,3605           | 5,972                 | 7,147                 | 2256,5            | 51,00                  | 248,62                       |
|                      | 1,00                   | 38,8              | 0,32              | 0,9                   | 1,7                   | 1,7               | 4,0                    | 7,0                          |
| $T = 33,0 \text{ K}$ |                        |                   |                   |                       |                       |                   |                        |                              |
| 0,1                  | 0,75414                | 860,1             | 44,5588           | 6,227                 | 10,715                | 471,4             | 1,67                   | 26,45                        |
|                      | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 0,5                  | 4,2767                 | 818,2             | 37,0952           | 6,444                 | 13,204                | 449,5             | 1,73                   | 30,48                        |
|                      | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 1,0                  | 11,129                 | 741,8             | 32,5537           | 7,107                 | 24,423                | 413,3             | 1,92                   | 39,45                        |
|                      | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,2                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 2,0                  | 52,823                 | 461,6             | 23,0503           | 6,449                 | 23,750                | 737,5             | 6,17                   | 94,83                        |
|                      | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,5                   | 0,3               | 4,0                    | 7,0                          |
| 3,0                  | 57,591                 | 453,3             | 22,2507           | 6,375                 | 17,455                | 877,0             | 7,26                   | 101,32                       |
|                      | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,4                   | 0,3               | 4,0                    | 7,0                          |
| 4,0                  | 60,574                 | 453,6             | 21,7468           | 6,376                 | 15,178                | 968,1             | 8,07                   | 105,78                       |
|                      | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,3                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 5,0                  | 62,829                 | 457,2             | 21,3651           | 6,389                 | 13,916                | 1039,0            | 8,76                   | 109,39                       |
|                      | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,3                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 7,0                  | 66,250                 | 469,0             | 20,7869           | 6,419                 | 12,486                | 1150,0            | 9,95                   | 115,30                       |
|                      | 0,10                   | 0,4               | 0,03              | 0,1                   | 0,3                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 10,0                 | 70,004                 | 492,2             | 20,1553           | 6,453                 | 11,357                | 1277,0            | 11,51                  | 122,96                       |
|                      | 0,10                   | 0,6               | 0,03              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 15,0                 | 74,538                 | 536,3             | 19,3999           | 6,487                 | 10,370                | 1436,7            | 13,87                  | 134,25                       |
|                      | 0,10                   | 1,0               | 0,04              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 20,0                 | 77,983                 | 583,2             | 18,8341           | 6,502                 | 9,794                 | 1561,5            | 16,13                  | 144,88                       |
|                      | 0,10                   | 1,3               | 0,04              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 25,0                 | 80,812                 | 631,0             | 18,3767           | 6,505                 | 9,392                 | 1665,6            | 18,39                  | 155,41                       |
|                      | 0,10                   | 1,6               | 0,04              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |

Продолжение таблицы Б.4

| $\rho$               | $\rho$<br>$\delta\rho$ | $h$<br>$\delta h$ | $s$<br>$\delta s$ | $c_v$<br>$\delta c_v$ | $c_p$<br>$\delta c_p$ | $w$<br>$\delta w$ | $\eta$<br>$\delta\eta$ | $\lambda$<br>$\delta\lambda$ |
|----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|
| 30,0                 | 83,238                 | 679,2             | 17,9905           | 6,499                 | 9,084                 | 1755,6            | 20,71                  | 166,04                       |
|                      | 0,10                   | 1,9               | 0,04              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 40,0                 | 87,298                 | 775,6             | 17,3592           | 6,466                 | 8,617                 | 1907,8            | 25,60                  | 187,95                       |
|                      | 0,10                   | 2,4               | 0,05              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 50,0                 | 90,665                 | 871,2             | 16,8527           | 6,410                 | 8,256                 | 2035,8            | 31,00                  | 210,94                       |
|                      | 1,00                   | 27,8              | 0,32              | 0,4                   | 1,3                   | 1,7               | 4,0                    | 7,0                          |
| 60,0                 | 93,569                 | 965,8             | 16,4296           | 6,336                 | 7,951                 | 2147,9            | 37,04                  | 235,09                       |
|                      | 1,00                   | 32,4              | 0,33              | 0,5                   | 1,4                   | 1,7               | 4,0                    | 7,0                          |
| 70,0                 | 96,138                 | 1059,2            | 16,0669           | 6,250                 | 7,681                 | 2248,7            | 43,86                  | 260,40                       |
|                      | 1,00                   | 36,8              | 0,34              | 0,7                   | 1,5                   | 1,7               | 4,0                    | 7,0                          |
| 80,0                 | 98,451                 | 1151,5            | 15,7503           | 6,153                 | 7,434                 | 2341,1            | 51,59                  | 286,82                       |
|                      | 1,00                   | 41,1              | 0,34              | 0,8                   | 1,6                   | 1,7               | 4,0                    | 7,0                          |
| 90,0                 | 100,56                 | 1242,8            | 15,4701           | 6,049                 | 7,203                 | 2427,0            | 60,38                  | 314,30                       |
|                      | 1,00                   | 45,2              | 0,34              | 1,0                   | 1,7                   | 1,7               | 4,0                    | 7,0                          |
| $T = 40,0 \text{ K}$ |                        |                   |                   |                       |                       |                   |                        |                              |
| 0,1                  | 0,61549                | 934,5             | 46,6051           | 6,217                 | 10,571                | 521,5             | 1,99                   | 31,25                        |
|                      | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 0,5                  | 3,2912                 | 904,9             | 39,4828           | 6,333                 | 11,831                | 510,2             | 2,05                   | 34,30                        |
|                      | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 1,0                  | 7,2757                 | 862,9             | 35,9096           | 6,499                 | 14,255                | 496,6             | 2,16                   | 38,56                        |
|                      | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 2,0                  | 19,390                 | 750,6             | 30,9719           | 6,990                 | 27,398                | 485,3             | 2,71                   | 53,65                        |
|                      | 0,10                   | 0,3               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 3,0                  | 37,229                 | 628,4             | 27,0103           | 6,891                 | 32,829                | 585,6             | 4,20                   | 78,60                        |
|                      | 0,10                   | 0,3               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 4,0                  | 46,665                 | 585,5             | 25,3488           | 6,633                 | 23,112                | 735,1             | 5,44                   | 91,31                        |
|                      | 0,10                   | 0,3               | 0,01              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 5,0                  | 51,722                 | 571,4             | 24,4884           | 6,579                 | 18,966                | 844,8             | 6,30                   | 98,68                        |
|                      | 0,10                   | 0,2               | 0,01              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 7,0                  | 57,795                 | 566,8             | 23,4639           | 6,591                 | 15,492                | 999,1             | 7,56                   | 108,30                       |
|                      | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 10,0                 | 63,362                 | 578,8             | 22,5299           | 6,644                 | 13,382                | 1159,3            | 9,01                   | 118,45                       |
|                      | 0,10                   | 0,3               | 0,02              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 15,0                 | 69,323                 | 614,2             | 21,5364           | 6,716                 | 11,856                | 1347,8            | 11,02                  | 132,02                       |
|                      | 0,10                   | 0,7               | 0,03              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 20,0                 | 73,535                 | 656,3             | 20,8409           | 6,766                 | 11,073                | 1489,2            | 12,83                  | 144,49                       |
|                      | 0,10                   | 1,0               | 0,03              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 25,0                 | 76,863                 | 701,0             | 20,2970           | 6,800                 | 10,571                | 1604,5            | 14,58                  | 156,68                       |
|                      | 0,10                   | 1,3               | 0,04              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 30,0                 | 79,648                 | 746,9             | 19,8465           | 6,822                 | 10,208                | 1702,9            | 16,33                  | 168,98                       |
|                      | 0,10                   | 1,5               | 0,04              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 40,0                 | 84,209                 | 839,8             | 19,1209           | 6,842                 | 9,693                 | 1866,9            | 19,95                  | 194,40                       |
|                      | 0,10                   | 2,0               | 0,04              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |

Продолжение таблицы Б.4

| $\rho$               | $\rho$<br>$\delta\rho$ | $h$<br>$\delta h$ | $s$<br>$\delta s$ | $c_v$<br>$\delta c_v$ | $c_p$<br>$\delta c_p$ | $w$<br>$\delta w$ | $\eta$<br>$\delta\eta$ | $\lambda$<br>$\delta\lambda$ |
|----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|
| 50,0                 | 87,917                 | 932,9             | 18,5440           | 6,836                 | 9,323                 | 2002,9            | 23,85                  | 221,26                       |
|                      | 1,00                   | 24,1              | 0,30              | 0,1                   | 1,0                   | 1,7               | 4,0                    | 7,0                          |
| 60,0                 | 91,077                 | 1025,3            | 18,0631           | 6,813                 | 9,027                 | 2121,0            | 28,16                  | 249,64                       |
|                      | 1,00                   | 28,6              | 0,32              | 0,2                   | 1,0                   | 1,6               | 4,0                    | 7,0                          |
| 70,0                 | 93,848                 | 1117,0            | 17,6503           | 6,776                 | 8,775                 | 2226,4            | 32,96                  | 279,54                       |
|                      | 1,00                   | 32,8              | 0,33              | 0,3                   | 1,1                   | 1,6               | 4,0                    | 7,0                          |
| 80,0                 | 96,327                 | 1207,6            | 17,2885           | 6,729                 | 8,553                 | 2322,5            | 38,36                  | 310,89                       |
|                      | 1,00                   | 37,0              | 0,35              | 0,4                   | 1,1                   | 1,6               | 4,0                    | 7,0                          |
| 100,0                | 100,64                 | 1386,2            | 16,6770           | 6,612                 | 8,163                 | 2494,4            | 51,33                  | 377,64                       |
|                      | 1,00                   | 44,9              | 0,36              | 0,6                   | 1,3                   | 1,7               | 4,0                    | 7,0                          |
| $T = 50,0 \text{ K}$ |                        |                   |                   |                       |                       |                   |                        |                              |
| 0,1                  | 0,48878                | 1039,7            | 48,9525           | 6,222                 | 10,482                | 584,8             | 2,41                   | 37,77                        |
|                      | 0,10                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 0,5                  | 2,5258                 | 1019,2            | 42,0371           | 6,289                 | 11,153                | 580,4             | 2,46                   | 40,13                        |
|                      | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 1,0                  | 5,2762                 | 992,5             | 38,8105           | 6,368                 | 12,145                | 576,1             | 2,54                   | 43,03                        |
|                      | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 2,0                  | 11,560                 | 935,8             | 35,1499           | 6,517                 | 14,743                | 575,3             | 2,78                   | 49,22                        |
|                      | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 3,0                  | 18,895                 | 876,9             | 32,6254           | 6,643                 | 18,001                | 591,6             | 3,16                   | 56,96                        |
|                      | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 4,0                  | 26,700                 | 822,8             | 30,6582           | 6,711                 | 20,487                | 632,1             | 3,70                   | 66,69                        |
|                      | 0,10                   | 0,3               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 5,0                  | 33,785                 | 781,9             | 29,1780           | 6,714                 | 20,751                | 694,1             | 4,33                   | 76,82                        |
|                      | 0,10                   | 0,3               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 7,0                  | 43,936                 | 739,7             | 27,3093           | 6,696                 | 18,404                | 834,7             | 5,51                   | 92,74                        |
|                      | 0,10                   | 0,2               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 10,0                 | 52,835                 | 725,2             | 25,7860           | 6,741                 | 15,670                | 1012,9            | 6,90                   | 107,86                       |
|                      | 0,10                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 15,0                 | 61,328                 | 741,7             | 24,3739           | 6,846                 | 13,534                | 1229,0            | 8,67                   | 124,81                       |
|                      | 0,10                   | 0,4               | 0,02              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 20,0                 | 66,818                 | 774,6             | 23,4731           | 6,934                 | 12,489                | 1389,5            | 10,16                  | 138,90                       |
|                      | 0,10                   | 0,6               | 0,02              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 25,0                 | 70,941                 | 813,5             | 22,8022           | 7,004                 | 11,856                | 1518,6            | 11,53                  | 152,38                       |
|                      | 0,10                   | 0,9               | 0,03              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 30,0                 | 74,282                 | 855,4             | 22,2627           | 7,060                 | 11,422                | 1627,4            | 12,85                  | 165,91                       |
|                      | 0,10                   | 1,1               | 0,03              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 40,0                 | 79,587                 | 942,9             | 21,4153           | 7,142                 | 10,845                | 1806,3            | 15,49                  | 194,09                       |
|                      | 0,10                   | 1,6               | 0,04              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 50,0                 | 83,788                 | 1032,1            | 20,7541           | 7,195                 | 10,460                | 1952,5            | 18,25                  | 224,26                       |
|                      | 1,00                   | 19,8              | 0,25              | 0,2                   | 0,8                   | 1,5               | 4,0                    | 7,0                          |
| 60,0                 | 87,308                 | 1121,7            | 20,2082           | 7,227                 | 10,172                | 2077,9            | 21,22                  | 256,57                       |
|                      | 1,00                   | 24,1              | 0,27              | 0,2                   | 0,8                   | 1,5               | 4,0                    | 7,0                          |

Продолжение таблицы Б.4

| $\rho$               | $\rho$<br>$\delta\rho$ | $h$<br>$\delta h$ | $s$<br>$\delta s$ | $c_v$<br>$\delta c_v$ | $c_p$<br>$\delta c_p$ | $w$<br>$\delta w$ | $\eta$<br>$\delta\eta$ | $\lambda$<br>$\delta\lambda$ |
|----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|
| 70,0                 | 90,360                 | 1210,9            | 19,7414           | 7,244                 | 9,940                 | 2188,9            | 24,47                  | 290,96                       |
|                      | 1,00                   | 28,2              | 0,29              | 0,1                   | 0,8                   | 1,5               | 4,0                    | 7,0                          |
| 80,0                 | 93,068                 | 1299,5            | 19,3329           | 7,249                 | 9,743                 | 2289,3            | 28,08                  | 327,35                       |
|                      | 1,00                   | 32,1              | 0,31              | 0,1                   | 0,8                   | 1,5               | 4,0                    | 7,0                          |
| 70,0                 | 93,848                 | 1117,0            | 17,6503           | 6,776                 | 8,775                 | 2226,4            | 32,96                  | 279,54                       |
|                      | 1,00                   | 32,8              | 0,33              | 0,3                   | 1,1                   | 1,6               | 4,0                    | 7,0                          |
| 80,0                 | 96,327                 | 1207,6            | 17,2885           | 6,729                 | 8,553                 | 2322,5            | 38,36                  | 310,89                       |
|                      | 1,00                   | 37,0              | 0,35              | 0,4                   | 1,1                   | 1,6               | 4,0                    | 7,0                          |
| 90,0                 | 98,578                 | 1297,4            | 16,9666           | 6,674                 | 8,350                 | 2411,4            | 44,45                  | 343,62                       |
|                      | 1,00                   | 41,0              | 0,35              | 0,5                   | 1,2                   | 1,7               | 4,0                    | 7,0                          |
| 100,0                | 100,64                 | 1386,2            | 16,6770           | 6,612                 | 8,163                 | 2494,4            | 51,33                  | 377,64                       |
|                      | 1,00                   | 44,9              | 0,36              | 0,6                   | 1,3                   | 1,7               | 4,0                    | 7,0                          |
| $T = 50,0 \text{ K}$ |                        |                   |                   |                       |                       |                   |                        |                              |
| 0,1                  | 0,48878                | 1039,7            | 48,9525           | 6,222                 | 10,482                | 584,8             | 2,41                   | 37,77                        |
|                      | 0,10                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 0,5                  | 2,5258                 | 1019,2            | 42,0371           | 6,289                 | 11,153                | 580,4             | 2,46                   | 40,13                        |
|                      | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 1,0                  | 5,2762                 | 992,5             | 38,8105           | 6,368                 | 12,145                | 576,1             | 2,54                   | 43,03                        |
|                      | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 2,0                  | 11,560                 | 935,8             | 35,1499           | 6,517                 | 14,743                | 575,3             | 2,78                   | 49,22                        |
|                      | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 3,0                  | 18,895                 | 876,9             | 32,6254           | 6,643                 | 18,001                | 591,6             | 3,16                   | 56,96                        |
|                      | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 4,0                  | 26,700                 | 822,8             | 30,6582           | 6,711                 | 20,487                | 632,1             | 3,70                   | 66,69                        |
|                      | 0,10                   | 0,3               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 5,0                  | 33,785                 | 781,9             | 29,1780           | 6,714                 | 20,751                | 694,1             | 4,33                   | 76,82                        |
|                      | 0,10                   | 0,3               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 7,0                          |
| 7,0                  | 43,936                 | 739,7             | 27,3093           | 6,696                 | 18,404                | 834,7             | 5,51                   | 92,74                        |
|                      | 0,10                   | 0,2               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 10,0                 | 52,835                 | 725,2             | 25,7860           | 6,741                 | 15,670                | 1012,9            | 6,90                   | 107,86                       |
|                      | 0,10                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 15,0                 | 61,328                 | 741,7             | 24,3739           | 6,846                 | 13,534                | 1229,0            | 8,67                   | 124,81                       |
|                      | 0,10                   | 0,4               | 0,02              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 20,0                 | 66,818                 | 774,6             | 23,4731           | 6,934                 | 12,489                | 1389,5            | 10,16                  | 138,90                       |
|                      | 0,10                   | 0,6               | 0,02              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 25,0                 | 70,941                 | 813,5             | 22,8022           | 7,004                 | 11,856                | 1518,6            | 11,53                  | 152,38                       |
|                      | 0,10                   | 0,9               | 0,03              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 30,0                 | 74,282                 | 855,4             | 22,2627           | 7,060                 | 11,422                | 1627,4            | 12,85                  | 165,91                       |
|                      | 0,10                   | 1,1               | 0,03              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 40,0                 | 79,587                 | 942,9             | 21,4153           | 7,142                 | 10,845                | 1806,3            | 15,49                  | 194,09                       |
|                      | 0,10                   | 1,6               | 0,04              | 0,1                   | 0,2                   | 0,2               | 4,0                    | 7,0                          |
| 50,0                 | 83,788                 | 1032,1            | 20,7541           | 7,195                 | 10,460                | 1952,5            | 18,25                  | 224,26                       |
|                      | 1,00                   | 19,8              | 0,25              | 0,2                   | 0,8                   | 1,5               | 4,0                    | 7,0                          |

Продолжение таблицы Б.4

| $\rho$               | $\rho$<br>$\delta\rho$ | $h$<br>$\delta h$ | $s$<br>$\delta s$ | $c_v$<br>$\delta c_v$ | $c_p$<br>$\delta c_p$ | $w$<br>$\delta w$ | $\eta$<br>$\delta\eta$ | $\lambda$<br>$\delta\lambda$ |
|----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|
| 60,0                 | 87,308                 | 1121,7            | 20,2082           | 7,227                 | 10,172                | 2077,9            | 21,22                  | 256,57                       |
|                      | 1,00                   | 24,1              | 0,27              | 0,2                   | 0,8                   | 1,5               | 4,0                    | 7,0                          |
| 70,0                 | 90,360                 | 1210,9            | 19,7414           | 7,244                 | 9,940                 | 2188,9            | 24,47                  | 290,96                       |
|                      | 1,00                   | 28,2              | 0,29              | 0,1                   | 0,8                   | 1,5               | 4,0                    | 7,0                          |
| 80,0                 | 93,068                 | 1299,5            | 19,3329           | 7,249                 | 9,743                 | 2289,3            | 28,08                  | 327,35                       |
|                      | 1,00                   | 32,1              | 0,31              | 0,1                   | 0,8                   | 1,5               | 4,0                    | 7,0                          |
| 90,0                 | 95,510                 | 1387,3            | 18,9693           | 7,246                 | 9,570                 | 2381,5            | 32,09                  | 365,62                       |
|                      | 1,00                   | 36,0              | 0,33              | 0,1                   | 0,8                   | 1,6               | 4,0                    | 7,0                          |
| 100,0                | 97,740                 | 1474,4            | 18,6415           | 7,235                 | 9,414                 | 2467,3            | 36,59                  | 405,68                       |
|                      | 1,00                   | 39,7              | 0,34              | 0,2                   | 0,8                   | 1,6               | 4,0                    | 7,0                          |
| $T = 100,0\text{ K}$ |                        |                   |                   |                       |                       |                   |                        |                              |
| 0,1                  | 0,24250                | 1575,5            | 56,3517           | 7,076                 | 11,228                | 808,9             | 4,12                   | 68,36                        |
|                      | 0,10                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 0,5                  | 1,2134                 | 1569,6            | 49,6577           | 7,090                 | 11,355                | 812,0             | 4,14                   | 69,60                        |
|                      | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 1,0                  | 2,4285                 | 1562,4            | 46,7297           | 7,106                 | 11,513                | 816,3             | 4,17                   | 71,04                        |
|                      | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 2,0                  | 4,8586                 | 1548,3            | 43,7356           | 7,139                 | 11,825                | 826,1             | 4,24                   | 73,67                        |
|                      | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 3,0                  | 7,2791                 | 1535,0            | 41,9333           | 7,170                 | 12,125                | 837,4             | 4,32                   | 76,08                        |
|                      | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 4,0                  | 9,6771                 | 1522,8            | 40,6233           | 7,200                 | 12,407                | 850,5             | 4,41                   | 78,39                        |
|                      | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 5,0                  | 12,040                 | 1511,5            | 39,5869           | 7,229                 | 12,667                | 865,1             | 4,52                   | 80,70                        |
|                      | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 7,0                  | 16,617                 | 1492,5            | 37,9901           | 7,284                 | 13,111                | 898,5             | 4,74                   | 85,49                        |
|                      | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 10,0                 | 22,994                 | 1472,1            | 36,2626           | 7,361                 | 13,584                | 956,6             | 5,13                   | 93,26                        |
|                      | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 15,0                 | 32,131                 | 1457,3            | 34,2939           | 7,481                 | 13,938                | 1065,0            | 5,84                   | 106,84                       |
|                      | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 20,0                 | 39,523                 | 1460,6            | 32,9314           | 7,590                 | 13,954                | 1176,9            | 6,57                   | 119,62                       |
|                      | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 25,0                 | 45,532                 | 1476,1            | 31,9115           | 7,692                 | 13,829                | 1285,3            | 7,27                   | 131,25                       |
|                      | 0,10                   | 0,3               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 30,0                 | 50,510                 | 1499,6            | 31,1062           | 7,786                 | 13,662                | 1387,3            | 7,94                   | 142,24                       |
|                      | 0,10                   | 0,4               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 40,0                 | 58,363                 | 1560,9            | 29,8851           | 7,953                 | 13,341                | 1570,7            | 9,20                   | 164,44                       |
|                      | 0,10                   | 0,7               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 50,0                 | 64,410                 | 1632,4            | 28,9734           | 8,096                 | 13,082                | 1729,6            | 10,39                  | 189,18                       |
|                      | 1,00                   | 9,0               | 0,06              | 0,3                   | 0,3                   | 1,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 60,0                 | 69,325                 | 1709,1            | 28,2458           | 8,220                 | 12,882                | 1868,7            | 11,56                  | 218,07                       |
|                      | 1,00                   | 12,2              | 0,08              | 0,3                   | 0,3                   | 1,1               | 4,0                    | 4,0                          |

Продолжение таблицы Б.4

| $\rho$                | $\rho$<br>$\delta\rho$ | $h$<br>$\delta h$ | $s$<br>$\delta s$ | $c_v$<br>$\delta c_v$ | $c_p$<br>$\delta c_p$ | $w$<br>$\delta w$ | $\eta$<br>$\delta\eta$ | $\lambda$<br>$\delta\lambda$ |
|-----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|
| 70,0                  | 73,476                 | 1788,4            | 27,6389           | 8,329                 | 12,725                | 1992,3            | 12,73                  | 250,75                       |
|                       | 1,00                   | 15,4              | 0,10              | 0,3                   | 0,3                   | 1,2               | 4,0                    | 4,0                          |
| 80,0                  | 77,079                 | 1869,0            | 27,1170           | 8,425                 | 12,601                | 2103,6            | 13,95                  | 287,59                       |
|                       | 1,00                   | 18,6              | 0,12              | 0,3                   | 0,3                   | 1,2               | 4,0                    | 4,0                          |
| 90,0                  | 80,272                 | 1950,2            | 26,6583           | 8,510                 | 12,500                | 2205,2            | 15,21                  | 328,57                       |
|                       | 1,00                   | 21,7              | 0,14              | 0,3                   | 0,3                   | 1,2               | 4,0                    | 4,0                          |
| 100,0                 | 83,145                 | 2031,6            | 26,2482           | 8,587                 | 12,416                | 2298,7            | 16,56                  | 373,57                       |
|                       | 1,00                   | 24,8              | 0,15              | 0,3                   | 0,3                   | 1,2               | 4,0                    | 4,0                          |
| $T = 150,0 \text{ K}$ |                        |                   |                   |                       |                       |                   |                        |                              |
| 0,1                   | 0,16154                | 2172,4            | 61,1726           | 8,469                 | 12,605                | 960,1             | 5,52                   | 101,14                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 0,5                   | 0,80582                | 2170,5            | 54,5124           | 8,476                 | 12,656                | 963,9             | 5,53                   | 102,02                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 1,0                   | 1,6068                 | 2168,2            | 51,6262           | 8,485                 | 12,720                | 968,8             | 5,54                   | 103,05                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 2,0                   | 3,1937                 | 2164,0            | 48,7141           | 8,503                 | 12,843                | 978,9             | 5,58                   | 104,93                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 3,0                   | 4,7589                 | 2160,1            | 46,9904           | 8,521                 | 12,961                | 989,4             | 5,62                   | 106,62                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 4,0                   | 6,3008                 | 2156,7            | 45,7545           | 8,538                 | 13,074                | 1000,5            | 5,66                   | 108,17                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 5,0                   | 7,8180                 | 2153,7            | 44,7870           | 8,556                 | 13,179                | 1012,0            | 5,71                   | 109,64                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 7,0                   | 10,772                 | 2149,2            | 43,3114           | 8,590                 | 13,370                | 1036,3            | 5,81                   | 112,46                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 10,0                  | 14,990                 | 2145,8            | 41,7245           | 8,640                 | 13,609                | 1075,6            | 5,99                   | 116,73                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 15,0                  | 21,425                 | 2148,2            | 39,8967           | 8,722                 | 13,895                | 1145,7            | 6,34                   | 124,48                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 20,0                  | 27,145                 | 2158,9            | 38,5924           | 8,801                 | 14,075                | 1218,8            | 6,73                   | 132,88                       |
|                       | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 25,0                  | 32,218                 | 2176,1            | 37,5830           | 8,878                 | 14,180                | 1292,7            | 7,13                   | 141,46                       |
|                       | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 30,0                  | 36,731                 | 2198,2            | 36,7638           | 8,951                 | 14,232                | 1366,0            | 7,54                   | 149,91                       |
|                       | 0,10                   | 0,3               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 40,0                  | 44,395                 | 2253,4            | 35,4885           | 9,089                 | 14,247                | 1507,6            | 8,36                   | 166,38                       |
|                       | 0,10                   | 0,5               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 50,0                  | 50,676                 | 2318,1            | 34,5183           | 9,215                 | 14,207                | 1640,4            | 9,16                   | 183,22                       |
|                       | 1,00                   | 6,1               | 0,03              | 0,2                   | 0,1                   | 0,7               | 4,0                    | 4,0                          |
| 60,0                  | 55,957                 | 2388,6            | 33,7387           | 9,331                 | 14,151                | 1763,6            | 9,94                   | 201,84                       |
|                       | 1,00                   | 8,4               | 0,02              | 0,2                   | 0,1                   | 0,8               | 4,0                    | 4,0                          |
| 70,0                  | 60,498                 | 2462,7            | 33,0882           | 9,437                 | 14,094                | 1877,7            | 10,70                  | 223,37                       |
|                       | 1,00                   | 10,9              | 0,02              | 0,2                   | 0,1                   | 0,9               | 4,0                    | 4,0                          |

Продолжение таблицы Б.4

| $\rho$                | $\rho$<br>$\delta\rho$ | $h$<br>$\delta h$ | $s$<br>$\delta s$ | $c_v$<br>$\delta c_v$ | $c_p$<br>$\delta c_p$ | $w$<br>$\delta w$ | $\eta$<br>$\delta\eta$ | $\lambda$<br>$\delta\lambda$ |
|-----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|
| 80,0                  | 64,478                 | 2539,0            | 32,5302           | 9,534                 | 14,043                | 1983,5            | 11,47                  | 248,92                       |
|                       | 1,00                   | 13,4              | 0,03              | 0,3                   | 0,1                   | 0,9               | 4,0                    | 4,0                          |
| 90,0                  | 68,020                 | 2616,6            | 32,0415           | 9,624                 | 13,998                | 2082,0            | 12,24                  | 278,41                       |
|                       | 1,00                   | 15,9              | 0,05              | 0,3                   | 0,2                   | 1,0               | 4,0                    | 4,0                          |
| 100,0                 | 71,214                 | 2694,9            | 31,6063           | 9,708                 | 13,959                | 2173,9            | 13,02                  | 312,06                       |
|                       | 1,00                   | 18,5              | 0,06              | 0,3                   | 0,2                   | 1,0               | 4,0                    | 4,0                          |
| $T = 200,0 \text{ K}$ |                        |                   |                   |                       |                       |                   |                        |                              |
| 0,1                   | 0,12114                | 2828,1            | 64,9386           | 9,408                 | 13,538                | 1090,2            | 6,75                   | 133,00                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,1                    | 4,0                          |
| 0,5                   | 0,60409                | 2828,1            | 58,2894           | 9,413                 | 13,566                | 1094,0            | 6,75                   | 133,71                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,1                    | 4,0                          |
| 3,0                   | 3,5627                 | 2828,8            | 50,8324           | 9,445                 | 13,728                | 1118,1            | 6,81                   | 137,43                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,2                    | 4,0                          |
| 4,0                   | 4,7169                 | 2829,5            | 49,6206           | 9,457                 | 13,788                | 1128,1            | 6,83                   | 138,67                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,3                    | 4,0                          |
| 5,0                   | 5,8539                 | 2830,4            | 48,6758           | 9,470                 | 13,846                | 1138,3            | 6,86                   | 139,83                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,3                    | 4,0                          |
| 7,0                   | 8,0762                 | 2833,0            | 47,2420           | 9,495                 | 13,953                | 1159,1            | 6,92                   | 141,96                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,4                    | 4,0                          |
| 10,0                  | 11,279                 | 2838,7            | 45,7083           | 9,532                 | 14,092                | 1191,6            | 7,03                   | 144,99                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,5                    | 4,0                          |
| 15,0                  | 16,270                 | 2852,7            | 43,9476           | 9,592                 | 14,277                | 1247,9            | 7,24                   | 150,22                       |
|                       | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,7                    | 4,0                          |
| 20,0                  | 20,847                 | 2871,4            | 42,6895           | 9,652                 | 14,414                | 1305,6            | 7,48                   | 155,99                       |
|                       | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,9                    | 4,0                          |
| 25,0                  | 25,043                 | 2893,9            | 41,7110           | 9,710                 | 14,516                | 1363,9            | 7,74                   | 162,25                       |
|                       | 0,10                   | 0,3               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 1,1                    | 4,0                          |
| 30,0                  | 28,896                 | 2919,6            | 40,9115           | 9,767                 | 14,589                | 1422,0            | 8,02                   | 168,78                       |
|                       | 0,10                   | 0,3               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 1,3                    | 4,0                          |
| 40,0                  | 35,716                 | 2977,9            | 39,6541           | 9,876                 | 14,680                | 1536,3            | 8,60                   | 182,08                       |
|                       | 0,10                   | 0,5               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 1,7                    | 4,0                          |
| 50,0                  | 41,568                 | 3043,1            | 38,6859           | 9,978                 | 14,720                | 1646,7            | 9,19                   | 195,47                       |
|                       | 1,00                   | 5,3               | 0,05              | 0,2                   | 0,1                   | 0,6               | 2,0                    | 4,0                          |
| 60,0                  | 46,657                 | 3112,8            | 37,9014           | 10,074                | 14,734                | 1752,2            | 9,78                   | 209,39                       |
|                       | 1,00                   | 7,1               | 0,04              | 0,2                   | 0,1                   | 0,6               | 2,4                    | 4,0                          |
| 70,0                  | 51,141                 | 3185,7            | 37,2435           | 10,165                | 14,734                | 1852,5            | 10,36                  | 224,59                       |
|                       | 1,00                   | 9,1               | 0,04              | 0,2                   | 0,1                   | 0,7               | 2,8                    | 4,0                          |
| 80,0                  | 55,140                 | 3260,6            | 36,6775           | 10,250                | 14,728                | 1947,7            | 10,95                  | 241,86                       |
|                       | 1,00                   | 11,1              | 0,03              | 0,2                   | 0,1                   | 0,7               | 3,2                    | 4,0                          |
| 90,0                  | 58,743                 | 3337,0            | 36,1812           | 10,330                | 14,718                | 2038,0            | 11,53                  | 261,86                       |
|                       | 1,00                   | 13,3              | 0,02              | 0,2                   | 0,1                   | 0,8               | 3,6                    | 4,0                          |
| 100,0                 | 62,021                 | 3414,2            | 35,7393           | 10,406                | 14,709                | 2123,7            | 12,11                  | 285,09                       |
|                       | 1,00                   | 15,4              | 0,01              | 0,2                   | 0,1                   | 0,8               | 4,0                    | 4,0                          |

Продолжение таблицы Б.4

| $\rho$                | $\rho$<br>$\delta\rho$ | $h$<br>$\delta h$ | $s$<br>$\delta s$ | $c_v$<br>$\delta c_v$ | $c_p$<br>$\delta c_p$ | $w$<br>$\delta w$ | $\eta$<br>$\delta\eta$ | $\lambda$<br>$\delta\lambda$ |
|-----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|
| $T = 250,0 \text{ K}$ |                        |                   |                   |                       |                       |                   |                        |                              |
| 0,1                   | 0,09692                | 3519,2            | 68,0212           | 9,926                 | 14,054                | 1209,0            | 7,88                   | 161,42                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,1                    | 4,0                          |
| 0,5                   | 0,48335                | 3520,3            | 61,3767           | 9,930                 | 14,071                | 1212,6            | 7,88                   | 162,02                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,1                    | 4,0                          |
| 1,0                   | 0,96361                | 3521,7            | 58,5100           | 9,935                 | 14,091                | 1217,1            | 7,89                   | 162,73                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,1                    | 4,0                          |
| 2,0                   | 1,9149                 | 3524,5            | 55,6357           | 9,945                 | 14,131                | 1226,1            | 7,90                   | 164,04                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,2                    | 4,0                          |
| 3,0                   | 2,8538                 | 3527,4            | 53,9484           | 9,955                 | 14,170                | 1235,3            | 7,91                   | 165,22                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,2                    | 4,0                          |
| 4,0                   | 3,7806                 | 3530,5            | 52,7473           | 9,965                 | 14,207                | 1244,4            | 7,93                   | 166,29                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,3                    | 4,0                          |
| 5,0                   | 4,6951                 | 3533,7            | 51,8128           | 9,975                 | 14,243                | 1253,7            | 7,95                   | 167,28                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,3                    | 4,0                          |
| 7,0                   | 6,4878                 | 3540,5            | 50,3980           | 9,994                 | 14,311                | 1272,5            | 7,99                   | 169,08                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,4                    | 4,0                          |
| 10,0                  | 9,0869                 | 3551,9            | 48,8897           | 10,024                | 14,402                | 1301,2            | 8,06                   | 171,51                       |
|                       | 0,10                   | 0,1               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,5                    | 4,0                          |
| 15,0                  | 13,186                 | 3573,5            | 47,1634           | 10,072                | 14,528                | 1350,0            | 8,20                   | 175,46                       |
|                       | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,7                    | 4,0                          |
| 20,0                  | 17,007                 | 3598,1            | 45,9317           | 10,119                | 14,628                | 1399,6            | 8,37                   | 179,71                       |
|                       | 0,10                   | 0,2               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,9                    | 4,0                          |
| 25,0                  | 20,572                 | 3625,1            | 44,9734           | 10,166                | 14,707                | 1449,4            | 8,55                   | 184,40                       |
|                       | 0,10                   | 0,3               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 1,1                    | 4,0                          |
| 30,0                  | 23,901                 | 3654,2            | 44,1894           | 10,212                | 14,771                | 1499,0            | 8,76                   | 189,49                       |
|                       | 0,10                   | 0,3               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 1,3                    | 4,0                          |
| 40,0                  | 29,936                 | 3717,2            | 42,9529           | 10,300                | 14,862                | 1596,9            | 9,19                   | 200,39                       |
|                       | 0,10                   | 0,4               | 0,02              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 1,7                    | 4,0                          |
| 50,0                  | 35,264                 | 3785,0            | 41,9963           | 10,384                | 14,921                | 1692,2            | 9,65                   | 211,72                       |
|                       | 1,00                   | 5,0               | 0,06              | 0,2                   | 0,1                   | 0,5               | 2,0                    | 4,0                          |
| 60,0                  | 40,009                 | 3856,2            | 41,2179           | 10,465                | 14,958                | 1784,5            | 10,12                  | 223,33                       |
|                       | 1,00                   | 6,6               | 0,06              | 0,2                   | 0,1                   | 0,5               | 2,4                    | 4,0                          |
| 70,0                  | 44,271                 | 3929,7            | 40,5628           | 10,541                | 14,980                | 1873,5            | 10,59                  | 235,49                       |
|                       | 1,00                   | 8,2               | 0,05              | 0,2                   | 0,1                   | 0,6               | 2,8                    | 4,0                          |
| 80,0                  | 48,130                 | 4004,9            | 39,9979           | 10,614                | 14,994                | 1959,0            | 11,07                  | 248,67                       |
|                       | 1,00                   | 10,0              | 0,04              | 0,2                   | 0,1                   | 0,6               | 3,2                    | 4,0                          |
| 90,0                  | 51,652                 | 4081,3            | 39,5018           | 10,684                | 15,003                | 2041,2            | 11,55                  | 263,40                       |
|                       | 1,00                   | 11,9              | 0,04              | 0,2                   | 0,1                   | 0,7               | 3,6                    | 4,0                          |
| 100,0                 | 54,887                 | 4158,4            | 39,0595           | 10,751                | 15,009                | 2120,1            | 12,03                  | 280,20                       |
|                       | 1,00                   | 13,8              | 0,03              | 0,2                   | 0,1                   | 0,7               | 4,0                    | 4,0                          |

Продолжение таблицы Б.4

| $\rho$                | $\rho$       | $h$        | $s$        | $c_v$        | $c_p$        | $w$        | $\eta$       | $\lambda$       |
|-----------------------|--------------|------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|-----------------|
|                       | $\delta\rho$ | $\delta h$ | $\delta s$ | $\delta c_v$ | $\delta c_p$ | $\delta w$ | $\delta\eta$ | $\delta\lambda$ |
| $T = 300,0 \text{ K}$ |              |            |            |              |              |            |              |                 |
| 0,1                   | 0,08077      | 4229,2     | 70,6093    | 10,186       | 14,313       | 1319,3     | 8,94         | 186,70          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 0,1          | 4,0             |
| 0,5                   | 0,40291      | 4231,0     | 63,9673    | 10,190       | 14,324       | 1322,7     | 8,94         | 187,23          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 0,1          | 4,0             |
| 1,0                   | 0,80347      | 4233,1     | 61,1036    | 10,194       | 14,337       | 1326,9     | 8,94         | 187,86          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 0,1          | 4,0             |
| 2,0                   | 1,5976       | 4237,6     | 58,2354    | 10,202       | 14,364       | 1335,4     | 8,95         | 189,02          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 0,2          | 4,0             |
| 3,0                   | 2,3825       | 4242,1     | 56,5538    | 10,210       | 14,390       | 1343,9     | 8,96         | 190,08          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 0,2          | 4,0             |
| 4,0                   | 3,1582       | 4246,7     | 55,3584    | 10,218       | 14,415       | 1352,5     | 8,97         | 191,04          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 0,3          | 4,0             |
| 5,0                   | 3,9249       | 4251,4     | 54,4293    | 10,227       | 14,439       | 1361,1     | 8,98         | 191,93          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 0,3          | 4,0             |
| 7,0                   | 5,4314       | 4261,0     | 53,0248    | 10,243       | 14,485       | 1378,3     | 9,01         | 193,52          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 0,4          | 4,0             |
| 10,0                  | 7,6254       | 4276,2     | 51,5303    | 10,267       | 14,548       | 1404,4     | 9,06         | 195,62          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 0,5          | 4,0             |
| 15,0                  | 11,113       | 4303,1     | 49,8236    | 10,307       | 14,638       | 1448,4     | 9,16         | 198,84          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 0,7          | 4,0             |
| 20,0                  | 14,399       | 4332,0     | 48,6077    | 10,347       | 14,713       | 1492,7     | 9,28         | 202,16          |
|                       | 0,04         | 0,2        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 0,9          | 4,0             |
| 25,0                  | 17,499       | 4362,6     | 47,6622    | 10,385       | 14,774       | 1537,0     | 9,42         | 205,81          |
|                       | 0,04         | 0,2        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 1,1          | 4,0             |
| 30,0                  | 20,426       | 4394,5     | 46,8888    | 10,423       | 14,825       | 1581,0     | 9,58         | 209,83          |
|                       | 0,04         | 0,2        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 1,3          | 4,0             |
| 40,0                  | 25,815       | 4461,8     | 45,6679    | 10,497       | 14,905       | 1668,1     | 9,92         | 218,79          |
|                       | 0,04         | 0,2        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 1,7          | 4,0             |
| 50,0                  | 30,662       | 4532,5     | 44,7219    | 10,569       | 14,961       | 1753,1     | 10,29        | 228,51          |
|                       | 0,04         | 0,3        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 2,0          | 4,0             |
| 60,0                  | 35,052       | 4605,6     | 43,9507    | 10,637       | 15,002       | 1835,8     | 10,67        | 238,63          |
|                       | 0,04         | 0,3        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 2,4          | 4,0             |
| 70,0                  | 39,052       | 4680,5     | 43,3006    | 10,703       | 15,032       | 1916,1     | 11,07        | 249,11          |
|                       | 0,04         | 0,4        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 2,8          | 4,0             |
| 80,0                  | 42,720       | 4756,7     | 42,7391    | 10,766       | 15,053       | 1993,9     | 11,48        | 260,12          |
|                       | 0,04         | 0,5        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 3,2          | 4,0             |
| 90,0                  | 46,101       | 4833,7     | 42,2453    | 10,826       | 15,070       | 2069,2     | 11,89        | 271,98          |
|                       | 0,04         | 0,5        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 3,6          | 4,0             |
| 100,0                 | 49,234       | 4911,3     | 41,8048    | 10,885       | 15,082       | 2142,0     | 12,30        | 285,08          |
|                       | 0,04         | 0,6        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |

Продолжение таблицы Б.4

| $\rho$                | $\rho$<br>$\delta\rho$ | $h$<br>$\delta h$ | $s$<br>$\delta s$ | $c_v$<br>$\delta c_v$ | $c_p$<br>$\delta c_p$ | $w$<br>$\delta w$ | $\eta$<br>$\delta\eta$ | $\lambda$<br>$\delta\lambda$ |
|-----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|
| $T = 350,0 \text{ K}$ |                        |                   |                   |                       |                       |                   |                        |                              |
| 0,1                   | 0,06924                | 4948,2            | 72,8258           | 10,305                | 14,431                | 1422,6            | 9,94                   | 209,69                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,1                    | 4,0                          |
| 0,5                   | 0,34545                | 4950,4            | 66,1852           | 10,308                | 14,438                | 1425,7            | 9,95                   | 210,17                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,1                    | 4,0                          |
| 1,0                   | 0,68908                | 4953,2            | 63,3233           | 10,311                | 14,448                | 1429,7            | 9,95                   | 210,74                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,1                    | 4,0                          |
| 2,0                   | 1,3709                 | 4958,7            | 60,4584           | 10,318                | 14,466                | 1437,7            | 9,95                   | 211,80                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,2                    | 4,0                          |
| 3,0                   | 2,0457                 | 4964,3            | 58,7803           | 10,325                | 14,485                | 1445,7            | 9,96                   | 212,77                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,2                    | 4,0                          |
| 4,0                   | 2,7134                 | 4970,0            | 57,5880           | 10,332                | 14,502                | 1453,7            | 9,96                   | 213,66                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,3                    | 4,0                          |
| 5,0                   | 3,3741                 | 4975,7            | 56,6621           | 10,339                | 14,519                | 1461,7            | 9,97                   | 214,47                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,3                    | 4,0                          |
| 7,0                   | 4,6750                 | 4987,3            | 55,2637           | 10,353                | 14,552                | 1477,7            | 9,99                   | 215,93                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,4                    | 4,0                          |
| 10,0                  | 6,5762                 | 5005,1            | 53,7775           | 10,374                | 14,598                | 1501,9            | 10,03                  | 217,83                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,5                    | 4,0                          |
| 15,0                  | 9,6159                 | 5035,9            | 52,0828           | 10,408                | 14,665                | 1542,3            | 10,10                  | 220,60                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,7                    | 4,0                          |
| 20,0                  | 12,503                 | 5068,1            | 50,8769           | 10,442                | 14,721                | 1582,7            | 10,20                  | 223,32                       |
|                       | 0,04                   | 0,2               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,9                    | 4,0                          |
| 25,0                  | 15,247                 | 5101,3            | 49,9399           | 10,475                | 14,769                | 1623,0            | 10,30                  | 226,25                       |
|                       | 0,04                   | 0,2               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 1,1                    | 4,0                          |
| 30,0                  | 17,859                 | 5135,6            | 49,1736           | 10,508                | 14,810                | 1663,1            | 10,43                  | 229,49                       |
|                       | 0,04                   | 0,2               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 1,3                    | 4,0                          |
| 40,0                  | 22,719                 | 5206,5            | 47,9639           | 10,571                | 14,876                | 1742,3            | 10,70                  | 236,90                       |
|                       | 0,04                   | 0,2               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 1,7                    | 4,0                          |
| 50,0                  | 27,152                 | 5279,9            | 47,0261           | 10,632                | 14,926                | 1819,7            | 11,01                  | 245,24                       |
|                       | 0,04                   | 0,3               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 2,0                    | 4,0                          |
| 60,0                  | 31,216                 | 5355,0            | 46,2611           | 10,692                | 14,964                | 1895,3            | 11,34                  | 254,18                       |
|                       | 0,04                   | 0,3               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 2,4                    | 4,0                          |
| 70,0                  | 34,960                 | 5431,4            | 45,6156           | 10,749                | 14,994                | 1968,9            | 11,68                  | 263,49                       |
|                       | 0,04                   | 0,4               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 2,8                    | 4,0                          |
| 80,0                  | 38,425                 | 5508,7            | 45,0576           | 10,804                | 15,018                | 2040,5            | 12,03                  | 273,18                       |
|                       | 0,04                   | 0,5               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 3,2                    | 4,0                          |
| 90,0                  | 41,647                 | 5586,6            | 44,5665           | 10,858                | 15,036                | 2110,1            | 12,39                  | 283,39                       |
|                       | 0,04                   | 0,5               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 3,6                    | 4,0                          |
| 100,0                 | 44,655                 | 5664,9            | 44,1283           | 10,909                | 15,052                | 2177,8            | 12,76                  | 294,34                       |
|                       | 0,04                   | 0,6               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |

Продолжение таблицы Б.4

| $\rho$                | $\rho$<br>$\delta\rho$ | $h$<br>$\delta h$ | $s$<br>$\delta s$ | $c_v$<br>$\delta c_v$ | $c_p$<br>$\delta c_p$ | $w$<br>$\delta w$ | $\eta$<br>$\delta\eta$ | $\lambda$<br>$\delta\lambda$ |
|-----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|
| $T = 400,0 \text{ K}$ |                        |                   |                   |                       |                       |                   |                        |                              |
| 0,1                   | 0,06058                | 5671,2            | 74,7564           | 10,354                | 14,480                | 1519,6            | 10,91                  | 231,09                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,1                    | 4,0                          |
| 0,5                   | 0,30234                | 5673,7            | 68,1167           | 10,357                | 14,485                | 1522,7            | 10,91                  | 231,54                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,1                    | 4,0                          |
| 1,0                   | 0,60325                | 5676,8            | 65,2559           | 10,360                | 14,492                | 1526,4            | 10,91                  | 232,06                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,1                    | 4,0                          |
| 2,0                   | 1,2008                 | 5683,2            | 62,3932           | 10,366                | 14,505                | 1533,9            | 10,91                  | 233,05                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,2                    | 4,0                          |
| 3,0                   | 1,7927                 | 5689,6            | 60,7171           | 10,372                | 14,519                | 1541,4            | 10,92                  | 233,95                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,2                    | 4,0                          |
| 4,0                   | 2,3791                 | 5696,0            | 59,5269           | 10,378                | 14,532                | 1549,0            | 10,92                  | 234,78                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,3                    | 4,0                          |
| 5,0                   | 2,9600                 | 5702,4            | 58,6029           | 10,384                | 14,544                | 1556,5            | 10,93                  | 235,55                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,3                    | 4,0                          |
| 7,0                   | 4,1055                 | 5715,4            | 57,2083           | 10,396                | 14,569                | 1571,5            | 10,94                  | 236,92                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,4                    | 4,0                          |
| 10,0                  | 5,7843                 | 5735,2            | 55,7274           | 10,414                | 14,603                | 1594,0            | 10,96                  | 238,67                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,5                    | 4,0                          |
| 15,0                  | 8,4809                 | 5769,0            | 54,0405           | 10,444                | 14,653                | 1631,6            | 11,02                  | 241,15                       |
|                       | 0,04                   | 0,1               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,7                    | 4,0                          |
| 20,0                  | 11,057                 | 5803,6            | 52,8413           | 10,473                | 14,697                | 1669,0            | 11,09                  | 243,48                       |
|                       | 0,04                   | 0,2               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 0,9                    | 4,0                          |
| 25,0                  | 13,521                 | 5839,0            | 51,9100           | 10,502                | 14,735                | 1706,3            | 11,18                  | 245,90                       |
|                       | 0,04                   | 0,2               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 1,1                    | 4,0                          |
| 30,0                  | 15,879                 | 5875,1            | 51,1486           | 10,531                | 14,768                | 1743,3            | 11,28                  | 248,57                       |
|                       | 0,04                   | 0,2               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 1,3                    | 4,0                          |
| 40,0                  | 20,303                 | 5949,0            | 49,9469           | 10,587                | 14,822                | 1816,4            | 11,51                  | 254,73                       |
|                       | 0,04                   | 0,2               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 1,7                    | 4,0                          |
| 50,0                  | 24,381                 | 6024,7            | 49,0154           | 10,640                | 14,865                | 1888,0            | 11,77                  | 261,91                       |
|                       | 0,04                   | 0,3               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 2,0                    | 4,0                          |
| 60,0                  | 28,155                 | 6101,6            | 48,2552           | 10,693                | 14,899                | 1957,9            | 12,05                  | 269,80                       |
|                       | 0,04                   | 0,3               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 2,4                    | 4,0                          |
| 70,0                  | 31,662                 | 6179,4            | 47,6135           | 10,743                | 14,926                | 2026,2            | 12,35                  | 278,17                       |
|                       | 0,04                   | 0,4               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 2,8                    | 4,0                          |
| 80,0                  | 34,933                 | 6257,9            | 47,0586           | 10,792                | 14,949                | 2092,8            | 12,67                  | 286,92                       |
|                       | 0,04                   | 0,4               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 3,2                    | 4,0                          |
| 90,0                  | 37,995                 | 6336,8            | 46,5700           | 10,840                | 14,968                | 2157,8            | 12,99                  | 296,04                       |
|                       | 0,04                   | 0,5               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 3,6                    | 4,0                          |
| 100,0                 | 40,872                 | 6415,9            | 46,1339           | 10,886                | 14,983                | 2221,1            | 13,32                  | 305,66                       |
|                       | 0,04                   | 0,6               | 0,01              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |

Продолжение таблицы Б.4

| $\rho$                | $\rho$       | $h$        | $s$        | $c_v$        | $c_p$        | $w$        | $\eta$       | $\lambda$       |
|-----------------------|--------------|------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|-----------------|
|                       | $\delta\rho$ | $\delta h$ | $\delta s$ | $\delta c_v$ | $\delta c_p$ | $\delta w$ | $\delta\eta$ | $\delta\lambda$ |
| $T = 450,0 \text{ K}$ |              |            |            |              |              |            |              |                 |
| 0,1                   | 0,05385      | 6395,7     | 76,4632    | 10,375       | 14,500       | 1611,3     | 11,84        | 251,43          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 0,5                   | 0,26881      | 6398,5     | 69,8240    | 10,377       | 14,504       | 1614,1     | 11,84        | 251,84          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 1,0                   | 0,53646      | 6401,9     | 66,9639    | 10,380       | 14,509       | 1617,7     | 11,84        | 252,33          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 2,0                   | 1,0683       | 6408,9     | 64,1026    | 10,385       | 14,519       | 1624,8     | 11,84        | 253,26          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 3,0                   | 1,5957       | 6415,8     | 62,4279    | 10,391       | 14,529       | 1631,9     | 11,84        | 254,11          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 4,0                   | 2,1185       | 6422,8     | 61,2390    | 10,396       | 14,539       | 1639,0     | 11,84        | 254,89          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 5,0                   | 2,6369       | 6429,8     | 60,3163    | 10,402       | 14,549       | 1646,0     | 11,85        | 255,62          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 7,0                   | 3,6607       | 6443,9     | 58,9242    | 10,412       | 14,567       | 1660,2     | 11,86        | 256,92          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 10,0                  | 5,1645       | 6465,1     | 57,4468    | 10,428       | 14,593       | 1681,4     | 11,87        | 258,58          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 15,0                  | 7,5890       | 6501,1     | 55,7652    | 10,455       | 14,632       | 1716,6     | 11,92        | 260,87          |
|                       | 0,04         | 0,1        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 20,0                  | 9,9163       | 6537,7     | 54,5706    | 10,481       | 14,667       | 1751,6     | 11,98        | 262,92          |
|                       | 0,04         | 0,2        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 25,0                  | 12,152       | 6574,8     | 53,6433    | 10,506       | 14,697       | 1786,4     | 12,05        | 264,98          |
|                       | 0,04         | 0,2        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 30,0                  | 14,302       | 6612,4     | 52,8854    | 10,532       | 14,724       | 1820,9     | 12,13        | 267,22          |
|                       | 0,04         | 0,2        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 40,0                  | 18,362       | 6688,8     | 51,6895    | 10,581       | 14,768       | 1889,1     | 12,33        | 272,40          |
|                       | 0,04         | 0,2        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 50,0                  | 22,135       | 6766,4     | 50,7626    | 10,629       | 14,804       | 1955,9     | 12,55        | 278,57          |
|                       | 0,04         | 0,3        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 60,0                  | 25,654       | 6844,9     | 50,0062    | 10,676       | 14,834       | 2021,3     | 12,80        | 285,53          |
|                       | 0,04         | 0,3        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 70,0                  | 28,946       | 6924,0     | 49,3675    | 10,721       | 14,858       | 2085,2     | 13,07        | 293,08          |
|                       | 0,04         | 0,4        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 80,0                  | 32,036       | 7003,5     | 48,8152    | 10,765       | 14,878       | 2147,7     | 13,35        | 301,05          |
|                       | 0,04         | 0,4        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 90,0                  | 34,945       | 7083,3     | 48,3288    | 10,808       | 14,896       | 2208,7     | 13,64        | 309,37          |
|                       | 0,04         | 0,5        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 100,0                 | 37,692       | 7163,2     | 47,8944    | 10,849       | 14,911       | 2268,4     | 13,94        | 318,07          |
|                       | 0,04         | 0,6        | 0,01       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |

Продолжение таблицы Б.4

| $\rho$                | $\rho$<br>$\delta\rho$ | $h$<br>$\delta h$ | $s$<br>$\delta s$ | $c_v$<br>$\delta c_v$ | $c_p$<br>$\delta c_p$ | $w$<br>$\delta w$ | $\eta$<br>$\delta\eta$ | $\lambda$<br>$\delta\lambda$ |
|-----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|
| $T = 500,0 \text{ K}$ |                        |                   |                   |                       |                       |                   |                        |                              |
| 0,1                   | 0,04847                | 7121,0            | 77,9916           | 10,388                | 14,513                | 1698,1            | 12,74                  | 271,03                       |
|                       | 0,50                   | 0,1               | 0,03              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 0,5                   | 0,24198                | 7124,0            | 71,3528           | 10,390                | 14,516                | 1700,8            | 12,74                  | 271,42                       |
|                       | 0,50                   | 0,1               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 1,0                   | 0,48300                | 7127,7            | 68,4932           | 10,393                | 14,520                | 1704,1            | 12,74                  | 271,89                       |
|                       | 0,50                   | 0,1               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 2,0                   | 0,96223                | 7135,0            | 65,6328           | 10,398                | 14,528                | 1710,9            | 12,74                  | 272,77                       |
|                       | 0,50                   | 0,2               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 3,0                   | 1,4377                 | 7142,4            | 63,9590           | 10,402                | 14,536                | 1717,6            | 12,74                  | 273,58                       |
|                       | 0,50                   | 0,2               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 4,0                   | 1,9096                 | 7149,8            | 62,7710           | 10,407                | 14,543                | 1724,3            | 12,74                  | 274,33                       |
|                       | 0,50                   | 0,3               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 5,0                   | 2,3778                 | 7157,2            | 61,8493           | 10,412                | 14,550                | 1731,0            | 12,74                  | 275,02                       |
|                       | 0,50                   | 0,3               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 7,0                   | 3,3034                 | 7172,1            | 60,4588           | 10,422                | 14,564                | 1744,4            | 12,75                  | 276,27                       |
|                       | 0,50                   | 0,4               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 10,0                  | 4,6657                 | 7194,6            | 58,9839           | 10,436                | 14,585                | 1764,4            | 12,76                  | 277,86                       |
|                       | 0,50                   | 0,5               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 15,0                  | 6,8687                 | 7232,3            | 57,3059           | 10,460                | 14,615                | 1797,5            | 12,80                  | 280,01                       |
|                       | 0,50                   | 0,7               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 20,0                  | 8,9916                 | 7270,4            | 56,1145           | 10,483                | 14,643                | 1830,5            | 12,84                  | 281,87                       |
|                       | 0,50                   | 0,9               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 25,0                  | 11,039                 | 7308,8            | 55,1901           | 10,506                | 14,667                | 1863,2            | 12,90                  | 283,68                       |
|                       | 0,50                   | 1,2               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 30,0                  | 13,014                 | 7347,6            | 54,4347           | 10,529                | 14,689                | 1895,7            | 12,97                  | 285,59                       |
|                       | 0,50                   | 1,4               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 40,0                  | 16,766                 | 7426,1            | 53,2432           | 10,573                | 14,726                | 1959,8            | 13,14                  | 289,99                       |
|                       | 0,50                   | 1,9               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,2               | 4,0                    | 4,0                          |
| 50,0                  | 20,276                 | 7505,3            | 52,3198           | 10,616                | 14,756                | 2022,6            | 13,34                  | 295,30                       |
|                       | 0,50                   | 2,5               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,2               | 4,0                    | 4,0                          |
| 60,0                  | 23,569                 | 7585,2            | 51,5662           | 10,658                | 14,781                | 2084,2            | 13,56                  | 301,45                       |
|                       | 0,50                   | 3,1               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,2               | 4,0                    | 4,0                          |
| 70,0                  | 26,668                 | 7665,5            | 50,9299           | 10,699                | 14,802                | 2144,4            | 13,80                  | 308,24                       |
|                       | 0,50                   | 3,7               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,2               | 4,0                    | 4,0                          |
| 80,0                  | 29,592                 | 7745,9            | 50,3796           | 10,739                | 14,820                | 2203,4            | 14,05                  | 315,52                       |
|                       | 0,50                   | 4,3               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,2               | 4,0                    | 4,0                          |
| 90,0                  | 32,358                 | 7826,5            | 49,8950           | 10,778                | 14,836                | 2261,1            | 14,32                  | 323,18                       |
|                       | 0,50                   | 4,9               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,2               | 4,0                    | 4,0                          |
| 100,0                 | 34,981                 | 7907,2            | 49,4621           | 10,816                | 14,850                | 2317,6            | 14,60                  | 331,18                       |
|                       | 0,50                   | 5,6               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,2               | 4,0                    | 4,0                          |

Продолжение таблицы Б.4

| $\rho$                | $\rho$<br>$\delta\rho$ | $h$<br>$\delta h$ | $s$<br>$\delta s$ | $c_v$<br>$\delta c_v$ | $c_p$<br>$\delta c_p$ | $w$<br>$\delta w$ | $\eta$<br>$\delta\eta$ | $\lambda$<br>$\delta\lambda$ |
|-----------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|
| $T = 600,0 \text{ K}$ |                        |                   |                   |                       |                       |                   |                        |                              |
| 0,1                   | 0,04040                | 8574,0            | 80,6405           | 10,425                | 14,549                | 1859,1            | 14,47                  | 309,04                       |
|                       | 0,50                   | 0,1               | 0,03              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 0,5                   | 0,20171                | 8577,2            | 74,0022           | 10,426                | 14,551                | 1861,5            | 14,47                  | 309,39                       |
|                       | 0,50                   | 0,1               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 1,0                   | 0,40275                | 8581,2            | 71,1431           | 10,428                | 14,554                | 1864,6            | 14,47                  | 309,82                       |
|                       | 0,50                   | 0,1               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 2,0                   | 0,80285                | 8589,1            | 68,2838           | 10,432                | 14,558                | 1870,7            | 14,46                  | 310,62                       |
|                       | 0,50                   | 0,2               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 3,0                   | 1,2003                 | 8597,1            | 66,6111           | 10,436                | 14,563                | 1876,7            | 14,46                  | 311,37                       |
|                       | 0,50                   | 0,2               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 4,0                   | 1,5952                 | 8605,1            | 65,4242           | 10,440                | 14,568                | 1882,8            | 14,46                  | 312,07                       |
|                       | 0,50                   | 0,3               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 5,0                   | 1,9875                 | 8613,1            | 64,5035           | 10,444                | 14,572                | 1888,9            | 14,46                  | 312,71                       |
|                       | 0,50                   | 0,3               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 7,0                   | 2,7646                 | 8629,1            | 63,1151           | 10,452                | 14,581                | 1901,0            | 14,46                  | 313,89                       |
|                       | 0,50                   | 0,4               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 10,0                  | 3,9117                 | 8653,1            | 61,6432           | 10,464                | 14,593                | 1919,0            | 14,47                  | 315,38                       |
|                       | 0,50                   | 0,5               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 15,0                  | 5,7756                 | 8693,3            | 59,9697           | 10,484                | 14,613                | 1948,9            | 14,49                  | 317,38                       |
|                       | 0,50                   | 0,7               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 20,0                  | 7,5825                 | 8733,6            | 58,7824           | 10,503                | 14,631                | 1978,5            | 14,53                  | 319,01                       |
|                       | 0,50                   | 1,0               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 25,0                  | 9,3350                 | 8774,1            | 57,8616           | 10,522                | 14,647                | 2007,9            | 14,57                  | 320,49                       |
|                       | 0,50                   | 1,2               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 30,0                  | 11,036                 | 8814,6            | 57,1095           | 10,541                | 14,661                | 2037,1            | 14,62                  | 321,96                       |
|                       | 0,50                   | 1,4               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,1               | 4,0                    | 4,0                          |
| 40,0                  | 14,292                 | 8896,2            | 55,9236           | 10,578                | 14,686                | 2094,7            | 14,75                  | 325,24                       |
|                       | 0,50                   | 1,9               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,2               | 4,0                    | 4,0                          |
| 50,0                  | 17,371                 | 8978,0            | 55,0048           | 10,614                | 14,708                | 2151,1            | 14,91                  | 329,23                       |
|                       | 0,50                   | 2,5               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,2               | 4,0                    | 4,0                          |
| 60,0                  | 20,287                 | 9060,0            | 54,2552           | 10,649                | 14,726                | 2206,6            | 15,09                  | 334,00                       |
|                       | 0,50                   | 3,0               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,2               | 4,0                    | 4,0                          |
| 70,0                  | 23,056                 | 9142,1            | 53,6223           | 10,683                | 14,741                | 2260,9            | 15,29                  | 339,47                       |
|                       | 0,50                   | 3,6               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,2               | 4,0                    | 4,0                          |
| 80,0                  | 25,690                 | 9224,1            | 53,0749           | 10,716                | 14,755                | 2314,2            | 15,51                  | 345,53                       |
|                       | 0,50                   | 4,2               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,2               | 4,0                    | 4,0                          |
| 90,0                  | 28,201                 | 9306,1            | 52,5927           | 10,749                | 14,767                | 2366,5            | 15,74                  | 352,06                       |
|                       | 0,50                   | 4,8               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,2               | 4,0                    | 4,0                          |
| 100,0                 | 30,599                 | 9387,9            | 52,1621           | 10,781                | 14,777                | 2417,8            | 15,98                  | 358,97                       |
|                       | 0,50                   | 5,4               | 0,04              | 0,1                   | 0,1                   | 0,2               | 4,0                    | 4,0                          |

Продолжение таблицы Б.4

| $\rho$                | $\rho$       | $h$        | $s$        | $c_v$        | $c_p$        | $w$        | $\eta$       | $\lambda$       |
|-----------------------|--------------|------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|-----------------|
|                       | $\delta\rho$ | $\delta h$ | $\delta s$ | $\delta c_v$ | $\delta c_p$ | $\delta w$ | $\delta\eta$ | $\delta\lambda$ |
| $T = 700,0 \text{ K}$ |              |            |            |              |              |            |              |                 |
| 0,1                   | 0,03463      | 10031,9    | 82,8878    | 10,490       | 14,614       | 2006,2     | 16,12        | 346,42          |
|                       | 0,50         | 0,1        | 0,03       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 0,5                   | 0,17293      | 10035,2    | 76,2497    | 10,491       | 14,615       | 2008,4     | 16,12        | 346,74          |
|                       | 0,50         | 0,1        | 0,03       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 1,0                   | 0,34538      | 10039,4    | 73,3909    | 10,493       | 14,617       | 2011,2     | 16,12        | 347,14          |
|                       | 0,50         | 0,1        | 0,04       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 2,0                   | 0,68880      | 10047,8    | 70,5322    | 10,496       | 14,620       | 2016,8     | 16,11        | 347,89          |
|                       | 0,50         | 0,2        | 0,04       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 3,0                   | 1,0303       | 10056,1    | 68,8601    | 10,499       | 14,623       | 2022,3     | 16,11        | 348,59          |
|                       | 0,50         | 0,2        | 0,04       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 4,0                   | 1,3699       | 10064,5    | 67,6737    | 10,503       | 14,625       | 2027,9     | 16,11        | 349,25          |
|                       | 0,50         | 0,3        | 0,04       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 5,0                   | 1,7076       | 10072,8    | 66,7536    | 10,506       | 14,628       | 2033,4     | 16,11        | 349,87          |
|                       | 0,50         | 0,3        | 0,04       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 7,0                   | 2,3773       | 10089,5    | 65,3663    | 10,513       | 14,634       | 2044,4     | 16,11        | 350,99          |
|                       | 0,50         | 0,4        | 0,04       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 10,0                  | 3,3683       | 10114,6    | 63,8959    | 10,523       | 14,642       | 2060,9     | 16,11        | 352,43          |
|                       | 0,50         | 0,5        | 0,04       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 15,0                  | 4,9843       | 10156,3    | 62,2249    | 10,539       | 14,654       | 2088,2     | 16,12        | 354,34          |
|                       | 0,50         | 0,8        | 0,04       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 20,0                  | 6,5576       | 10198,1    | 61,0398    | 10,556       | 14,666       | 2115,2     | 16,15        | 355,86          |
|                       | 0,50         | 1,0        | 0,04       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 25,0                  | 8,0902       | 10239,8    | 60,1210    | 10,572       | 14,677       | 2142,0     | 16,18        | 357,16          |
|                       | 0,50         | 1,2        | 0,04       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 30,0                  | 9,5839       | 10281,6    | 59,3708    | 10,588       | 14,686       | 2168,6     | 16,22        | 358,38          |
|                       | 0,50         | 1,5        | 0,04       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 40,0                  | 12,461       | 10365,2    | 58,1882    | 10,619       | 14,704       | 2221,1     | 16,32        | 360,94          |
|                       | 0,50         | 2,0        | 0,04       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 50,0                  | 15,201       | 10448,8    | 57,2722    | 10,650       | 14,718       | 2272,6     | 16,46        | 363,99          |
|                       | 0,50         | 2,5        | 0,04       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 60,0                  | 17,816       | 10532,4    | 56,5248    | 10,680       | 14,731       | 2323,3     | 16,61        | 367,70          |
|                       | 0,50         | 3,0        | 0,04       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 70,0                  | 20,315       | 10615,8    | 55,8940    | 10,709       | 14,742       | 2373,0     | 16,79        | 372,10          |
|                       | 0,50         | 3,6        | 0,04       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 80,0                  | 22,708       | 10699,0    | 55,3484    | 10,738       | 14,752       | 2421,9     | 16,98        | 377,11          |
|                       | 0,50         | 4,1        | 0,04       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 90,0                  | 25,002       | 10782,0    | 54,8678    | 10,766       | 14,761       | 2469,9     | 17,18        | 382,64          |
|                       | 0,50         | 4,7        | 0,04       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 100,0                 | 27,205       | 10864,8    | 54,4386    | 10,794       | 14,769       | 2517,1     | 17,40        | 388,62          |
|                       | 0,50         | 5,3        | 0,04       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |

Продолжение таблицы Б.4

| $\rho$                | $\rho$       | $h$        | $s$        | $c_v$        | $c_p$        | $w$        | $\eta$       | $\lambda$       |
|-----------------------|--------------|------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|-----------------|
|                       | $\delta\rho$ | $\delta h$ | $\delta s$ | $\delta c_v$ | $\delta c_p$ | $\delta w$ | $\delta\eta$ | $\delta\lambda$ |
| $T = 800,0 \text{ K}$ |              |            |            |              |              |            |              |                 |
| 0,1                   | 0,03030      | 11497,8    | 84,8451    | 10,585       | 14,710       | 2141,9     | 17,70        | 383,87          |
|                       | 1,00         | 0,1        | 0,06       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 0,5                   | 0,15135      | 11501,3    | 78,2072    | 10,587       | 14,711       | 2143,9     | 17,70        | 384,18          |
|                       | 1,00         | 0,1        | 0,06       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 1,0                   | 0,30232      | 11505,6    | 75,3485    | 10,588       | 14,712       | 2146,5     | 17,70        | 384,55          |
|                       | 1,00         | 0,2        | 0,06       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 2,0                   | 0,60314      | 11514,2    | 72,4902    | 10,591       | 14,713       | 2151,6     | 17,70        | 385,27          |
|                       | 1,00         | 0,3        | 0,06       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 3,0                   | 0,90250      | 11522,7    | 70,8183    | 10,594       | 14,715       | 2156,7     | 17,70        | 385,94          |
|                       | 1,00         | 0,4        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 4,0                   | 1,2004       | 11531,3    | 69,6323    | 10,597       | 14,717       | 2161,8     | 17,69        | 386,57          |
|                       | 1,00         | 0,4        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 5,0                   | 1,4968       | 11539,9    | 68,7125    | 10,600       | 14,719       | 2166,9     | 17,69        | 387,16          |
|                       | 1,00         | 0,5        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 7,0                   | 2,0854       | 11557,1    | 67,3258    | 10,606       | 14,722       | 2177,1     | 17,69        | 388,24          |
|                       | 1,00         | 0,7        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 10,0                  | 2,9578       | 11582,7    | 65,8562    | 10,614       | 14,728       | 2192,3     | 17,69        | 389,65          |
|                       | 1,00         | 1,0        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 15,0                  | 4,3843       | 11625,5    | 64,1866    | 10,629       | 14,736       | 2217,4     | 17,70        | 391,52          |
|                       | 1,00         | 1,4        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 20,0                  | 5,7779       | 11668,2    | 63,0028    | 10,643       | 14,743       | 2242,3     | 17,71        | 392,98          |
|                       | 1,00         | 1,9        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 25,0                  | 7,1399       | 11710,8    | 62,0852    | 10,657       | 14,750       | 2267,0     | 17,74        | 394,18          |
|                       | 1,00         | 2,4        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 30,0                  | 8,4715       | 11753,4    | 61,3360    | 10,671       | 14,757       | 2291,5     | 17,77        | 395,26          |
|                       | 1,00         | 2,8        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 40,0                  | 11,048       | 11838,5    | 60,1553    | 10,698       | 14,768       | 2339,9     | 17,86        | 397,35          |
|                       | 1,00         | 3,8        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 50,0                  | 13,517       | 11923,3    | 59,2409    | 10,724       | 14,778       | 2387,4     | 17,97        | 399,74          |
|                       | 1,00         | 4,8        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 60,0                  | 15,886       | 12007,9    | 58,4951    | 10,751       | 14,787       | 2434,2     | 18,11        | 402,66          |
|                       | 1,00         | 5,9        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 70,0                  | 18,162       | 12092,2    | 57,8655    | 10,776       | 14,795       | 2480,2     | 18,27        | 406,18          |
|                       | 1,00         | 7,0        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 80,0                  | 20,352       | 12176,3    | 57,3209    | 10,801       | 14,802       | 2525,5     | 18,44        | 410,30          |
|                       | 1,00         | 8,0        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,3        | 4,0          | 4,0             |
| 90,0                  | 22,461       | 12260,0    | 56,8414    | 10,826       | 14,808       | 2570,0     | 18,63        | 414,97          |
|                       | 1,00         | 9,2        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,3        | 4,0          | 4,0             |
| 100,0                 | 24,496       | 12343,5    | 56,4131    | 10,850       | 14,814       | 2613,8     | 18,83        | 420,12          |
|                       | 1,00         | 10,3       | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,3        | 4,0          | 4,0             |

Продолжение таблицы Б.4

| $\rho$                | $\rho$       | $h$        | $s$        | $c_v$        | $c_p$        | $w$        | $\eta$       | $\lambda$       |
|-----------------------|--------------|------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|-----------------|
|                       | $\delta\rho$ | $\delta h$ | $\delta s$ | $\delta c_v$ | $\delta c_p$ | $\delta w$ | $\delta\eta$ | $\delta\lambda$ |
| $T = 900,0 \text{ K}$ |              |            |            |              |              |            |              |                 |
| 0,1                   | 0,02693      | 12974,9    | 86,5847    | 10,712       | 14,837       | 2267,9     | 19,24        | 421,80          |
|                       | 1,00         | 0,1        | 0,05       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 0,5                   | 0,13455      | 12978,4    | 79,9468    | 10,713       | 14,837       | 2269,8     | 19,24        | 422,09          |
|                       | 1,00         | 0,1        | 0,06       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 1,0                   | 0,26880      | 12982,8    | 77,0883    | 10,714       | 14,838       | 2272,2     | 19,23        | 422,45          |
|                       | 1,00         | 0,2        | 0,06       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 2,0                   | 0,53644      | 12991,5    | 74,2301    | 10,717       | 14,839       | 2277,0     | 19,23        | 423,13          |
|                       | 1,00         | 0,3        | 0,06       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 3,0                   | 0,80292      | 13000,2    | 72,5584    | 10,720       | 14,840       | 2281,7     | 19,23        | 423,77          |
|                       | 1,00         | 0,4        | 0,06       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 4,0                   | 1,0682       | 13009,0    | 71,3726    | 10,722       | 14,841       | 2286,5     | 19,23        | 424,38          |
|                       | 1,00         | 0,5        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 5,0                   | 1,3324       | 13017,7    | 70,4529    | 10,725       | 14,842       | 2291,2     | 19,22        | 424,95          |
|                       | 1,00         | 0,5        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 7,0                   | 1,8574       | 13035,1    | 69,0665    | 10,730       | 14,844       | 2300,6     | 19,22        | 426,01          |
|                       | 1,00         | 0,7        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 10,0                  | 2,6366       | 13061,2    | 67,5975    | 10,737       | 14,848       | 2314,7     | 19,22        | 427,39          |
|                       | 1,00         | 1,0        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 15,0                  | 3,9136       | 13104,6    | 65,9286    | 10,750       | 14,853       | 2338,1     | 19,22        | 429,24          |
|                       | 1,00         | 1,4        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 20,0                  | 5,1644       | 13147,9    | 64,7455    | 10,762       | 14,858       | 2361,2     | 19,23        | 430,67          |
|                       | 1,00         | 1,9        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 25,0                  | 6,3901       | 13191,2    | 63,8286    | 10,775       | 14,862       | 2384,1     | 19,25        | 431,83          |
|                       | 1,00         | 2,4        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 30,0                  | 7,5915       | 13234,3    | 63,0801    | 10,787       | 14,866       | 2406,9     | 19,28        | 432,83          |
|                       | 1,00         | 2,8        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 40,0                  | 9,9248       | 13320,3    | 61,9005    | 10,811       | 14,874       | 2451,8     | 19,36        | 434,63          |
|                       | 1,00         | 3,8        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 50,0                  | 12,171       | 13405,9    | 60,9871    | 10,834       | 14,880       | 2496,0     | 19,46        | 436,56          |
|                       | 1,00         | 4,8        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 60,0                  | 14,336       | 13491,2    | 60,2421    | 10,857       | 14,886       | 2539,6     | 19,58        | 438,87          |
|                       | 1,00         | 5,8        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 70,0                  | 16,424       | 13576,2    | 59,6132    | 10,880       | 14,891       | 2582,5     | 19,73        | 441,69          |
|                       | 1,00         | 6,9        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 80,0                  | 18,442       | 13660,8    | 59,0694    | 10,902       | 14,896       | 2624,7     | 19,89        | 445,07          |
|                       | 1,00         | 8,0        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 90,0                  | 20,392       | 13745,1    | 58,5904    | 10,924       | 14,900       | 2666,3     | 20,06        | 448,98          |
|                       | 1,00         | 9,0        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 100,0                 | 22,280       | 13829,0    | 58,1627    | 10,946       | 14,904       | 2707,3     | 20,26        | 453,39          |
|                       | 1,00         | 10,1       | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,3        | 4,0          | 4,0             |

Окончание таблицы Б.4

| $\rho$                 | $\rho$       | $h$        | $s$        | $c_v$        | $c_p$        | $w$        | $\eta$       | $\lambda$       |
|------------------------|--------------|------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|-----------------|
|                        | $\delta\rho$ | $\delta h$ | $\delta s$ | $\delta c_v$ | $\delta c_p$ | $\delta w$ | $\delta\eta$ | $\delta\lambda$ |
| $T = 1000,0 \text{ K}$ |              |            |            |              |              |            |              |                 |
| 0,1                    | 0,02424      | 14466,1    | 88,1557    | 10,868       | 14,992       | 2385,8     | 20,73        | 460,39          |
|                        | 1,00         | 0,1        | 0,05       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 0,5                    | 0,12111      | 14469,6    | 81,5179    | 10,869       | 14,992       | 2387,6     | 20,72        | 460,67          |
|                        | 1,00         | 0,1        | 0,06       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 1,0                    | 0,24198      | 14474,1    | 78,6594    | 10,870       | 14,993       | 2389,8     | 20,72        | 461,01          |
|                        | 1,00         | 0,2        | 0,06       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 2,0                    | 0,48302      | 14482,9    | 75,8013    | 10,872       | 14,993       | 2394,2     | 20,72        | 461,66          |
|                        | 1,00         | 0,3        | 0,06       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 3,0                    | 0,72313      | 14491,7    | 74,1297    | 10,874       | 14,994       | 2398,7     | 20,71        | 462,29          |
|                        | 1,00         | 0,4        | 0,06       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 4,0                    | 0,96232      | 14500,5    | 72,9440    | 10,877       | 14,995       | 2403,1     | 20,71        | 462,88          |
|                        | 1,00         | 0,5        | 0,06       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 5,0                    | 1,2006       | 14509,3    | 72,0244    | 10,879       | 14,995       | 2407,5     | 20,71        | 463,44          |
|                        | 1,00         | 0,5        | 0,06       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 7,0                    | 1,6744       | 14526,9    | 70,6382    | 10,883       | 14,997       | 2416,3     | 20,71        | 464,47          |
|                        | 1,00         | 0,7        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 10,0                   | 2,3784       | 14553,3    | 69,1694    | 10,890       | 14,999       | 2429,5     | 20,70        | 465,83          |
|                        | 1,00         | 1,0        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 15,0                   | 3,5343       | 14597,1    | 67,5009    | 10,901       | 15,002       | 2451,3     | 20,70        | 467,67          |
|                        | 1,00         | 1,5        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 20,0                   | 4,6689       | 14640,8    | 66,3183    | 10,912       | 15,004       | 2472,9     | 20,71        | 469,11          |
|                        | 1,00         | 1,9        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 25,0                   | 5,7831       | 14684,4    | 65,4017    | 10,923       | 15,007       | 2494,3     | 20,73        | 470,25          |
|                        | 1,00         | 2,4        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 30,0                   | 6,8775       | 14727,8    | 64,6536    | 10,934       | 15,010       | 2515,5     | 20,75        | 471,20          |
|                        | 1,00         | 2,9        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,1        | 4,0          | 4,0             |
| 40,0                   | 9,0093       | 14814,4    | 63,4746    | 10,955       | 15,014       | 2557,6     | 20,82        | 472,82          |
|                        | 1,00         | 3,8        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 50,0                   | 11,069       | 14900,6    | 62,5617    | 10,976       | 15,018       | 2599,0     | 20,91        | 474,43          |
|                        | 1,00         | 4,8        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 60,0                   | 13,062       | 14986,3    | 61,8172    | 10,997       | 15,022       | 2639,8     | 21,03        | 476,29          |
|                        | 1,00         | 5,8        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 70,0                   | 14,991       | 15071,7    | 61,1888    | 11,017       | 15,025       | 2680,0     | 21,16        | 478,56          |
|                        | 1,00         | 6,8        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 80,0                   | 16,861       | 15156,7    | 60,6453    | 11,037       | 15,028       | 2719,6     | 21,31        | 481,33          |
|                        | 1,00         | 7,9        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 90,0                   | 18,674       | 15241,3    | 60,1667    | 11,057       | 15,030       | 2758,7     | 21,48        | 484,59          |
|                        | 1,00         | 8,9        | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |
| 100,0                  | 20,434       | 15325,5    | 59,7393    | 11,076       | 15,032       | 2797,2     | 21,67        | 488,34          |
|                        | 1,00         | 10,0       | 0,07       | 0,1          | 0,1          | 0,2        | 4,0          | 4,0             |

## Библиография

- [1] ГСССД 311—2015 Таблицы стандартных справочных данных. Водород нормальный. Теплофизические свойства при температурах до 1000 К и давлениях до 100 МПа

---

УДК 546.11:536.7:006.354

ОКС 17.060

Ключевые слова: государственная система обеспечения единства измерений, водород нормальный, теплофизические свойства при температурах до 1000 К и давлениях до 100 МПа

---

Редактор *В.Н. Шмельков*  
Технический редактор *И.Е. Черепкова*  
Корректор *И.А. Королева*  
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 06.02.2023. Подписано в печать 10.02.2023. Формат 60×84%. Гарнитура Ариал.  
Усл. печ. л. 4,18. Уч-изд. л. 3,76.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

---

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»  
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,  
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)