УДН 62—192:002:006.354

Группа Т51

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Отменен с 01.01.91 (ИУС 2-90);
Действует РД 50-690-89 (ИУС 2-90).

Надежность в технике.
Система сбора и обработки информации

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ

Reliability in technics. System of collecting and processing of information. Methods for estimation of reliability indices

ГОСТ 27.503—81 (СТ СЭВ 2836—81)

Взамен ГОСТ 17509—72

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27 февраля 1981 г. № 1218 срок введения установлен

с 01.07. 1982 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Стандарт устанавливает методы определения оценок показателей надежности в зависимости от плана наблюдений.

Стандарт является составной частью комплекса государственных стандартов по сбору и обработке информации о надежности.

На основе настоящего стандарта допускается разрабатывать отраслевые стандарты применительно к специфике отрасли.

Настоящий стандарт соответствует СТ СЭВ 2836—81 в части определения точечных оценок показателей надежности, точечных оценок параметров законов распределения, доверительных границ оценок показателей надежности методом максимального правдоподобия (см. справочное приложение 7).

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Под оценками показателей надежности понимают числовые значения [illegible], определяемые по результатам наблюдений за изделиями в условиях эксплуатации [illegible].

За числовое значение показателя принимают точечную оценку или доверительные границы [illegible], которые с заданной доверительной вероятностью покрывают истинное значение показателя.

1.2. Оценки показателей надежности используют при количественном анализе надежности для решения задач системы сбора и обработки информации, установленных ГОСТ 16468—79.

1.3. Определение показателей надежности включает в случае известного закона распределения:

оценку параметров закона распределения, входящих в расчетную формулу определяемого показателя надежности;

оценку показателя надежности по параметрам закона распределения;

в случае неизвестного закона распределения:

непосредственную оценку показателей надежности.

1.4. При определении показателей надежности в дополнение к имеющимся статистическим данным допускается использовать материалы, полученные в предыдущих наблюдениях (испытаниях), также результаты наблюдений за изделиями-аналогами.

1.5. Планы наблюдений — в соответствии с ГОСТ 17510—79.

1.6. Обозначения, применяемые в стандарте, даны в справочном приложении 1.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЧЕЧНЫХ ОЦЕНОК ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ

2.1. В случае известного закона распределения точечные оценки единичных показателей надежности рассчитывают согласно формулам табл. 1 по точечным оценкам параметров данного закона распределения.

2.2. В случае неизвестного закона распределения (непараметрический случай) точечные оценки единичных показателей надежности рассчитывают по формулам табл. 2.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1982

gost.e-ecolog.ru

2.3. Точечные оценки комплексных показателей надежности определяют по ГОСТ 20738—75.

2.4. Точечные оценки показателей ремонтопригодности определяют по ГОСТ 22952—78.

2.5. Доверительные границы показателей надежности даны в рекомендуемом приложении 2.

2.6. Значения e^x, e^{-x}, $\Gamma(x)$, $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-x}^{x} e^{-z^2/2} dz$, $f_0(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}$, $\ln x$, u_β, z_β даны соответственно в табл. 1—6 справочного приложения 3.

2.7. Приближенные оценки показателей надежности в случае гамма-распределения определяют по формулам рекомендуемого приложения 4.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЧЕЧНЫХ ОЦЕНОК ПАРАМЕТРОВ ЗАКОНОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

3.1. Оценка параметра экспоненциального распределения

3.1.1. Точечную оценку параметра λ вычисляют по ГОСТ 11.005—74 в зависимости от плана наблюдений.

3.2. Оценка параметров распределения Вейбулла

3.2.1. Точечную оценку параметров a и b (для $N>15$) вычисляют по формулам табл. 3 в зависимости от плана наблюдений.

Решение уравнений табл. 3 осуществляют методом последовательных приближений. Метод последовательных приближений приведен в рекомендуемом приложении 5.

3.2.2. Точечную оценку параметров a и b (для $N\leqslant 15$) вычисляют по формулам табл. 4 в зависимости от плана наблюдений методом линейного оценивания.

Коэффициенты A_i, C_i, μ, ν приведены соответственно в табл. 7—9.

Для нахождения коэффициентов μ и ν при плане наблюдений $[NUT]$ значение φ определяют по формуле

$$\varphi = \frac{\sum_{i=1}^{\alpha} C_i \ln t_{(i)}}{\ln \bar{T} - \sum_{i=1}^{\alpha} A_i \ln t_{(i)}}.$$

3.3. Оценка параметров нормального распределения

3.3.1. Точечную оценку параметров a и σ (для $N>15$) вычисляют по формулам табл. 5 в зависимости от плана наблюдений.

Величины $\bar{T}$ и S^2 вычисляют по формулам:

$$\bar{T} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} t_i, \qquad S^2 = \frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^{m} (t_i - \bar{T})^2.$$

Для найденных значений $\bar{T}$, S^2 определяют вспомогательные коэффициенты

$$\rho = \frac{S^2}{(\bar{T} - t_m)^2}, \qquad h = \frac{N-m}{N}.$$

Коэффициент K определяют по табл. 10 в зависимости от значений ρ и h.

3.3.2. Точечную оценку параметров a и σ (для $N\leqslant 15$) вычисляют по формулам табл. 6 в зависимости от плана наблюдений методом линейного оценивания.

Коэффициенты μ, ν, α_i, β_i приведены в табл. 8, 9, 11 соответственно.

Для нахождения коэффициентов μ и σ при плане наблюдений $[NUT]$ значение φ определяют по формуле

$$\varphi = \frac{\sum_{i=1}^{\alpha} \beta_i t_{(i)}}{T - \sum_{i=1}^{\alpha} \alpha_i t_{(i)}}.$$

3.4. Точечную оценку параметров a и σ логарифмически нормального распределения вычисляют по ГОСТ 11.009—79 в зависимости от плана наблюдений.

3.5. Оценка параметров гамма-распределения

3.5.1. Точечную оценку параметров a и b ($N\geqslant 10$) для плана наблюдений $[NUN]$ вычисляют из выражений:

$$\ln\left(\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} t_i\right) - \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} \ln t_i = k(\hat{b});$$

$$\hat{a} = \frac{\hat{b}}{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} t_i}$$

Значения функции $k(\hat{b})$ приведены в табл. 12.

Таблица 1

Формулы для определения точечных оценок показателей надежности

Закон распределения с плотностью $f(t)$	Формула для определения									
	средней наработки до отказа	среднего ресурса	среднего срока сохраняемости	среднего срока службы	среднего времени восстановления	гамма-процентного ресурса	гамма-процентного срока службы	гамма-процентного срока сохраняемости	вероятности безотказной работы	вероятности восстановления в заданное время	интенсивности отказа
Экспоненциальный $f(t)=\lambda e^{-\lambda t}$	$\frac{1}{\widehat{\lambda}}$					$\frac{1}{\widehat{\lambda}}\left(-\ln\frac{\gamma}{100}\right)$			$e^{-\widehat{\lambda}t}$	$1-e^{-\widehat{\lambda}t}$	$\widehat{\lambda}$
Вейбулла $f(t)=\frac{b}{a}\left(\frac{t}{a}\right)^{b-1}e^{-\left(\frac{t}{a}\right)^b}$	$\widehat{a}\Gamma\left(1+\frac{1}{\widehat{b}}\right)$					$\widehat{a}\left(-\ln\frac{\gamma}{100}\right)^{1/\widehat{b}}$			$e^{-\left(\frac{t}{\widehat{a}}\right)^{\widehat{b}}}$	$1-e^{-\left(\frac{t}{\widehat{a}}\right)^{\widehat{b}}}$	$\frac{\widehat{b}}{\widehat{a}^{\widehat{b}}}t^{\widehat{b}-1}$
Нормальный $f(t)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{\frac{-(t-a)^2}{2\sigma^2}}$	$\widehat{a}$					$\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\Phi\left(\frac{\widehat{t}_\gamma-\widehat{a}}{\widehat{\sigma}}\right)=\frac{\gamma}{100}$			$\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\Phi\left(\frac{t-\widehat{a}}{\widehat{\sigma}}\right)$	$\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\Phi\left(\frac{t-\widehat{a}}{\widehat{\sigma}}\right)$	$\frac{1/\widehat{\sigma}\overline{l}_0\left(\frac{t-\widehat{a}}{\widehat{\sigma}}\right)}{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\Phi\left(\frac{t-\widehat{a}}{\widehat{\sigma}}\right)}$
Логарифмически нормальный $f(t)=\frac{1}{t\sigma\sqrt{2\pi}}e^{\frac{-(\ln t-a)^2}{2\sigma^2}}$	$e^{\widehat{a}+\frac{\widehat{\sigma}^2}{2}}$					$\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\Phi\left(\frac{\ln\widehat{t}_\gamma-\widehat{a}}{\widehat{\sigma}}\right)=\frac{\gamma}{100}$			$\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\Phi\left(\frac{\ln t-\widehat{a}}{\widehat{\sigma}}\right)$	$\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\Phi\left(\frac{\ln t-\widehat{a}}{\widehat{\sigma}}\right)$	$\frac{1/t\widehat{\sigma}\overline{l}_0\left(\frac{\ln t-\widehat{a}}{\widehat{\sigma}}\right)}{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\Phi\left(\frac{\ln t-\widehat{a}}{\widehat{\sigma}}\right)}$
Гамма $f(t)=\frac{a^b}{\Gamma(b)}e^{-at}t^{b-1}$	$\frac{\widehat{b}}{\widehat{a}}$					$\int_0^{t_\gamma}\frac{\widehat{a}^{\widehat{b}}t^{\widehat{b}-1}}{\Gamma(\widehat{b})}e^{-\widehat{a}t}dt=\frac{\gamma}{100}$			$\int_0^t\frac{\widehat{a}^{\widehat{b}}t^{\widehat{b}-1}e^{-\widehat{a}t}}{\Gamma(\widehat{b})}dt$	$1-\int_0^t\frac{\widehat{a}^{\widehat{b}}t^{\widehat{b}-1}e^{-\widehat{a}t}}{\Gamma(\widehat{b})}dt$	$\frac{t^{\widehat{b}-1}e^{-\widehat{a}t}}{\int_t^\infty t^{\widehat{b}-1}e^{-\widehat{a}t}dt}$

Таблица 2

Формулы для определения точечных оценок показателей надежности (непараметрический случай)

План наблюдений	Формула для определения										
	средней наработки до отказа	среднего ресурса	среднего срока службы	среднего срока сохраняемости	среднего времени восстановления	гамма-процентного ресурса	гамма-процентного срока службы	гамма-процентного срока сохраняемости	вероятности безотказной работы	вероятности восстановления в заданное время	интенсивности отказа
$[NUN]$*	$\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} t_i$					$\max t_{(i)}$ при $\frac{n(t_{(i)})+1}{N} \leqslant 1-\frac{\gamma}{100}$			$\frac{N-n(t)}{N}$	$\frac{n(t)}{N}$	$\frac{n(t+\Delta t)-n(t)}{\Delta t[N-n(t)]}$
$[NUr]$	$\frac{\sum_{i=1}^{m} t_i+(N-m)t_{(m)}}{m}$					$\max t_{(i)}$ при $\frac{n(t_{(i)})+1}{N} \leqslant 1-\frac{\gamma}{100}$			$\frac{N-n(t)}{N}$	$\frac{n(t)}{N}$	$\frac{n(t+\Delta t)-n(t)}{\Delta t[N-n(t)]}$
$[NUT]$									$t<t_{(m)}$	$t<t_{(m)}$	$t+\Delta t<t(m)$

* $n(t_{(i)})$—число членов вариационного ряда, предшествующих значению $t_{(i)}$.

Таблица 3

Формулы для определения точечных оценок параметров распределения Вейбулла ($N>15$)

План наблюдений	Формула для определения	
	$\hat{a}$	$\hat{b}$
$[NUN]$	По ГОСТ 11.007—75	
$[NUr]$ $[NUT]$	$\left[\frac{\sum_{i=1}^{m} t_i^{\hat{b}}+(N-m)t_m^{\hat{b}}}{m}\right]^{1/\hat{b}}$	$\left(\frac{m}{\hat{b}}+\sum_{i=1}^{m}\ln t_i\right)\left[\sum_{i=1}^{m} t_i^{\hat{b}}+(N-m)t_m^{\hat{b}}\right]-m[\Sigma t_i^{\hat{b}}\ln t_i+(N-m)t_m^{\hat{b}}\ln t_m]=0$
$[NRr]$* $[NRT]$	$\left[\frac{\sum_{i=1}^{m} t_i^{\hat{b}}+\sum_{j=1}^{N}(t_m-\sum_{k=1}^{mj} t_{jk})^{\hat{b}}}{m}\right]^{1/\hat{b}}$	$\left(\frac{m}{\hat{b}}+\sum_{i=1}^{m}\ln t_i\right)\left[\sum_{i=1}^{m} t_i^{\hat{b}}+\sum_{j=1}^{N}(t_m-\sum_{k=1}^{mj} t_{jk})^{\hat{b}}\right]-m[\sum_{i=1}^{m} t_i^{\hat{b}}\ln t_i+\sum_{j=1}^{N}(t_m-\sum_{k=1}^{mj} t_{jk})\ln(t_m-\sum_{k=1}^{mj} t_{jk})]=0$

* t_{jk}—наработки между отказами j-ого изделия;
m_j—число отказов в интервале $(0, t_m)$ j-ого изделия;
$j=1,2,\ldots,N$; $k=1,2,\ldots,m_j$.

Таблица 4

Формулы для определения точечных оценок параметров распределения Вейбулла ($N \leqslant 15$)

План наблюдений	Формулы для определения	
	$\hat{a}$	$\hat{b}$
[*NUN*]	$\exp\left[\sum\limits_{i=1}^{N} A_i \ln t_{(i)} \cdot \sum\limits_{i=1}^{N} C_i \ln t_{(i)}\right]$	$\dfrac{1}{\sum\limits_{i=1}^{N} C_i \ln t_{(i)}}$
[*NUr*]	$\exp\left[\sum\limits_{i=1}^{r} A_i \ln t_{(i)} \cdot \sum\limits_{i=1}^{r} C_i \ln t_{(i)}\right]$	$\dfrac{1}{\sum\limits_{i=1}^{r} C_i \ln t_{(i)}}$
[*NUT*]*	$\exp\left\{\left[\sum\limits_{i=1}^{d} A_i \ln t_{(i)} - \mu \sum\limits_{i=1}^{d} C_i \ln t_{(i)}\right] \times \sum\limits_{i=1}^{d} C_i \ln t_i\right\}$	$\dfrac{\nu}{\sum\limits_{i=1}^{d} C_i \ln t_{(i)}}$

*Коэффициенты A_i, C_i определяются также как для плана наблюдений [*NUN*] при $N=d$.

Таблица 5

Формулы для определения точечных оценок параметров нормального распределения ($N>15$)

План наблюдений	Формулы для определения	
	$\hat{a}$	$\hat{\sigma}$
[*NUN*]	По ГОСТ 11.004—74	
[*NUr*] [*NUT*]	$\overline{T} - k(\overline{T} - t_m)$	$S^2 + k(\overline{T} - t_m)^2$

Таблица 6

Формулы для определения точечных оценок параметров нормального распределения ($N \leqslant 15$)

План наблюдений	Формулы для определения	
	$\hat{a}$	$\hat{\sigma}$
[*NUN*]	$\sum\limits_{i=1}^{N} \alpha_i t_{(i)}$	$\sum\limits_{i=1}^{N} \beta_i t_{(i)}$
[*NUr*]	$\sum\limits_{i=1}^{r} \alpha_i t_{(i)}$	$\sum\limits_{i=1}^{r} \beta_i t_{(i)}$
[*NUT*]*	$\sum\limits_{i=1}^{d} \alpha_i t_{(i)} - \mu \sum\limits_{i=1}^{d} \beta_i t_{(i)}$	$\nu \sum\limits_{i=1}^{d} \beta_i t_{(i)}$

* Коэффициенты α_i, β_i определяются также, как для плана наблюдений [*NUN*] при $N=d$.

Таблица 7

Коэффициенты A_i, C_i для определения точечных оценок параметров распределения Вейбулла ($N \leqslant 15$)

N	r	A_i	C_i	N	r	A_i	C_i
2	1	0,110731	—0,421383	7	1	—0,272195	—0,315369
	2	0,889269	0,421383		2	—0,184061	—0,281139
					3	1,456255	0,596507
3	1	—0,166001	—0,452110	7	1	—0,110274	—0,229691
	2	1,166001	0,452110		2	—0,060226	—0,215613
					3	0,018671	—0,164168
3	1	0,081063	—0,278666		4	1,151829	0,609472
	2	0,251001	—0,190239				
	3	0,667936	0,468904	7	1	—0,030368	—0,176203
					2	0,004333	—0,172399
4	1	—0,346974	—0,465455		3	0,052957	—0,141218
	2	1,346974	0,465455		4	0,117599	—0,082820
					5	0,855480	0,572640
4	1	—0,044975	—0,297651	7	1	0,013524	—0,138436
	2	0,088057	—0,234054		2	0,041588	—0,140342
	3	0,956918	0,531705		3	0,075499	—0,121821
					4	0,117461	—0,082938
4	1	0,064336	—0,203052		5	0,172092	—0,015394
	2	0,147340	—0,182749		6	0,579835	0,498931
	3	0,261510	—0,070109				
	4	0,526813	0,455910	7	1	0,038743	—0,108323
					2	0,064086	—0,113479
5	1	—0,481434	—0,472962		3	0,090785	—0,103569
	2	1,481434	0,472962		4	0,120971	—0,078748
					5	0,157657	—0,032632
5	1	—0,137958	—0,306562		6	0,207825	0,054727
	2	—0,025510	—0,257087		7	0,319934	0,382022
	3	1,163468	0,563650	8	1	—0,752513	—0,483616
					2	1,752513	0,483616
5	1	—0,006983	—0,217766				
	2	0,059652	—0,199351	8	1	—0,323875	—0,317890
	3	0,156664	—0,118927		2	—0,243808	—0,288231
	4	0,790668	0,536044		3	1,567683	0,606120
				8	1	—0,149973	—0,232805
5	1	0,052975	—0,158131		2	—0,105015	—0,220324
	2	0,103531	—0,155707		3	—0,032257	—0,176675
	3	0,163808	—0,111820		4	1,287245	0,629805
	4	0,246092	—0,005600				
	5	0,433593	0,431259	8	1	—0,062656	—0,180231
					2	—0,032248	—0,176510
6	1	—0,588298	—0,477782		3	0,012767	—0,149566
	2	1,588298	0,477782		4	0,072446	—0,101642
					5	1,009691	0,607948
6	1	—0,211474	—0,311847	8	1	—0,013509	—0,143834
	2	—0,112994	—0,271381		2	0,010292	—0,145006
	3	1,324468	0,583229		3	0,041357	—0,128393
					4	0,080475	—0,095696
6	1	—0,063569	—0,225141		5	0,130327	—0,043280
	2	—0,006726	—0,209083		6	0,751058	0,556209
	3	0,079882	—0,146386				
	4	0,990412	0,580610	8	1	0,015973	—0,116317
					2	0,036729	—0,120331
6	1	0,007521	—0,169920		3	0,060439	—0,110582
	2	0,048328	—0,166319		4	0,088239	—0,088450
	3	0,101608	—0,129510		5	0,122062	—0,050995
	4	0,172859	—0,054453		6	0,165529	0,009700
	5	0,669685	0,520201		7	0,511030	0,476975
				8	1	0,034052	—0,093270
6	1	0,044826	—0,128810		2	0,053552	—0,098886
	2	0,079377	—0,132102		3	0,073452	—0,093994
	3	0,117541	—0,111951		4	0,095062	—0,079752
	4	0,163591	—0,064666		5	0,119768	—0,053918
	5	0,226486	0,031796		6	0,149934	—0,010179
	6	0,368179	0,405733		7	0,191236	0,069325
					8	0,282943	0,360675
7	1	—0,676894	—0,481140				
	2	1,676894	0,481140	9	1	—0,818444	—0,485517
					2	1,818444	0,485517

Продолжение табл. 7

N	r	A_i	C_i	N	r	A_i	C_i
9	1	—0,368833	—0,319786	10	1	—0,022198	—0,124170
	2	—0,295280	—0,293621		2	—0,006909	—0,126894
	3	1,664113	0,613407		3	0,013224	—0,118392
					4	0,037994	—0,100924
9	1	—0,184461	—0,235080		5	0,068153	—0,073988
	2	—0,143505	—0,273891		6	0,105064	—0,035501
	3	—0,075815	—0,185970		7	0,804572	0,579868
	4	1,403781	0,644941				
				10	1	0,001179	—0,104082
9	1	—0,090726	—0,183061		2	0,014889	—0,108163
	2	—0,063541	—0,179515		3	0,030998	—0,103119
	3	—0,021495	—0,155825		4	0,049734	—0,090835
	4	0,034159	—0,115133		5	0,071745	—0,070902
	5	1,141604	0,633534		6	0,098114	—0,041560
					7	0,130649	0,000799
9	1	—0,037118	—0,147411		8	0,602692	0,517864
	2	—0,016377	—0,148150				
	3	0,012499	—0,133219	10	1	0,016841	—0,087538
	4	0,049305	—0,105060		2	0,029807	—0,092405
	5	0,095614	—0,062073		3	0,043570	—0,089839
	6	0,896078	0,595913		4	0,058640	—0,081428
					5	0,075576	—0,066855
9	1	—0,004220	—0,120988		6	0,095169	—0,044670
	2	0,013386	—0,124245		7	0,118707	—0,011816
	3	0,035068	—0,115091		8	0,148575	0,038159
	4	0,061198	—0,095508		9	0,413116	0,436394
	5	0,093013	—0,064162				
	6	0,132740	—0,017187	10	1	0,027331	—0,072734
	7	0,668315	0,537180		2	0,040034	—0,077971
					3	0,052496	—0,077242
9	1	0,016797	—0,100011		4	0,065408	—0,071876
	2	0,032919	—0,104750		5	0,079263	—0,061652
	3	0,050582	—0,099608		6	0,094638	—0,045420
	4	0,070497	—0,086226		7	0,112414	—0,020698
	5	0,093635	—0,063541		8	0,134239	0,017927
	6	0,121560	—0,028346		9	0,164178	0,085070
	7	0,157175	0,026525		10	0,230001	0,324597
	8	0,456836	0,455956				
				11	1	—0,929310	—0,488243
9	1	0,030338	—0,081777		2	1,929310	0,488243
	2	0,045872	—0,087308				
	3	0,061368	—0,085084	11	1	—0,444245	—0,322452
	4	0,077742	—0,076470		2	—0,380642	—0,301277
	5	0,095769	—0,060667		3	1,824887	0,623729
	6	0,116517	—0,035136				
	7	0,141932	0,006001	11	1	—0,242206	—0,238188
	8	0,176764	0,078828		2	—0,207204	—0,228941
	9	0,253697	0,341614		3	—0,147490	—0,198888
					4	1,596900	0,666017
10	1	—0,876869	—0,487022				
	2	1,876869	0,487022	11	1	—0,137718	—0,186803
					2	—0,115110	—0,183651
10	1	—0,408602	—0,321265		3	—0,077762	—0,164597
	2	—0,340443	—0,297858		4	—0,028411	—0,133278
	3	1,749045	0,619124		5	1,359000	0,668329
10	1	—0,214930	—0,236817	11	1	—0,076739	—0,151936
	2	—0,177223	—0,226688		2	—0,060142	—0,152221
	3	—0,113820	—0,193159		3	—0,034581	—0,139907
	4	1,505973	0,656663		4	—0,001490	—0,117886
					5	0,039518	—0,086131
10	1	—0,115524	—0,185169		6	1,133434	0,648081
	2	—0,090868	—0,181821				
	3	—0,051341	—0,160697	11	1	—0,038349	—0,126507
	4	0,000925	—0,125311		2	—0,024842	—0,128838
	5	1,256809	0,652997		3	—0,005964	—0,120951
					4	0,017632	—0,105219
10	1	—0,058017	—0,149985		5	0,046354	—0,081602
	2	—0,039595	—0,150451		6	0,081182	—0,048929
	3	—0,012513	—0,136941		7	0,923987	0,612047
	4	0,022314	—0,112224				
	5	0,065750	—0,075721				
	6	0,022062	0,625321				

Продолжение табл. 7

N	r	A_i	C_i	N	r	A_i	C_i
11	1	—0,012943	—0,106922	12	1	—0,025785	—0,109045
	2	—0,001050	—0,110498		2	—0,015312	—0,112224
	3	0,013869	—0,105662		3	—0,001353	—0,107627
	4	0,031661	—0,094405		4	0,015634	—0,097276
	5	0,052723	—0,076693		5	0,035853	—0,081361
	6	0,077815	—0,051525		6	0,059835	—0,059315
	7	0,108161	—0,016860		7	0,088444	—0,029900
	8	0,729765	0,562564		8	0,842684	0,596748
11	1	0,004425	—0,091125	12	1	—0,006944	—0,093650
	2	0,015498	—0,095437		2	0,002669	—0,097540
	3	0,028023	—0,092780		3	0,014239	—0,094893
	4	0,042178	—0,084833		4	0,027669	—0,087448
	5	0,058340	—0,071581		5	0,043189	—0,075371
	6	0,077093	—0,052182		6	0,061225	—0,058180
	7	0,099349	—0,024880		7	0,082441	—0,034802
	8	0,126592	0,013606		8	0,107856	—0,003342
	9	0,548502	0,499201		9	0,667655	0,545234
11	1	0,016502	—0,077717	12	1	0,006411	—0,080881
	2	0,027205	—0,082449		2	0,015598	—0,085171
	3	0,038291	—0,081388		3	0,025675	—0,083952
	4	0,050160	—0,075977		4	0,036799	—0,078714
	5	0,063170	—0,066222		5	0,049211	—0,069610
	6	0,077772	—0,051429		6	0,063256	—0,056237
	7	0,094625	—0,030120		7	0,079438	—0,037675
	8	0,114811	0,000537		8	0,098522	—0,012272
	9	0,140333	0,046381		9	0,121752	0,022956
	10	0,377130	0,418384		10	0,503338	0,481555
11	1	0,024850	—0,065444	12	1	0,015982	—0,069798
	2	0,035456	—0,070318		2	0,024997	—0,074285
	3	0,045727	—0,070456		3	0,034156	—0,074131
	4	0,056215	—0,067076		4	0,043790	—0,070617
	5	0,067261	—0,060207		5	0,054149	—0,063891
	6	0,079220	—0,049300		6	0,065515	—0,053621
	7	0,092560	—0,033156		7	0,078264	—0,039034
	8	0,108034	—0,009427		8	0,092958	—0,018718
	9	0,127068	0,026879		9	0,110521	0,009948
	10	0,153197	0,089148		10	0,132666	0,052280
	11	0,210412	0,309357		11	0,347003	0,401864
12	1	—0,976872	—0,489254	12	1	0,022771	—0,059449
	2	1,976872	0,489254		2	0,031776	—0,063952
12	1	—0,476530	—0,323426		3	0,040408	—0,064601
	2	—0,416836	—0,304093		4	0,049122	—0,062489
	3	1,893367	0,627519		5	0,058175	—0,057754
12	1	—0,266888	—0,239300		6	0,067800	—0,050137
	2	—0,234180	—0,230796		7	0,078281	—0,039010
	3	—0,177681	—0,203562		8	0,090017	—0,023199
	4	1,678749	0,673657		9	0,103664	—0,000505
12	1	—0,157792	—0,188109		10	0,120475	0,033696
	2	—0,136884	—0,185142		11	0,143566	0,091751
	3	—0,101445	—0,167790		12	0,193947	0,295648
	4	—0,054640	—0,139693	13	1	—1,020378	—0,490105
	5	1,450761	0,680734		2	2,020378	0,490105
12	1	—0,093679	—0,153471	13	1	—0,506031	—0,324239
	2	—0,078561	—0,153632		2	—0,449735	—0,306454
	3	—0,054320	—0,142329		3	1,955765	0,630694
	4	—0,022769	—0,122474	13	1	—0,289420	—0,240219
	5	0,016136	—0,094355		2	—0,258687	—0,232349
	6	1,233193	0,666261		3	—0,205024	—0,207450
12	1	—0,052987	—0,128308		4	1,753131	0,680018
	2	—0,040893	—0,130339	13	1	—0,176109	—0,189177
	3	—0,023072	—0,123007		2	—0,156637	—0,186381
	4	—0,000515	—0,108712		3	—0,122893	—0,170454
	5	0,026930	—0,087681		4	—0,078337	—0,144971
	6	0,059918	—0,059256		5	1,533976	0,690983
	7	1,030620	0,637307				

Продолжение табл. 7

N	r	A_t	C_t	N	r	A_t	C_t
13	1	−0,109140	−0,154711	13	1	0,021005	−0,054436
	2	−0,095246	−0,154785		2	0,028757	−0,058585
	3	−0,072165	−0,144347		3	0,036127	−0,059535
	4	−0,041997	−0,126268		4	0,043501	−0,058259
	5	−0,004940	−0,101028		5	0,051078	−0,054942
	6	1,323488	0,681140		6	0,059028	−0,049472
					7	0,067533	−0,041504
13	1	−0,066358	−0,129743		8	0,076831	−0,030398
	2	−0,055414	−0,131538		9	0,087274	−0,015037
	3	−0,038503	−0,124701		10	0,099441	0,006644
	4	−0,016879	−0,111609		11	0,114446	0,038943
	5	0,009416	−0,092649		12	0,135068	0,093324
	6	0,040810	−0,067475		13	0,179913	0,283257
	7	1,126930	0,657714	14	1	−1,060461	−0,490831
					2	2,060461	0,490831
13	1	−0,037540	−0,110704				
	2	−0,028206	−0,113563	14	1	−0,533158	−0,324929
	3	−0,015049	−0,109206		2	−0,479874	−0,308462
	4	0,001231	−0,099644		3	2,013059	0,633391
	5	0,020686	−0,085204	14	1	−0,310144	−0,240992
	6	0,043677	−0,065581		2	−0,281132	−0,233670
	7	0,070830	−0,039995		3	−0,229990	−0,210735
	8	0,944372	0,623896		4	1,821266	0,685397
13	1	−0,017389	−0,095590	14	1	−0,192947	−0,190068
	2	−0,008934	−0,099109		2	−0,174709	−0,187427
	3	0,001863	−0,096521		3	−0,142478	−0,172710
	4	0,014684	−0,089554		4	−0,099930	−0,149393
	5	0,029637	−0,078690		5	1,610065	0,699598
	6	0,047027	−0,063068	14	1	−0,123352	−0,155736
	7	0,067346	−0,042607		2	−0,110490	−0,155747
	8	0,091328	−0,015928		3	−0,088443	−0,146054
	9	0,774437	0,580865		4	−0,059523	−0,129460
					5	−0,024111	−0,106556
13	1	−0,002927	−0,083170		6	1,405919	0,693553
	2	0,005067	−0,087085	14	1	−0,078656	−0,130915
	3	0,014356	−0,085792		2	−0,068666	−0,132521
	4	0,024891	−0,080789		3	−0,052554	−0,126123
	5	0,036816	−0,072325		4	−0,031776	−0,114051
	6	0,050389	−0,060181		5	−0,006522	−0,096788
	7	0,065995	−0,043768		6	0,023467	0,074184
	8	0,084201	−0,022048		7	1,214708	1,674581
	9	0,105863	0,006715				
	10	0,615348	0,528441	14	1	−0,048365	−0,112041
					2	−0,039964	−0,114637
13	1	0,007628	−0,072617		3	−0,027495	−0,110509
	2	0,015408	−0,076746		4	0,011849	−0,101635
	3	0,023732	−0,076418		5	0,006905	−0,088422
	4	0,032743	−0,072938		6	0,029002	−0,070735
	5	0,042611	−0,066531		7	0,054897	−0,048074
	6	0,053556	−0,057014		8	1,036868	0,646052
	7	0,065876	−0,043886	14	1	−0,027030	−0,097117
	8	0,080005	−0,026244		2	−0,019516	−0,100334
	9	0,096594	−0,002552		3	−0,009363	−0,097827
	10	0,116703	0,029910		4	0,002928	−0,091298
	11	0,465143	0,465037		5	0,017368	−0,081103
					6	0,034165	−0,067124
13	1	0,015382	−0,063288		7	0,053685	−0,048921
	2	0,023100	−0,067492		8	0,076476	−0,025720
	3	0,030818	−0,067892		9	0,871287	0,609445
	4	0,038824	−0,065622	14	1	−0,011580	−0,084931
	5	0,047302	−0,060887		2	−0,004548	−0,088528
	6	0,056444	−0,053540		3	0,004100	−0,087207
	7	0,066482	−0,043158		4	0,014144	−0,082451
	8	0,077739	−0,028970		5	0,025647	−0,074573
	9	0,090699	−0,009644		6	0,038794	−0,063473
	10	0,106166	0,017233		7	0,053879	−0,048768
	11	0,125627	0,056547		8	0,071335	−0,029776
	12	0,321416	0,386713		9	0,091783	−0,005398
					10	0,716445	0,565105

Продолжение табл. 7

N	r	A_i	C_i	N	r	A_i	C_i
14	1	−0,000170	−0,074686	15	1	−0,136498	−0,156597
	2	0,006622	−0,078499		2	−0,124518	−0,156563
	3	0,014283	−0,078064		3	−0,103401	−0,147517
	4	0,022800	−0,074680		4	−0,075614	−0,132182
	5	0,032273	−0,068624		5	−0,041680	−0,111215
	6	0,042866	−0,059816		6	1,481712	0,704074
	7	0,054817	−0,047926				
	8	0,068463	−0,032355	15	1	−0,090036	−0,131891
	9	0,084290	−0,012126		2	−0,080850	−0,133342
	10	0,103025	0,014349		3	−0,065446	−0,127335
	11	0,570731	0,512429		4	−0,045441	−0,116138
					5	−0,021137	−0,100291
14	1	0,008361	−0,065816		6	0,007597	−0,079774
	2	0,015058	−0,069728		7	1,295312	0,688771
	3	0,022076	−0,069962				
	4	0,029552	−0,067659	15	1	−0,058390	−0,113143
	5	0,037615	−0,063070		2	−0,050767	−0,115520
	6	0,046411	−0,056130		3	−0,038897	−0,111607
	7	0,056132	−0,046558		4	−0,023825	−0,103332
	8	0,067039	−0,033834		5	−0,005717	−0,091156
	9	0,079506	−0,017101		6	0,015565	−0,075053
	10	0,094096	0,005064		7	0,040351	−0,054703
	11	0,111723	0,035156		8	1,121680	0,664514
	12	0,432431	0,449638				
				15	1	−0,035972	−0,098361
14	1	0,014760	−0,057849		2	−0,029235	−0,101322
	2	0,021453	−0,061764		3	−0,019633	−0,098904
	3	0,028064	−0,062506		4	−0,007812	−0,092773
	4	0,034842	−0,061074		5	0,006156	−0,083327
	5	0,041933	−0,057693		6	0,022403	−0,070544
	6	0,049474	−0,052317		7	0,041203	−0,054142
	7	0,057619	−0,044707		8	0,062969	−0,033595
	8	0,066569	−0,034420		9	0,959920	−0,632957
	9	0,076605	−0,020713				
	10	0,088151	−0,002338	15	1	−0,019626	−0,086339
	11	0,101914	−0,022943		2	−0,013383	−0,089664
	12	0,119200	0,059643		3	−0,005271	−0,088341
	13	0,299416	0,372795		4	0,004351	−0,083828
					5	0,015475	−0,076474
14	1	0,019487	−0,050186		6	0,028227	−0,066261
	2	0,026238	−0,054008		7	0,042832	−0,052943
	3	0,032614	−0,055130		8	0,059624	−0,036054
	4	0,038947	−0,054419		9	0,079072	−0,014863
	5	0,045399	−0,052075		10	0,808700	−0,594768
	6	0,052097	−0,048066				
	7	0,059168	−0,042197	15	1	−0,007450	−0,076297
	8	0,066767	−0,034099		2	−0,001467	−0,079835
	9	0,075102	−0,023149		3	0,005652	−0,079332
	10	0,084482	−0,008285		4	0,013759	−0,076068
	11	0,095428	0,012430		5	0,022893	−0,070355
	12	0,108942	0,043015		6	0,033174	−0,062181
	13	0,127523	0,094166		7	0,044787	−0,051331
	14	0,167807	0,272004		8	0,057997	−0,037396
					9	0,073180	−0,019723
15	1	−1,097617	−0,491458		10	0,090865	0,002701
	2	2,097617	0,491458		11	0,666610	0,549817
15	1	−0,558336	−0,325521	15	1	0,001756	−0,067695
	2	−0,507671	−0,310191		2	0,007624	−0,071342
	3	2,066007	0,635712		3	0,014079	−0,071459
					4	0,021133	−0,069178
15	1	−0,329324	−0,241651		5	0,028861	−0,064779
	2	−0,301829	−0,234806		6	0,037374	−0,058256
	3	−0,252948	−0,213548		7	0,046822	−0,049425
	4	1,884101	0,690005		8	0,057431	−0,037926
					9	0,069479	−0,023180
15	1	−0,208525	−0,190823		10	0,083393	−0,004280
	2	−0,191357	−0,188323		11	0,099799	0,020236
	3	−0,160491	−0,174645		12	0,532243	0,497284
	4	−0,119748	−0,153153				
	5	1,680121	0,706944				

Продолжение табл. 7

N	r	A_i	C_i	N	r	A_i	C_i
15	1	0,008779	−0,060130	15	9	0,066092	−0,027072
	2	0,014620	−0,063805		10	0,075114	−0,013872
	3	0,020637	−0,064394		11	0,085490	0,003612
	4	0,026961	−0,062900		12	0,097844	0,027465
	5	0,033693	−0,059574		13	0,113340	0,061879
	6	0,040939	−0,054417		14	0,280298	0,359980
	7	0,048828	−0,047269				
	8	0,057528	−0,037821	15	1	0,018170	−0,046538
	9	0,067265	−0,025565		2	0,024108	−0,050064
	10	0,078368	−0,009694		3	0,029685	−0,051279
	11	0,091330	0,011113		4	0,035191	−0,050957
	12	0,106947	0,039155		5	0,040762	−0,049298
	13	0,404106	0,435302		6	0,046496	−0,046315
					7	0,052488	−0,041899
15	1	0,014143	−0,053241		8	0,058844	−0,035827
	2	0,020013	−0,056879		9	0,065696	−0,027731
	3	0,025750	−0,057827		10	0,073230	−0,017008
	4	0,031576	−0,056973		11	0,081725	−0,002653
	5	0,037611	−0,054542		12	0,091651	0,017156
	6	0,043958	−0,050539		13	0,103914	0,046191
	7	0,050725	−0,044833		14	0,120784	0,094483
	8	0,058045	−0,037157		15	0,157255	0,261738

Таблица 8

Значения коэффициента μ

φ	d								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,40	−0,0000	−0,0000	−0,0000	−0,0000	−0,0000	−0,0000	−0,0000	−0,0000	−0,0000
0,41	−0,0000	−0,0000	−0,0000	−0,0000	−0,0000	−0,0000	−0,0000	−0,0000	−0,0000
0,42	−0,0000	−0,0000	−0,0000	−0,0000	−0,0000	−0,0000	−0,0000	−0,0000	−0,0000
0,43	−0,0001	−0,0001	−0,0001	−0,0001	−0,0001	−0,0001	−0,0001	−0,0001	−0,0001
0,44	−0,0002	−0,0002	−0,0002	−0,0002	−0,0002	−0,0002	−0,0002	−0,0002	−0,0002
0,45	−0,0004	−0,0004	−0,0004	−0,0004	−0,0004	−0,0004	−0,0004	−0,0004	−0,0004
0,46	−0,0006	−0,0006	−0,0006	−0,0006	−0,0006	−0,0006	−0,0006	−0,0006	−0,0006
0,47	−0,0009	−0,0009	−0,0009	−0,0009	−0,0009	−0,0010	−0,0010	−0,0010	−0,0010
0,48	−0,0013	−0,0013	−0,0013	−0,0014	−0,0014	−0,0014	−0,0014	−0,0014	−0,0014
0,49	−0,0018	−0,0018	−0,0019	−0,0019	−0,0019	−0,0019	−0,0019	−0,0019	−0,0020
0,50	−0,0024	−0,0025	−0,0025	−0,0026	−0,0026	−0,0026	−0,0026	−0,0026	−0,0027
0,51	−0,0031	−0,0033	−0,0034	−0,0034	−0,0034	−0,0035	−0,0035	−0,0035	−0,0035
0,52	−0,0041	−0,0043	−0,0043	−0,0044	−0,0045	−0,0045	−0,0045	−0,0046	−0,0046
0,53	−0,0052	−0,0054	−0,0055	−0,0056	−0,0057	−0,0057	−0,0058	−0,0058	−0,0058
0,54	−0,0065	−0,0068	−0,0069	−0,0071	−0,0071	−0,0072	−0,0073	−0,0073	−0,0073
0,55	−0,0080	−0,0084	−0,0086	−0,0087	−0,0088	−0,0089	−0,0090	−0,0090	−0,0091
0,56	−0,0098	−0,0102	−0,0105	−0,0106	−0,0108	−0,0109	−0,0110	−0,0110	−0,0111
0,57	−0,0117	−0,0123	−0,0126	−0,0128	−0,0130	−0,0131	−0,0133	−0,0134	−0,0134
0,58	−0,0140	−0,0147	−0,0151	−0,0153	−0,0156	−0,0157	−0,0159	−0,0160	−0,0162
0,59	−0,0165	−0,0173	−0,0178	−0,0182	−0,0184	−0,0186	−0,0186	−0,0189	−0,0191
0,60	−0,0193	−0,0203	−0,0209	−0,0213	−0,0216	−0,0221	−0,0221	−0,0223	−0,0227

3.5.2. Точечную оценку параметров a и b ($N \geqslant 10$) для планов наблюдения $[NUr]$, $[NUT]$ вычисляют в следующей последовательности:

определяют вспомогательные коэффициенты R_1, R_2 и h по формулам:

$$R_1 = \frac{\left(\prod\limits_{i=1}^{m} t_i\right)^{1/m}}{t_{(m)}}; \qquad R_2 = \frac{\sum\limits_{i=1}^{m} t_i}{m \cdot t_{(m)}}; \qquad h = \frac{N-m}{N};$$

для найденных значений R_1, R_2 и h по табл. 13 определяют величины μ_1 и μ_2;

оценки параметров a и b вычисляют по формулам:

$$\hat{b} = \mu_1; \qquad \hat{a} = \frac{\mu_1}{\mu_2 \cdot t_{(m)}}.$$

3.6. Примеры определения оценок параметров распределений и показателей надежности приведены в справочном приложении 6.

Таблица 9

Значения коэффициента ν

φ	d								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,40	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
0,41	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
0,42	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
0,43	1,0000	1,0001	1,0001	1,0001	1,0001	1,0001	1,0001	1,0001	1,0001
0,44	1,0001	1,0001	1,0001	1,0002	1,0002	1,0002	1,0002	1,0002	1,0002
0,45	1,0002	1,0002	1,0003	1,0003	1,0003	1,0003	1,0004	1,0004	1,0004
0,46	1,0003	1,0004	1,0004	1,0005	1,0005	1,0005	1,0006	1,0006	1,0006
0,47	1,0004	1,0005	1,0006	1,0007	1,0007	1,0008	1,0008	1,0009	1,0009
0,48	1,0006	1,0008	1,0009	1,0010	1,0011	1,0011	1,0012	1,0012	1,0013
0,49	1,0009	1,0011	1,0012	1,0014	1,0015	1,0016	1,0016	1,0017	1,0017
0,50	1,0012	1,0015	1,0017	1,0019	1,0020	1,0021	1,0022	1,0023	1,0024
0,51	1,0015	1,0019	1,0022	1,0024	1,0026	1,0028	1,0029	1,0030	1,0031
0,52	1,0020	1,0025	1,0028	1,0031	1,0033	1,0035	1,0037	1,0039	1,0040
0,53	1,0025	1,0031	1,0036	1,0039	1,0042	1,0045	1,0047	1,0049	1,0050
0,54	1,0031	1,0039	1,0044	1,0049	1,0052	1,0055	1,0058	1,0060	1,0062
0,55	1,0038	1,0047	1,0054	1,0060	1,0064	1,0068	1,0071	1,0074	1,0076
0,56	1,0046	1,0057	1,0065	1,0072	1,0077	1,0082	1,0086	1,0089	1,0092
0,57	1,0055	1,0068	1,0078	1,0086	1,0092	1,0097	1,0102	1,0106	1,0110
0,58	1,0064	1,0081	1,0092	1,0101	1,0109	1,0115	1,0120	1,0125	1,0129
0,59	1,0075	1,0094	1,0108	1,0119	1,027	1,0135	1,0141	1,0146	1,0151
0,60	1,0087	1,0109	1,0125	1,0137	1,0148	1,0156	1,0163	1,0180	1,0220

Таблица 10

Значения коэффициента K

k	ρ										
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,01	0,0101	0,0109	0,0116	0,0122	0,0128	0,0133	0,0137	0,0142	0,0146	0,0149	0,0153
0,02	0,0204	0,0221	0,0234	0,0247	0,0257	0,0267	0,0276	0,0285	0,0293	0,0301	0,0308
0,03	0,0309	0,0334	0,0355	0,0372	0,0389	0,0403	0,0417	0,0430	0,0442	0,0454	0,0465
0,04	0,0416	0,0449	0,0476	0,0500	0,0522	0,0541	0,0560	0,0577	0,0594	0,0609	0,0624
0,05	0,0525	0,0566	0,0600	0,0629	0,0657	0,0681	0,0704	0,0726	0,0746	0,0766	0,0785
0,06	0,0636	0,0655	0,0725	0,0761	0,0793	0,0823	0,0851	0,0877	0,0901	0,0925	0,0947
0,07	0,0749	0,0806	0,0852	0,0894	0,0932	0,0967	0,0989	0,1029	0,1058	0,1085	0,1111
0,08	0,0865	0,0928	0,0982	0,1029	0,1073	0,1112	0,1149	0,1184	0,1216	0,1248	0,1278
0,09	0,0982	0,1053	0,1135	0,1167	0,1215	0,1260	0,1301	0,1340	0,1377	0,1413	0,1446
0,10	0,1102	0,1180	0,1247	0,1306	0,1360	0,1409	0,1455	0,1499	0,1540	0,1579	0,1617
0,15	0,1734	0,1848	0,1946	0,2034	0,2114	0,2188	0,2258	0,2323	0,2386	0,2445	0,2502
0,20	0,2427	0,2574	0,2703	0,2819	0,2926	0,3025	0,3118	0,3207	0,3290	0,3370	0,3447
0,25	0,3186	0,3366	0,3525	0,3670	0,3803	0,3928	0,4045	0,4156	0,4261	0,4362	0,4459
0,30	0,4021	0,4233	0,4422	0,4595	0,4756	0,4904	0,5045	0,5180	0,5308	0,5430	0,5548
0,35	0,4941	0,5184	0,5404	0,5604	0,5791	0,5967	0,6133	0,6291	0,6441	0,6596	0,6724
0,40	0,5961	0,6234	0,6484	0,6713	0,6297	0,7129	0,7320	0,7502	0,7676	0,7844	0,8005
0,45	0,7096	0,7400	0,7678	0,7937	0,8179	0,8406	0,8625	0,8832	0,9031	0,9222	0,9406
0,50	0,8368	0,8703	0,9012	0,9300	0,9570	0,9826	1,0070	1,0300	1,0530	1,0740	1,0950
0,55	0,9808	1,0270	1,0510	1,0830	1,1130	1,1410	1,1690	1,1950	1,2200	1,2440	1,2670
0,60	1,1450	1,1850	1,2220	1,2570	1,2900	1,3210	1,3510	1,3800	1,4080	1,4350	1,4610
0,65	1,3360	1,3790	1,4190	1,4570	1,4940	1,5280	1,5610	1,5930	1,6240	1,6530	1,6820
0,70	1,5610	1,6080	1,6510	1,6930	1,7320	1,7700	1,8060	1,8410	1,8750	1,9080	1,9400
0,80	2,1760	2,2290	2,2800	2,3290	2,3760	2,4210	2,4650	2,5070	2,5480	2,5880	2,6260
0,90	3,2830	3,3450	3,4050	3,4640	3,5200	3,5750	3,6280	3,6790	3,7300	3,7790	3,8270

Таблица 11

Значения коэффициентов α_i, β_i для определения точечных оценок параметров нормального распределения

N	r	α_i	β_i	N	r	α_i	β_i
2	1	0,5000	—0,8862	7	1	0,0465	—0,4370
	2	0,5000	0,8862		2	0,1072	—0,1943
3	1	0,0000	—1,1816		3	0,1375	—0,0718
	2	1,0000	1,1816		4	0,1626	0,0321
3	1	0,3333	—0,5908		5	0,5462	0,6709
	2	0,3333	0,0000	7	1	0,1088	—0,3440
	3	0,3333	0,5908		2	0,1295	—0,1610
4	1	—0,4056	—1,3654		3	0,1400	—0,0681
	2	1,4056	1,3654		4	0,1487	0,0114
4	1	0,1161	—0,6971		5	0,1571	0,0901
	2	0,2408	—0,1268		6	0,3159	0,4716
	3	0,6431	0,8239	7	1	0,1429	—0,2778
4	1	0,2500	—0,4539		2	0,1429	—0,1351
	2	0,2500	—0,1102		3	0,1429	—0,0625
	3	0,2500	0,1102		4	0,1429	0,0000
	4	0,2500	0,4539		5	0,1429	0,0625
5	1	—0,7411	—1,4971		6	0,1429	0,1351
	2	1,7411	1,4971		7	0,1429	0,2778
5	1	—0,0638	—0,7696	8	1	—1,4915	—0,7502
	2	0,1498	—0,2121		2	2,4915	1,7502
	3	0,9139	0,9817	8	1	—0,4632	—0,9045
5	1	0,1252	—0,5117		2	—0,0855	—0,3690
	2	0,1830	—0,1668		3	1,5487	1,2735
	3	0,2147	0,0274	8	1	—0,1549	—0,6110
	4	0,4771	0,6511		2	0,0176	—0,2770
5	1	0,2000	—0,3724		3	0,1001	—0,1061
	2	0,2000	—0,1352		4	1,0372	0,9878
	3	0,2000	0,0000	8	1	—0,0167	—0,4586
	4	0,2000	0,1352		2	0,0667	—0,2156
	5	0,2000	0,3724		3	0,1084	—0,0970
6	1	—1,0261	—1,5988		4	0,1413	0,0002
	2	2,0261	1,5988		5	0,6993	0,7709
6	1	—0,2159	—0,8244	8	1	0,0569	—0,3638
	2	0,0649	—0,2760		2	0,0962	—0,1788
	3	1,1511	1,1004		3	0,1153	—0,0881
6	1	0,0185	—0,5528		4	0,1309	—0,0132
	2	0,1226	—0,2091		5	0,1451	0,0570
	3	0,1761	—0,0290		6	0,4555	0,5868
	4	0,6828	0,7909	8	1	0,0997	—0,2978
6	1	0,1183	—0,4097		2	0,1139	—0,1515
	2	0,1510	—0,1685		3	0,1208	—0,0796
	3	0,1680	—0,0406		4	0,1265	—0,0200
	4	0,1828	0,0740		5	0,1318	0,0364
	5	0,3799	0,5448		6	0,1370	0,0951
6	1	0,1667	—0,3175		7	0,2704	0,4175
	2	0,1667	—0,1386	8	1	0,1250	—0,2476
	3	0,1667	—0,0432		2	0,1250	—0,1294
	4	0,1667	0,0432		3	0,1250	—0,0713
	5	0,1667	0,1386		4	0,1250	—0,0230
	6	0,1667	0,3175		5	0,1250	0,0230
7	1	—1,2733	—1,6812		6	0,1250	0,0713
	2	2,2733	1,6812		7	0,1250	0,1294
7	1	—0,3474	—0,8682		8	0,1250	0,2476
	2	—0,0135	—0,3269	9	1	—1,6868	—1,8092
	3	1,3609	1,1951		2	2,6868	1,8092
7	1	—0,0738	—0,5848	9	1	—0,5664	—0,9355
	2	0,0677	—0,2428		2	—0,1521	—0,4047
	3	0,1375	—0,0717		3	1,7185	1,3402
	4	0,8686	0,8994	9	1	—0,2272	0,6330
					2	—0,0284	—0,2944
					3	0,0644	—0,1348
					4	1,1912	1,0622

Продолжение табл. 11

N	r	α_l	β_l	N	r	α_l	β_l
9	1	—0,0731	—0,4766	10	1	0,0605	—0,2753
	2	0,0316	—0,2335		2	0,0804	—0,1523
	3	0,0809	—0,1181		3	0,0898	—0,0947
	4	0,1199	—0,0256		4	0,0972	—0,0488
	5	0,8408	0,8537		5	0,1037	—0,0077
					6	0,1099	0,0319
9	1	0,0104	—0,3797		7	0,1161	0,0722
	2	0,0660	—0,1936		8	0,3424	0,4746
	3	0,0923	—0,1048				
	4	0,1133	—0,0333	10	1	0,0843	—0,2364
	5	0,1320	0,0317		2	0,0921	—0,1334
	6	0,5860	0,6797		3	0,0957	—0,0851
					4	0,0986	—0,0465
9	1	0,0602	—0,3129		5	0,1011	—0,0119
	2	0,0876	—0,1647		6	0,1036	0,0215
	3	0,1006	—0,0938		7	0,1060	0,0559
	4	0,1110	—0,0364		8	0,1085	0,0937
	5	0,1204	0,0160		9	0,2101	0,3423
	6	0,1294	0,0678				
	7	0,3909	0,5239	10	1	0,1000	—0,2044
					2	0,1000	—0,1172
9	1	0,0915	—0,2633		3	0,1000	—0,0763
	2	0,1018	—0,1421		4	0,1000	—0,0436
	3	0,1067	—0,0841		5	0,1000	—0,0142
	4	0,1106	—0,0370		6	0,1000	0,0142
	5	0,1142	0,0062		7	0,1000	0,0436
	6	0,1177	0,0492		8	0,1000	0,0763
	7	0,1212	0,0954		9	0,1000	0,1172
	8	0,2365	0,3757		10	0,1000	0,2044
9	1	0,1111	—0,2237	11	1	—2,0245	—1,9065
	2	0,1111	—0,1233		2	3,0245	1,9065
	3	0,1111	—0,0751				
	4	0,1111	—0,0360	11	1	—0,7445	—0,9862
	5	0,1111	0,0000		2	—0,2712	—0,4630
	6	0,1111	0,0360		3	2,0157	1,4492
	7	0,1111	0,0751				
	8	0,1111	0,1233	11	1	—0,3516	—0,6687
	9	0,1111	0,2237		2	—0,1104	—0,3331
					3	—0,0016	—0,1807
10	1	—1,8634	—1,8608		4	1,4636	1,1825
	2	2,8634	1,8608				
				11	1	—0,1702	—0,5053
10	1	—0,6596	—0,9625		2	—0,0323	—0,2627
	2	—0,2138	—0,4357		3	0,0303	—0,1519
	3	1,8734	1,3981		4	0,0786	—0,0657
					5	1,0937	0,9857
10	1	—0,2923	—0,6520				
	2	—0,0709	—0,3150	11	1	—0,0698	—0,4045
	3	0,0305	—0,1593		2	0,0128	—0,2175
	4	1,3327	1,1263		3	0,0504	—0,1317
					4	0,0797	—0,0647
10	1	—0,1240	—0,4919		5	0,1049	—0,0061
	2	—0,0016	—0,2491		6	0,8220	0,8246
	3	0,0549	—0,1362				
	4	0,0990	—0,0472	11	1	—0,0082	—0,3357
	5	0,9718	0,9243		2	0,0415	—0,1854
					3	0,0642	—0,1163
10	1	—0,0316	—0,3930		4	0,0820	—0,0621
	2	0,0383	—0,2063		5	0,0974	—0,0146
	3	0,0707	—0,1192		6	0,1116	0,0299
	4	0,0962	—0,0501		7	0,6116	0,6842
	5	0,1185	0,0111				
	6	0,7078	0,7576	11	1	0,0320	—0,2852
					2	0,0609	—0,1610
10	1	0,0244	—0,3252		3	0,0741	—0,1038
	2	0,0636	—0,1758		4	0,0845	—0,0589
	3	0,0818	—0,1058		5	0,0935	—0,0194
	4	0,0962	—0,0502		6	0,1020	0,0178
	5	0,1089	—0,0006		7	0,1101	0,0545
	6	0,1207	0,0469		8	0,4430	0,5562
	7	0,5045	0,6107				

Продолжение табл. 11

N	r	α_l	β_l	N	r	α_l	β_l
11	1	0,0592	—0,2463	12	1	0,0360	—0,2545
	2	0,0744	—0,1417		2	0,0581	—0,1487
	3	0,0814	—0,0934		3	0,0682	—0,1007
	4	0,0869	—0,0555		4	0,0759	—0,0633
	5	0,0917	—0,0220		5	0,0827	—0,0308
	6	0,0962	0,0095		6	0,0888	—0,0007
	7	0,1005	0,0409		7	0,0948	0,0286
	8	0,1049	0,0736		8	0,1006	0,0582
	9	0,3047	0,4349		9	0,3950	0,5119
11	1	0,0781	—0,2149	12	1	0,0574	—0,2232
	2	0,0841	—0,1256		2	0,0693	—0,1324
	3	0,0869	—0,0843		3	0,0747	—0,0911
	4	0,0891	—0,0519		4	0,0789	—0,0590
	5	0,0910	—0,0233		5	0,0825	—0,0310
	6	0,0928	0,0038		6	0,0859	—0,0050
	7	0,0945	0,0309		7	0,0891	0,0203
	8	0,0963	0,0593		8	0,0923	0,0461
	9	0,0982	0,0911		9	0,0959	0,0733
	10	0,1891	0,3149		10	0,2745	0,4020
11	1	0,0909	—0,1883				
	2	0,0909	—0,1115	12	1	0,0726	—0,1972
	3	0,0909	—0,0760		2	0,0775	—0,1185
	4	0,0909	—0,0481		3	0,0796	—0,0827
	5	0,0909	—0,0234		4	0,0813	—0,0548
	6	0,0909	0,0000		5	0,0828	—0,0305
	7	0,0909	0,0234		6	0,0842	—0,0079
	8	0,0909	0,0481		7	0,0855	0,0142
	9	0,0909	0,0760		8	0,0868	0,0367
	10	0,0909	0,1115		9	0,0882	0,0608
	11	0,0909	0,1883		10	0,0896	0,0881
12	1	—2,1728	—1,9474		11	0,1789	0,2919
	2	3,1728	1,9474	12	1	0,0833	—0,1748
12	1	—0,8225	—0,0075		2	0,0833	—0,1061
	2	—0,3249	—0,4874		3	0,0833	—0,0749
	3	2,1474	1,4948		4	0,0833	—0,0506
12	1	—0,4059	—0,6836		5	0,0833	—0,0294
	2	—0,1472	—0,3493		6	0,0833	—0,0097
	3	—0,0321	—0,1096		7	0,0833	0,0097
	4	1,5852	1,2324		8	0,0833	0,0294
12	1	—0,2125	—0,5171		9	0,0833	0,0506
	2	—0,0609	—0,2749		10	0,0833	0,0749
	3	0,0070	—0,1659		11	0,0833	0,1061
	4	0,0589	—0,0820		12	0,0833	0,1748
	5	1,2075	1,0399	13	1	—2,3101	—1,9845
12	1	—0,1048	—0,4146		2	3,3101	1,9845
	2	—0,0109	—0,2274	13	1	—0,8946	—1,0266
	3	0,0313	—0,1428		2	—0,3753	—0,5094
	4	0,0637	—0,0744		3	2,2699	1,5360
	5	0,0915	—0,0210				
	6	0,9292	0,8833	13	1	—0,4561	—0,6969
12	1	—0,0382	—0,3448		2	—0,1817	—0,3638
	2	0,0210	—0,1939		3	—0,0610	—0,2165
	3	0,0477	—0,1255		4	1,6988	1,2773
	4	0,0684	—0,0726				
	5	0,0861	—0,0267	13	1	—0,2516	—0,5276
	6	0,1022	0,0155		2	—0,0876	—0,2859
	7	0,7128	0,7479		3	—0,0151	—0,1785
12	1	0,0057	—0,2937		4	0,0400	—0,0964
	2	0,0428	—0,1686		5	1,3143	1,0884
	3	0,0595	—0,1119	13	1	—0,1371	—0,4236
	4	0,0724	—0,0678		2	—0,0330	—0,2363
	5	0,0836	—0,0298		3	0,0132	—0,1528
	6	0,0938	0,0058		4	0,0484	—0,0888
	7	0,1036	0,0400		5	0,0784	—0,0341
	8	0,5386	0,6259		6	1,0301	0,9355

Продолжение

N	r	α_i	β_i	N	r	α_i	β_i
13	1	−0,0659	−0,3528	14	1	−2,4378	−2,0182
	2	0,0020	−0,2015		2	3,4378	2,0182
	3	0,0322	−0,1339				
	4	0,0553	−0,0819	14	1	−0,9616	−1,0441
	5	0,0750	−0,0374		2	−0,4228	−0,5293
	6	0,0923	0,0032		3	2,3843	1,5734
	7	0,8085	0,8042				
				14	1	−0,5027	−0,7091
13	1	−0,0185	−0,3011		2	−0,2142	−0,3771
	2	0,0259	−0,1754		3	−0,0866	−0,2318
	3	0,0457	−0,1191		4	1,8054	1,3180
	4	0,0610	−0,0758				
	5	0,0740	−0,0386				
	6	0,0857	−0,0046	14	1	−0,2879	−0,5372
	7	0,0968	0,0278		2	−0,1127	−0,2959
	8	0,6294	0,6867		3	−0,0360	−0,1898
					4	0,0218	−0,1094
13	1	0,0144	−0,2616		5	1,4148	1,1322
	2	0,0430	−0,1549				
	3	0,0557	−0,1071	14	1	−0,1670	−0,4317
	4	0,0655	−0,0703		2	−0,0537	−0,2444
	5	0,0739	−0,0386		3	−0,0040	−0,1618
	6	0,0816	−0,0095		4	0,0388	−0,0990
	7	0,0888	0,0182		5	0,0655	−0,0457
	8	0,0958	0,0456		6	1,1255	0,9825
	9	0,4813	0,5781				
				14	1	−0,0915	−0,3599
13	1	0,0380	−0,2301		2	−0,0158	−0,2084
	2	0,0555	−0,1382		3	0,0175	−0,1414
	3	0,0633	−0,0970		4	0,0429	−0,0903
	4	0,0693	−0,0653		5	0,0643	−0,0469
	5	0,0745	−0,0379		6	0,0835	−0,0077
	6	0,0792	−0,0128		7	0,8992	0,8546
	7	0,0836	0,0113				
	8	0,0880	0,0352	14	1	−0,0411	−0,3077
	9	0,0924	0,0598		2	0,0102	−0,1815
	10	0,3564	0,4750		3	0,0328	−0,1256
					4	0,0500	−0,0829
13	1	0,0552	−0,2043		5	0,0646	−0,0466
	2	0,0648	−0,1243		6	0,0777	−0,0137
	3	0,0691	−0,0884		7	0,0899	0,0172
	4	0,0724	−0,0607		8	0,7159	0,7407
	5	0,0752	−0,0368				
	6	0,0778	−0,0148	14	1	−0,0057	−0,2678
	7	0,0803	0,0063		2	0,0288	−0,1604
	8	0,0827	0,0273		3	0,0440	−0,1129
	9	0,0852	0,0490		4	0,0557	−0,0765
	10	0,0877	0,0723		5	0,0655	−0,0455
	11	0,2497	0,3743		6	0,0744	−0,0174
					7	0,0828	0,0092
13	1	0,0679	−0,1824		8	0,0908	0,0350
	2	0,0718	−0,1122		9	0,5637	0,6363
	3	0,0735	−0,0806				
	4	0,0749	−0,0563	14	1	0,0199	−0,2361
	5	0,0761	−0,0353		2	0,0426	−0,1434
	6	0,0771	−0,0160		3	0,0526	−0,1023
	7	0,0781	0,0026		4	0,0602	−0,0709
	8	0,0792	0,0212		5	0,0667	−0,0440
	9	0,0802	0,0404		6	0,0726	−0,0196
	10	0,0813	0,0612		7	0,0782	0,0035
	11	0,0824	0,0850		8	0,0835	0,0260
	12	0,1576	0,2724		9	0,0887	0,0487
					10	0,4350	0,5382
13	1	0,0769	−0,1632				
	2	0,0769	−0,1013	14	1	0,0388	−0,2102
	3	0,0769	−0,0735		2	0,0529	−0,1292
	4	0,0769	−0,0520		3	0,0592	−0,0933
	5	0,0769	−0,0335		4	0,0639	−0,0658
	6	0,0769	−0,0164		5	0,0680	−0,0423
	7	0,0769	0,0000		6	0,0717	−0,0209
	8	0,0769	0,0164		7	0,0752	−0,0006
	9	0,0769	0,0335		8	0,0785	0,0192
	10	0,0769	0,0520		9	0,0819	0,0393
	11	0,0769	0,0735		10	0,0852	0,0601
	12	0,0769	0,1013		11	0,3247	0,4438
	13	0,0769	0,1632				

Продолжение табл. 11

N	r	α_i	β_i	N	r	α_i	β_i
14	1	0,0530	—0,1885	15	1	—0,0621	—0,3136
	2	0,0609	—0,1171		2	—0,0046	—0,1870
	3	0,0643	—0,0854		3	0,0205	—0,1315
	4	0,0670	—0,0612		4	0,0395	—0,0894
	5	0,0692	—0,0404		5	0,0555	—0,0538
	6	0,0713	—0,0215		6	0,0698	—0,0219
	7	0,0732	—0,0036		7	0,0830	0,0079
	8	0,0751	0,0140		8	0,7983	0,7892
	9	0,0770	0,0319				
	10	0,0789	0,0505	15	1	—0,0244	—0,2733
	11	0,0809	0,0707		2	0,0155	—0,1654
	12	0,2291	0,3506		3	0,0330	—0,1181
14	1	0,0637	—0,1698		4	0,0462	—0,0822
	2	0,0669	—0,1065		5	0,0574	—0,0518
	3	0,0683	—0,0784		6	0,0674	—0,0244
	4	0,0694	—0,0568		7	0,0767	0,0012
	5	0,0704	—0,0384		8	0,0856	0,0258
	6	0,0712	—0,0216		9	0,6245	0,6882
	7	0,0721	—0,0056	15	1	0,0030	—0,2414
	8	0,0728	0,0100		2	0,0305	—0,1481
	9	0,0736	0,0259		3	0,0425	—0,1071
	10	0,0745	0,0426		4	0,0516	—0,0760
	11	0,0753	0,0609		5	0,0593	—0,0496
	12	0,0762	0,0820		6	0,0663	—0,0258
	13	0,1455	0,2556		7	0,0727	—0,0035
14	1	0,0714	—0,1532		8	0,0789	0,0180
	2	0,0714	—0,0968		9	0,0849	0,0393
	3	0,0714	—0,0717		10	0,5104	0,5940
	4	0,0714	—0,0526				
	5	0,0714	—0,0362	15	I	0,0234	—0,2154
	6	0,0714	—0,0212		2	0,0418	—0,1336
	7	0,0714	—0,0070		3	0,0498	—0,0977
	8	0,0714	0,0070		4	0,0560	—0,0705
	9	0,0714	0,0212		5	0,0611	—0,0473
	10	0,0714	0,0362		6	0,0658	—0,0264
	11	0,0714	0,0526		7	0,0701	—0,0068
	12	0,0714	0,0717		8	0,0743	0,0122
	13	0,0714	0,0968		9	0,0784	0,0310
	14	0,0714	0,1532		10	0,0824	0,0502
					11	0,3969	0,5042
15	1	—2,5574	—2,0493				
	2	3,5574	2,0493	15	1	0,0390	—0,1937
15	1	—1,0242	—1,0601		2	0,0506	—0,1214
	2	—0,4676	—0,5477		3	0,0556	—0,0897
	3	2,4918	1,6077		4	0,0595	—0,0655
					5	0,0628	—0,0450
15	1	—0,5462	—0,7201		6	0,0657	—0,0265
	2	—0,2418	—0,3892		7	0,0685	—0,0091
	3	—0,1148	—0,2458		8	0,0711	0,0078
	4	1,9058	1,3552		9	0,0737	0,0246
					10	0,0763	0,0417
15	1	—0,3217	—0,5459		11	0,0790	0,0598
	2	—0,1364	—0,3050		12	0,2982	0,4169
	3	—0,0560	—0,2002				
	4	0,0043	—0,1211				
	5	1,5097	1,1722	15	1	0,0508	—0,1752
					2	0,0574	—0,1108
15	1	—0,1950	—0,4390		3	0,0602	—0,0825
	2	—0,0732	—0,2518		4	0,0624	—0,0610
	3	—0,0203	—0,1700		5	0,0642	—0,0427
	4	0,0196	—0,1082		6	0,0659	—0,0262
	5	0,0531	—0,0562		7	0,0675	—0,0106
	6	1,2157	1,0252		8	0,0690	0,0044
					9	0,0704	0,0195
15	1	—0,1155	—0,3664		10	0,0719	0,0349
	2	—0,0326	—0,2146		11	0,0735	0,0512
	3	0,0036	—0,1482		12	0,0751	0,0690
	4	0,0309	—0,0979		13	0,2116	0,3300
	5	0,0539	—0,0555				
	6	0,0743	—0,0174				
	7	0,9854	0,9001				

Продолжение табл. 11

N	r	α_l	β_l	N	r	α_l	β_l
15	1	0,0599	—0,1590	15	1	0,0667	—0,1444
	2	0,0627	—0,1013		2	0,0667	—0,0927
	3	0,0639	—0,0760		3	0,0667	—0,0699
	4	0,0648	—0,0568		4	0,0667	—0,0526
	5	0,0655	—0,0404		5	0,0667	—0,0379
	6	0,0662	—0,0256		6	0,0667	—0,0247
	7	0,0669	—0,0116		7	0,0667	—0,0122
	8	0,0675	0,0019		8	0,0667	0,0000
	9	0,0682	0,0154		9	0,0667	0,0122
	10	0,0688	0,0293		10	0,0667	0,0247
	11	0,0695	0,0440		11	0,0667	0,0379
	12	0,0702	0,0602		12	0,0667	0,0526
	13	0,0709	0,0791		13	0,0667	0,0699
	14	0,1351	0,2409		14	0,0667	0,0927
					15	0,0667	0,1444

Таблица 12

Значения функции $k(b)$

$k(b)$	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009
0,01	50,17	45,63	41,84	38,63	35,88	33,51	31,42	29,59	27,94	26,49
0,02	25,17	23,98	22,90	21,91	21,00	20,17	19,40	18,68	18,02	17,41
0,03	16,83	16,29	15,79	15,32	14,87	14,45	14,05	13,68	13,32	12,99
0,04	12,66	12,36	12,07	11,79	11,53	11,28	11,03	10,80	10,38	10,37
0,05	10,16	9,97	9,78	9,60	9,42	9,25	9,09	8,94	8,78	8,64
0,06	8,50	8,36	8,23	8,10	7,98	7,86	7,74	7,63	7,52	7,41
0,07	7,31	7,20	7,11	7,01	6,92	6,83	6,74	6,66	6,57	6,49
0,08	6,41	6,34	6,26	6,19	6,11	6,04	5,98	5,91	5,84	5,78
0,09	5,72	5,66	5,60	5,54	5,48	5,42	5,37	5,32	5,26	5,21
0,10	5,16	4,71	4,33	4,01	3,73	3,49	3,28	3,10	2,93	2,79
0,20	2,65	2,54	2,43	2,33	2,24	2,15	2,07	2,00	1,94	1,87
0,30	1,82	1,76	1,71	1,66	1,62	1,57	1,53	1,50	1,46	1,43
0,40	1,39	1,36	1,33	1,30	1,28	1,25	1,23	1,20	1,18	1,16
0,50	1,14	1,12	1,10	1,08	1,06	1,04	1,03	1,01	0,996	0,981
0,60	0,966	0,952	0,938	0,925	0,912	0,900	0,887	0,876	0,864	0,853
0,70	0,842	0,832	0,822	0,812	0,802	0,792	0,783	0,774	0,765	0,757
0,80	0,748	0,740	0,732	0,725	0,717	0,710	0,702	0,695	0,688	0,682
0,90	0,675	0,670	0,662	0,636	0,650	0,644	0,638	0,632	0,627	0,621
1,00	0,616	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Значения μ_1 и μ_2 Таблица 13

h=0,10	R_1																							
R_2	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,72	0,76	0,80	0,84	0,88	0,92	0,96
0,08	0,501 1,195																							
0,12	0,433 0,243	0,759 0,226																						
0,16	0,396 0,291	0,634 0,272	0,839 0,259																					
0,20	0,370 0,338	0,558 0,318	0,827 0,305	1,321 0,294																				
0,24	0,349 0,386	0,507 0,364	0,711 0,351	1,025 0,339	1,639 0,329																			
0,28	0,333 0,433	0,470 0,411	0,634 0,396	0,863 0,385	1,232 0,374	1,986 0,365																		
0,32	0,319 0,480	0,442 0,457	0,580 0,442	0,759 0,430	1,018 0,419	1,449 0,410	2,365 0,400																	
0,36	0,308 0,528	0,419 0,503	0,539 0,487	0,687 0,475	0,884 0,464	1,177 0,455	1,677 0,446	2,776 0,436																
0,40	0,299 0,575	0,401 0,549	0,507 0,533	0,633 0,520	0,792 0,509	1,010 0,500	1,340 0,491	1,914 0,482	3,220 0,472															
0,44	0,291 0,622	0,385 0,595	0,481 0,578	0,591 0,565	0,724 0,554	0,897 0,544	1,138 0,535	1,507 0,527	2,162 0,518	3,698 0,508														
0,48	0,284 0,669	0,372 0,641	0,460 0,623	0,557 0,610	0,672 0,599	0,815 0,589	1,002 0,580	1,267 0,571	1,678 0,563	2,419 0,554	4,208 0,544													
0,52	0,277 0,716	0,361 0,687	0,442 0,669	0,529 0,665	0,630 0,644	0,752 0,734	0,905 0,624	1,109 0,616	1,399 0,607	1,854 0,599	2,685 0,590	4,750 0,581												
0,56	0,272 0,763	0,351 0,733	0,426 0,716	0,506 0,700	0,596 0,688	0,702 0,678	0,831 0,669	0,996 0,660	1,216 0,652	1,532 0,644	2,033 0,635	2,959 0,627	5,321 0,617											
0,60	0,267 0,810	0,342 0,779	0,412 0,759	0,486 0,745	0,586 0,733	0,662 0,723	0,773 0,713	0,910 0,705	1,086 0,696	1,324 0,688	1,668 0,680	2,215 0,672	3,241 0,663	5,920 0,700										
0,64	0,262 0,856	0,334 0,824	0,401 0,805	0,469 0,790	0,544 0,778	0,628 0,767	0,726 0,758	0,844 0,749	0,989 0,741	1,178 0,733	1,433 0,725	1,804 0,717	2,400 0,709	3,529 0,700	6,543 0,690									
0,68	0,258 0,903	0,327 0,870	0,390 0,850	0,454 0,835	0,523 0,822	0,600 0,811	0,687 0,802	0,790 0,793	0,914 0,785	1,068 0,777	0,269 0,769	1,543 0,761	1,942 0,754	2,588 0,745	3,821 0,737	7,186 0,727								
0,72	0,254 0,950	0,320 0,916	0,380 0,895	0,441 0,879	0,505 0,867	0,575 0,856	0,654 0,846	0,745 0,837	0,853 0,829	0,984 0,821	1,147 0,813	1,361 0,806	1,653 0,798	2,082 0,790	2,777 0,782	4,119 0,774	7,186 0,763							
0,76	0,251 0,996	0,314 0,962	0,372 0,940	0,429 0,924	0,489 0,911	0,554 0,900	0,626 0,890	0,708 0,881	0,803 0,873	0,916 0,865	1,054 0,857	1,227 0,850	1,453 0,842	1,764 0,835	2,222 0,827	2,968 0,819	4,419 0,810	8,516 0,800						
0,80	0,247 1,043	0,309 1,007	0,364 0,985	0,418 0,969	0,475 0,956	0,535 0,944	0,602 0,934	0,676 0,925	0,761 0,917	0,860 0,909	0,979 0,901	1,123 0,894	1,306 0,887	1,545 0,879	1,875 0,872	2,363 0,864	3,161 0,856	4,721 0,847	9,193 0,837					
0,84	0,244 1,089	0,304 1,053	0,357 1,030	0,409 1,014	0,462 1,000	0,519 0,989	0,580 0,978	0,648 0,969	0,725 0,961	0,814 0,953	0,917 0,945	1,041 0,938	1,193 0,931	1,385 0,923	1,638 0,916	1,987 0,909	2,504 0,901	3,354 0,893	5,023 0,885	9,873 0,874				
0,88	0,241 1,136	0,300 1,098	0,350 1,075	0,400 1,058	0,451 1,045	0,504 1,033	0,561 1,023	0,624 1,013	0,695 1,005	0,774 0,997	0,866 0,989	0,974 0,982	1,103 0,974	1,263 0,967	1,465 0,960	1,731 0,953	2,099 0,946	2,646 0,939	3,547 0,931	5,326 0,922	10,546 0,911			
0,92	0,239 1,182	0,295 1,144	0,344 1,120	0,392 1,103	0,440 1,089	0,491 1,077	0,544 1,067	0,603 1,057	0,668 1,049	0,740 1,040	0,822 1,033	0,918 1,025	1,030 1,018	1,166 1,011	1,332 1,004	1,544 0,997	1,824 0,990	2,211 0,983	2,787 0,976	3,740 0,968	5,628 0,959	11,212 0,948		
0,96	0,236 1,229	0,291 1,189	0,339 1,165	0,385 1,148	0,431 1,134	0,479 1,121	0,529 1,111	0,584 1,101	0,644 1,092	0,710 1,084	0,785 1,076	0,870 1,069	0,970 1,062	1,087 1,055	1,228 1,048	1,402 1,041	1,624 1,035	1,916 1,028	2,323 1,021	2,929 1,013	3,932 1,005	5,927 0,996	11,866 0,986	
1,00	0,234 1,275	0,288 1,235	0,334 1,210	0,378 1,192	0,422 1,178	0,467 1,166	0,515 0,155	0,567 1,145	0,623 1,136	0,684 1,128	0,752 1,120	0,830 1,113	0,918 1,106	1,021 1,099	1,143 1,092	1,290 1,085	1,471 1,079	1,703 1,072	2,009 1,065	2,435 1,058	3,070 1,051	4,124 1,043	6,224 1,034	12,505 1,023

Продолжение табл. 13

h=0,15	R_1																							
R_2	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,72	0,76	0,80	0,84	0,88	0,92	0,96
0,08	0,850 0,080																							
0,12	0,567	0,616 0,352																						
0,16	0,370 0,456	0,554 0,496	1,887 0,373																					
0,20	0,352 0,512	0,510 0,456	0,713 0,424	0,396																				
0,24	0,337 0,367	0,476 0,511	0,643 0,476	0,879 0,449	0,426																			
0,28	0,325 0,623	0,450 0,564	0,592 0,527	0,779 0,560	1,056 0,476	0,455																		
0,32	0,315 0,678	0,429 0,616	0,553 0,579	0,708 0,550	0,919 0,526	1,245 0,505	0,485																	
0,36	0,307 0,733	0,412 0,669	0,522 0,630	0,654 0,601	0,825 0,577	1,066 0,555	1,447 0,535	0,515																
0,40	0,299 0,788	0,397 0,721	0,497 0,681	0,612 0,651	0,755 0,626	0,945 0,605	1,219 0,585	1,664 0,566	0,546															
0,44	0,292 0,842	0,384 0,774	0,476 0,732	0,579 0,701	0,702 0,676	0,858 0,654	1,069 0,634	1,379 0,616	1,895 0,597	0,578														
0,48	0,286 0,897	0,373 0,826	0,458 0,783	0,551 0,751	0,659 0,726	0,791 0,704	0,962 0,684	1,196 0,665	1,546 0,647	2,142 0,629	0,609													
0,52	0,281 0,951	0,363 0,878	0,442 0,834	0,517 0,802	0,624 0,775	0,739 0,753	0,881 0,733	1,068 0,714	1,327 0,696	1,721 0,678	2,403 0,661	3,920 0,641												
0,56	0,276 1,005	0,355 0,930	0,429 0,885	0,507 0,852	0,594 0,825	0,696 0,802	0,819 0,782	0,973 0,763	1,176 0,745	1,463 0,728	1,902 0,711	2,679 0,693	4,470 0,673											
0,60	0,272 1,059	0,347 0,982	0,417 0,935	0,490 0,901	0,570 0,874	0,661 0,851	0,768 0,830	0,899 0,811	1,065 0,794	1,287 0,777	1,601 0,760	2,090 0,743	2,968 0,725	5,066 0,706										
0,64	0,268 1,113	0,340 1,033	0,406 0,986	0,474 0,951	0,548 0,923	0,631 0,900	0,726 0,879	0,840 0,860	0,980 0,842	1,159 0,825	1,399 0,809	1,743 0,793	2,283 0,776	3,270 0,758	5,708 0,739									
0,68	0,264 1,167	0,333 1,085	0,397 1,037	0,461 1,001	0,529 0,973	0,605 0,949	0,691 0,927	0,791 0,908	0,912 0,890	1,061 0,874	1,254 0,857	1,514 0,841	1,888 0,825	2,482 0,809	3,583 0,791	6,393 0,772								
0,72	0,261 1,221	0,328 1,137	0,388 1,087	0,449 1,051	0,513 1,022	0,583 0,997	0,661 0,976	0,751 0,957	0,856 0,939	0,984 0,922	1,144 0,906	1,350 0,890	1,630 0,874	2,036 0,859	2,685 0,842	3,906 0,825	7,166 0,805							
0,76	0,257 1,274	0,322 1,488	0,380 1,137	0,438 1,100	0,498 1,071	0,563 1,046	0,635 1,024	0,716 1,005	0,810 0,987	0,922 0,970	1,057 0,954	1,226 0,938	1,447 0,923	1,747 0,908	2,186 0,892	2,893 0,876	4,237 0,858	7,871 0,838						
0,80	0,254 1,328	0,317 1,240	0,373 1,188	0,428 1,150	0,485 1,120	0,545 1,095	0,612 1,073	0,686 1,053	0,771 1,035	0,870 1,018	0,987 1,002	1,130 0,986	1,310 0,971	1,545 0,956	1,866 0,941	2,338 0,926	3,103 0,910	4,574 0,892	8,651 0,872					
0,84	0,252 1,381	0,313 1,291	0,366 1,238	0,419 1,200	0,473 1,169	0,530 1,143	0,592 1,121	0,660 1,101	0,737 1,082	0,826 1,065	0,929 1,049	1,052 1,034	1,203 1,019	1,394 1,004	1,643 0,990	1,986 0,975	2,491 0,960	3,315 0,944	4,916 0,926	9,447 0,906				
0,88	0,249 1,434	0,308 1,343	0,360 1,288	0,411 1,249	0,462 1,218	0,516 1,192	0,574 1,169	0,637 1,149	0,708 1,130	0,788 1,113	0,880 1,097	0,988 1,081	1,118 1,067	1,277 1,052	1,478 1,038	1,742 1,023	2,107 1,000	2,646 0,994	3,529 0,978	5,250 0,961	10,246 0,910			
0,92	0,247 1,487	0,304 1,394	0,355 1,339	0,403 1,298	0,452 1,267	0,503 1,240	0,558 1,217	0,617 1,197	0,682 1,778	0,755 1,161	0,839 1,144	0,935 1,129	1,048 1,067	1,184 1,100	1,351 1,086	1,563 1,072	1,842 1,056	2,228 1,043	2,801 1,026	3,744 1,013	5,603 0,985	11,045 0,974		
0,96	0,244 1,540	0,301 1,445	0,349 1,389	0,396 1,348	0,443 1,316	0,492 1,289	0,543 1,265	0,599 1,245	0,650 1,226	0,727 1,208	0,802 1,192	0,889 1,176	1,989 1,164	1,107 1,147	1,240 1,133	1,425 1,119	1,648 1,106	1,942 1,092	2,350 1,076	2,956 1,063	3,058 1,047	5,945 1,030	11,827 1,089	
1,00	0,242 1,593	0,297 1,496	0,344 1,439	0,389 1,397	0,434 1,364	0,481 1,337	0,530 1,313	0,582 1,292	0,639 1,273	0,701 1,256	0,771 1,239	0,849 1,224	0,939 1,209	1,043 1,194	1,167 1,180	1,315 1,167	1,490 1,153	1,733 1,140	2,042 1,126	2,471 1,112	3,111 1,098	4,172 1,682	6,283 1,065	12,587 1,044

Продолжение табл. 13

h=0,30	R_1																							
R_2	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,72	0,76	0,80	0,84	0,88	0,92	0,96
0,08	0,368 0,760																							
0,12	0,355 0,835	0,514 0,671																						
0,16	0,343 0,909	0,486 0,739	0,661 0,643																					
0,20	0,334 0,982	0,463 0,896	0,614 0,706	0,820 0,637																				
0,24	0,325 1,055	0,445 0,873	0,578 0,772	0,749 0,699	0,996 0,641																			
0,28	0,318 1,128	0,429 0,940	0,548 0,836	0,695 0,761	0,893 0,702	1,194 0,651																		
0,32	0,311 1,200	0,455 1,007	0,524 0,899	0,652 0,823	0,817 0,763	1,049 0,711	1,417 0,664																	
0,36	0,306 1,271	0,403 1,073	0,503 0,962	0,617 0,884	0,759 0,823	0,947 0,771	1,220 0,725	1,671 0,681																
0,40	0,300 1,342	0,393 1,138	0,486 1,025	0,589 0,946	0,713 0,883	0,870 0,831	1,085 0,784	1,406 0,741	1,960 0,699															
0,44	0,296 1,413	0,384 1,204	0,470 1,088	0,535 1,007	0,675 0,943	0,810 0,890	0,987 0,843	1,233 0,800	1,611 0,759	2,290 0,719														
0,48	0,291 1,483	0,376 1,269	0,457 1,150	0,544 1,067	0,643 1,002	0,762 0,948	0,911 0,901	1,109 0,859	1,390 0,818	1,834 0,779	2,665 0,740													
0,52	0,287 1,553	0,368 1,334	0,445 1,213	0,526 1,128	0,616 1,062	0,722 1,007	0,851 0,959	1,016 0,916	1,237 0,877	1,558 0,839	2,077 0,807	3,092 0,761												
0,56	0,283 1,623	0,361 1,399	0,434 1,275	0,510 1,188	0,593 1,121	0,689 1,065	0,803 1,017	0,943 0,974	1,124 0,934	1,372 0,897	1,737 0,860	2,342 0,823	3,577 0,784											
0,60	0,280 1,692	0,355 1,463	0,424 1,331	0,496 1,248	0,573 1,180	0,660 1,123	0,762 1,075	0,884 1,031	1,037 0,991	1,237 0,954	1,513 0,918	1,926 0,883	2,627 0,847	4,124 0,908										
0,64	0,277 1,762	0,349 1,528	0,416 1,398	0,483 1,308	0,555 1,238	0,636 1,181	0,727 1,132	0,836 1,088	0,968 1,048	1,134 1,011	1,353 0,976	1,660 0,941	2,126 0,907	2,935 0,871	4,738 0,832									
0,68	0,274 1,830	0,344 1,592	0,408 1,460	0,472 1,368	0,539 1,297	0,614 1,239	0,698 1,189	0,795 1,145	0,911 1,105	1,053 1,067	1,233 1,032	1,473 0,998	1,813 0,965	2,335 0,931	3,263 0,896	5,423 0,857								
0,72	0,271 1,899	0,339 1,656	0,400 1,521	0,461 1,428	0,525 1,355	0,595 1,296	0,672 1,246	0,760 1,201	0,863 1,161	0,987 1,123	1,140 1,088	1,335 1,055	1,597 1,022	1,971 0,990	2,554 0,957	3,611 0,922	6,177 0,883							
0,76	0,268 1,967	0,335 1,719	0,394 1,582	0,452 1,487	0,512 1,414	0,578 1,354	0,649 1,302	0,730 1,257	0,823 1,217	0,932 1,179	1,064 1,144	1,228 1,111	1,439 1,079	1,724 1,047	2,134 1,015	2,782 0,983	3,977 0,948	7,000 0,909						
0,80	0,266 2,036	0,330 1,783	0,387 1,643	0,443 1,546	0,501 1,472	0,562 1,411	0,629 1,359	0,703 1,313	0,788 1,272	0,886 1,235	1,002 1,200	1,142 1,166	1,318 1,135	1,545 1,103	1,854 1,073	2,302 1,042	3,017 1,010	4,358 0,976	7,884 0,936					
0,84	0,263 2,104	0,326 1,846	0,382 1,704	0,435 1,606	0,490 1,530	0,548 1,468	0,611 1,415	0,680 1,369	0,757 1,328	0,846 1,290	0,949 1,255	1,072 1,222	1,221 1,190	1,409 1,159	1,653 1,129	1,986 1,099	2,473 1,069	3,258 1,037	4,753 1,003	8,818 0,964				
0,88	0,261 2,171	0,323 1,910	0,376 1,765	0,428 1,665	0,480 1,588	0,535 1,525	0,595 1,472	0,659 1,425	0,731 1,383	0,812 1,345	0,904 1,310	1,013 1,276	1,143 1,245	1,301 1,214	1,501 1,185	1,762 1,156	2,121 1,126	2,647 1,097	3,503 1,065	5,156 1,032	9,789 0,992			
0,92	0,259 2,239	0,319 1,973	0,371 1,826	0,421 1,724	0,471 1,646	0,524 1,582	0,580 1,528	0,640 1,481	0,707 1,438	0,781 1,400	0,866 1,364	0,963 1,331	1,077 1,299	1,214 1,269	1,382 1,240	1,594 1,211	1,873 1,183	2,257 1,154	2,824 1,125	3,752 1,094	5,565 1,061	10,779 1,021		
0,96	0,257 2,306	0,316 2,036	0,366 1,886	0,415 1,783	0,463 1,704	0,513 1,639	0,566 1,584	0,623 1,536	0,685 1,494	0,754 1,455	0,832 1,419	0,920 1,385	1,022 1,354	1,142 1,324	1,286 1,295	1,463 1,266	1,689 1,238	1,985 1,211	2,395 1,182	3,002 1,154	4,002 1,123	5,975 1,090	11,765 1,051	
1,00	0,255 2,374	0,313 2,069	0,362 1,947	0,409 1,842	0,455 1,761	0,503 1,696	0,554 1,640	0,608 1,592	0,666 1,548	0,730 1,509	0,802 1,473	0,882 1,440	0,974 1,408	1,081 1,378	1,207 1,349	1,358 1,321	1,545 1,293	1,763 1,266	2,097 1,239	2,522 1,211	3,161 1,153	4,253 1,153	6,382 1,120	12,728 1,061

Продолжение табл. 13

h=0,38	R_1																								
R_2	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,72	0,76	0,80	0,84	0,88	0,92	0,96
0,08	0,460 1,061																							
0,12	0,439 1,110	0,475 4,090																						
0,16	0,410 1,645	0,456 1,172	0,590 0,976																					
0,20	0,325 1,665	0,446 1,186	0,576 1,065	0,723 0,916																				
0,24	0,320 1,726	0,429 1,239	0,565 1,149	0,688 0,944	0,889 0,864																			
0,28	0,315 1,827	0,410 1,410	0,526 1,206	0,662 1,064	0,816 0,966	1,044 0,866																		
0,32	0,310 1,916	0,400 1,498	0,568 1,282	0,623 1,137	0,764 1,027	0,954 0,986	1,234 0,857																	
0,36	0,306 2,086	0,469 1,578	0,493 1,350	0,597 1,210	0,723 1,096	0,864 1,006	1,107 0,927	1,446 0,854																
0,40	0,302 2,094	0,392 1,659	0,780 1,433	0,576 1,282	0,689 1,168	0,828 1,075	1,012 0,996	1,275 0,924	1,694 0,856															
0,44	0,296 2,182	0,385 1,737	0,468 1,507	0,557 1,354	0,660 1,239	0,783 1,144	0,940 1,064	1,151 0,992	1,461 0,926	1,976 0,862														
0,48	0,295 2,269	0,378 1,816	0,457 1,582	0,541 1,425	0,635 1,307	0,745 1,212	0,881 1,131	1,058 1,060	1,301 0,994	1,667 0,932	2,302 0,870													
0,52	0,292 2,356	0,372 1,894	0,447 1,656	0,526 1,496	0,613 1,376	0,713 1,280	0,834 1,196	0,984 1,126	1,183 1,061	1,462 1,090	1,895 0,940	2,679 0,889												
0,56	0,289 2,442	0,367 1,972	0,439 1,729	0,513 1,567	0,594 1,445	0,685 1,347	0,793 1,265	0,925 1,192	1,092 1,127	1,316 1,066	1,637 1,008	2,146 0,951	3,114 0,893											
0,60	0,286 2,528	0,361 2,050	0,430 1,802	0,501 1,637	0,577 1,514	0,661 1,414	0,759 1,331	0,876 1,258	1,020 1,192	1,205 1,132	1,457 1,075	1,824 1,019	2,423 0,964	3,615 0,906										
0,64	0,284 2,613	0,357 2,127	0,423 1,876	0,490 1,708	0,561 1,582	0,640 1,481	0,730 1,396	0,835 1,323	0,961 1,257	1,118 1,196	1,324 1,170	1,606 1,086	2,025 1,033	2,727 0,979	4,192 0,921									
0,68	0,281 2,699	0,352 2,204	0,416 1,948	0,480 1,778	0,548 1,650	0,621 1,548	0,704 1,462	0,799 1,387	0,911 1,321	1,048 1,261	1,221 1,204	1,447 1,151	1,762 1,099	2,239 1,048	3,057 0,995	4,850 0,938								
0,72	0,279 2,783	0,348 2,281	0,410 2,021	0,471 1,847	0,535 1,718	0,604 1,614	0,681 1,527	0,768 1,452	0,869 1,385	0,990 1,324	1,138 1,268	1,326 1,215	1,576 1,164	1,927 1,115	2,466 1,065	3,414 1,013	5,537 0,956							
0,76	0,277 2,868	0,344 2,358	0,404 2,093	0,463 1,917	0,524 1,785	0,589 1,680	0,661 1,592	0,741 1,516	0,833 1,449	0,941 1,388	1,070 1,331	1,230 1,279	1,435 1,228	1,709 1,180	2,098 1,131	2,705 1,063	3,798 1,032	6,435 0,975						
0,80	0,274 2,951	0,341 2,434	0,399 2,165	0,455 1,986	0,514 1,853	0,575 1,746	0,643 1,657	0,717 1,580	0,802 1,512	0,899 1,450	1,014 1,394	1,152 1,341	1,325 1,291	1,547 1,243	1,846 1,196	2,277 1,150	2,956 1,102	4,205 1,052	7,263 0,995					
0,84	0,272 3,035	0,337 2,510	0,393 2,273	0,448 2,055	0,504 1,920	0,563 1,811	0,626 1,721	0,696 1,643	0,774 1,575	0,862 1,513	0,966 1,456	1,088 1,404	1,236 1,354	1,421 1,306	1,662 1,280	1,996 1,215	2,461 1,100	3,216 1,123	4,623 1,072	8,373 1,016				
0,88	0,271 3,118	0,334 2,585	0,389 2,308	0,441 2,124	0,495 1,987	0,551 1,877	0,611 1,785	0,676 1,707	0,749 1,638	0,830 1,575	0,924 1,518	1,033 1,465	1,163 1,416	1,321 1,366	1,520 1,323	1,779 1,278	2,123 1,239	2,650 1,190	3,495 1,144	5,079 1,096	9,451 1,025			
0,92	0,269 3,201	0,331 2,661	0,384 2,380	0,435 2,193	0,487 2,053	0,540 1,942	0,597 1,850	0,659 1,770	0,727 1,700	0,802 1,637	0,888 1,580	0,986 1,527	1,101 1,477	1,230 1,430	1,406 1,385	1,620 1,341	1,886 1,286	2,281 1,255	3,044 1,213	3,709 1,107	5,586 1,110	10,575 1,068		
0,96	0,267 3,284	0,328 2,736	0,380 2,451	0,429 2,261	0,479 2,120	0,531 2,007	0,585 1,914	0,643 1,833	0,707 1,762	0,777 1,699	0,856 1,641	0,945 1,588	1,048 1,538	1,170 1,491	1,314 1,446	1,495 1,406	1,723 1,361	2,090 1,310	2,428 1,277	3,049 1,236	4,069 1,102	6,089 1,048	11,716 1,097	
1,00	0,265 3,367	0,325 2,811	0,376 2,522	0,424 2,330	0,472 2,186	0,521 2,072	0,573 1,972	0,629 1,896	0,688 1,823	0,754 1,709	0,827 1,762	0,989 1,649	1,003 1,599	1,111 1,552	1,220 1,507	1,294 1,464	1,594 1,422	1,825 1,281	2,143 1,241	3,106 1,200	3,288 1,250	4,289 1,215	6,485 1,169	12,045 1,113

h=0,45	R_1																							
R_2	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,72	0,76	0,80	0,84	0,88	0,92	0,96
0,08	0,325 2,196																							
0,12	0,339 2,330	0,451 1,613																						
0,16	0,325 2,422	0,439 1,712	0,564 1,370																					
0,20	0,321 2,534	0,429 1,810	0,544 1,461	0,685 1,237																				
0,24	0,317 2,644	0,420 1,907	0,527 1,557	0,654 1,323	0,817 1,153																			
0,28	0,313 2,753	0,412 2,003	0,512 1,641	0,627 1,406	0,771 1,236	0,965 1,098																		
0,32	0,310 2,861	0,404 2,098	0,499 1,729	0,605 1,492	0,733 1,318	0,899 1,179	1,132 1,961																	
0,36	0,306 2,968	0,398 2,192	0,487 1,817	0,585 1,576	0,701 1,399	0,845 1,259	1,039 1,140	1,322 1,035																
0,40	0,303 3,075	0,391 2,286	0,476 1,904	1,568 1,658	0,674 1,480	0,802 1,337	0,967 1,218	1,195 1,114	1,541 1,035															
0,44	0,301 3,181	0,386 2,380	0,467 1,991	0,553 1,742	0,650 1,559	0,765 1,416	0,909 1,295	1,099 1,197	1,369 1,096	1,795 1,007														
0,48	0,298 3,286	0,380 2,472	0,458 2,077	0,539 1,824	0,629 1,639	0,734 1,493	0,862 1,372	1,024 1,267	1,243 1,173	1,562 1,085	2,088 1,000													
0,52	0,295 3,390	0,375 2,564	0,450 2,163	0,527 1,905	0,611 1,718	0,707 1,570	0,822 1,447	0,963 1,342	1,147 1,248	1,399 1,161	1,778 1,079	2,437 0,998												
0,56	0,293 3,494	0,371 2,656	0,442 2,248	0,515 1,987	0,595 1,796	0,684 1,646	0,788 1,522	0,913 1,416	1,071 1,322	1,278 1,236	1,569 1,155	2,019 1,077	2,830 0,998											
0,60	0,291 3,597	0,366 2,747	0,435 2,333	0,505 2,067	0,580 1,874	0,813 1,722	0,758 1,597	0,871 1,490	1,009 1,395	1,184 1,309	1,418 1,229	1,754 1,153	2,287 1,078	3,297 1,001										
0,64	0,289 3,699	0,362 2,838	0,429 2,418	0,496 2,148	0,567 1,952	0,644 1,798	0,732 1,671	0,834 1,563	0,957 1,468	1,108 1,382	1,303 1,302	1,568 1,227	1,954 1,155	2,585 1,083	3,839 1,007									
0,68	0,287 3,802	0,359 2,928	0,423 2,502	0,487 2,228	0,555 2,029	0,628 1,873	0,709 1,745	0,803 1,635	0,913 1,539	1,046 1,453	1,212 1,374	1,429 1,300	1,727 1,229	2,170 1,160	2,913 1,089	4,471 1,015								
0,72	0,285 3,903	0,355 3,018	0,418 2,586	0,479 2,308	0,544 2,106	0,613 1,948	0,689 1,818	0,775 1,708	0,875 1,611	0,993 1,524	1,138 1,445	1,320 1,371	1,560 1,301	1,895 1,234	2,401 1,167	3,274 1,098	5,201 1,024							
0,76	0,283 4,004	0,352 3,608	0,412 2,669	0,472 2,387	0,533 2,183	0,599 2,022	0,670 1,891	0,751 1,779	0,842 1,682	0,949 1,595	1,076 1,515	1,233 1,442	1,433 1,342	1,698 1,306	2,072 1,241	2,648 1,176	3,667 1,109	6,038 1,036						
0,80	0,281 4,105	0,348 3,197	0,408 2,752	0,465 2,467	0,524 2,259	0,586 2,097	0,654 1,964	0,729 1,851	0,813 1,752	0,910 1,665	1,024 1,585	1,167 1,511	1,331 1,442	1,545 1,377	1,842 1,313	2,259 1,251	2,910 1,188	4,090 1,122	6,984 1,049					
0,84	0,279 4,205	0,345 3,286	0,403 2,835	0,459 2,545	0,515 2,335	0,575 2,171	0,639 2,036	0,709 1,922	0,787 1,823	0,875 1,734	0,979 1,654	1,101 1,580	1,249 1,512	1,432 1,446	1,670 1,384	1,990 1,323	2,453 1,263	3,185 1,201	4,542 1,137	8,039 1,064				
0,88	0,278 4,305	0,343 3,374	0,399 2,918	0,452 2,624	0,507 2,411	0,564 2,245	0,625 2,108	0,691 1,993	0,764 1,892	0,846 1,803	0,940 1,723	1,050 1,649	1,180 1,580	1,338 1,515	1,536 1,453	1,794 1,394	2,144 1,335	2,654 1,276	3,471 1,717	5,019 1,153	9,188 1,080			
0,92	0,276 4,404	0,340 3,462	0,394 3,000	0,447 2,703	0,499 2,487	0,554 2,318	0,612 2,180	0,674 2,062	0,743 1,962	0,819 1,872	0,906 1,791	1,005 1,717	1,121 1,648	1,260 1,583	1,429 1,522	1,642 1,463	1,920 1,405	2,302 1,349	2,867 1,292	3,767 1,233	5,515 1,171	10,412 1,099		
0,96	0,275 4,503	0,337 3,550	0,391 2,082	0,441 2,781	0,492 2,562	0,545 2,397	0,600 2,252	0,660 2,134	0,724 2,031	0,795 1,941	0,875 1,859	0,966 1,784	1,071 1,715	1,194 1,650	1,341 1,589	1,522 1,531	1,750 1,474	2,050 1,619	2,163 1,364	3,072 1,300	4,070 1,251	6,023 1,190	11,677 1,119	
1,00	0,273 4,601	0,335 3,638	0,387 3,164	0,436 2,839	0,486 2,627	0,486 2,62	0,536 2,465	0,646 2,323	0,707 2,100	0,774 2,009	1,848 1,926	0,932 1,851	1,027 1,782	1,37 1,717	1,267 1,656	1,423 1,598	1,616 1,542	2,080 1,467	2,181 1,361	2,496 1,381	3,267 1,327	10,412 1,099	6,535 1,217	12,945 1,140

Продолжение табл. 13

h=0,50	R_1																								
R_2	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,72	0,76	0,80	0,84	0,88	0,92	0,96	
0,08	0,328 3,287																								
0,12	0,325 3,420	0,437 2,252																							
0,16	0,321 3,552	0,429 2,366	0,543 1,830																						
0,20	0,318 3,683	0,421 2,479	0,528 1,934	0,655 1,596																					
0,24	0,315 0,812	0,414 2,591	0,515 2,037	0,631 1,694	0,774 1,449																				
0,28	0,312 3,940	0,408 2,702	0,503 2,139	0,611 1,791	0,742 1,542	0,913 1,348																			
0,32	0,309 4,067	0,402 2,812	0,493 2,240	0,593 1,886	0,712 1,634	0,862 1,438	1,067 1,276																		
0,36	0,307 4,193	0,396 2,927	0,483 2,340	0,577 1,987	0,686 1,726	0,820 1,527	0,994 1,364	1,242 1,223																	
0,40	0,305 4,318	0,397 3,029	0,474 2,440	0,563 2,075	0,663 1,816	0,784 1,616	0,936 1,451	1,142 1,310	1,443 1,183																
0,44	0,302 4,442	0,387 3,137	0,466 2,539	0,550 2,169	0,643 1,906	0,753 1,703	0,889 1,537	1,064 1,395	1,306 1,269	1,676 1,153															
0,48	0,300 4,566	0,382 3,244	0,459 2,637	0,538 2,261	0,626 1,995	0,727 1,789	0,848 1,622	1,001 1,480	1,202 1,354	1,490 1,239	1,947 1,130														
0,52	0,298 4,688	0,378 3,350	0,452 2,735	0,528 2,354	0,610 2,083	0,704 1,875	0,816 1,706	0,949 1,563	1,121 1,437	1,355 1,323	1,697 1,217	2,265 1,113													
0,56	0,296 4,810	0,374 3,455	0,445 2,832	0,518 2,445	0,596 2,171	0,683 1,967	0,784 1,790	1,905 1,645	1,055 1,519	1,251 1,405	1,521 1,301	1,929 1,201	2,638 1,101												
0,60	0,294 4,937	0,371 3,560	0,439 2,928	0,505 2,537	0,583 2,259	0,665 2,045	0,758 1,872	0,867 1,727	1,000 1,600	1,168 1,486	1,390 1,382	1,703 1,284	2,189 1,190	3,076 1,093											
0,64	0,293 5,051	0,367 3,664	0,434 3,024	0,501 2,627	0,571 2,346	0,648 2,130	0,735 1,955	0,835 1,807	0,954 1,680	1,101 1,506	1,288 1,462	1,540 1,366	1,902 1,274	2,481 1,183	3,593 1,089									
0,68	0,291 5,171	0,364 3,768	0,429 3,120	0,493 2,718	0,560 2,432	0,633 2,213	0,714 2,036	0,806 1,888	0,914 1,759	1,044 1,645	1,206 1,541	1,415 1,445	1,700 1,355	2,118 1,267	2,807 1,180	4,201 1,088								
0,72	0,289 5,290	0,361 3,872	0,424 3,215	0,486 2,808	0,550 2,518	0,663 2,213	0,695 2,118	0,781 1,967	0,880 1,838	0,997 1,723	1,138 1,619	1,316 1,524	1,549 1,434	1,871 1,349	2,352 1,265	3,168 1,180	4,913 1,089							
0,76	0,288 5,408	0,358 3,974	0,424 3,215	0,479 2,897	0,541 2,604	0,619 2,297	0,679 2,199	0,758 2,047	0,850 1,916	0,955 1,800	1,082 1,696	1,236 1,601	1,432 1,512	1,690 1,428	2,053 1,346	2,604 1,265	3,566 1,182	5,741 1,093						
0,80	0,286 5,576	0,355 4,077	0,419 3,310	0,473 2,986	0,532 2,690	0,607 2,380	0,663 2,278	0,738 2,426	0,823 1,993	0,919 1,877	1,033 1,772	1,169 1,677	1,337 1,588	1,552 1,505	1,838 1,425	2,245 1,347	2,874 1,269	4,000 1,269	6,695 1,099					
0,84	0,285 5,644	0,352 4,179	0,415 3,404	0,467 3,075	0,524 2,775	0,595 2,462	0,649 2,359	0,720 2,204	0,798 2,071	0,888 1,953	0,991 1,848	1,112 1,752	1,259 1,664	1,442 1,581	1,677 1,502	1,993 1,426	2,446 1,350	3,160 1,275	4,470 1,196	1,776 1,108				
0,88	0,282 5,877	0,350 4,280	0,411 3,498	0,462 3,163	0,517 2,859	0,585 2,545	0,636 2,439	0,703 2,282	0,777 2,147	0,859 2,029	0,954 1,923	1,064 1,827	1,194 1,738	1,352 1,656	1,550 1,577	1,806 1,502	2,154 1,429	2,657 1,357	3,461 1,283	4,971 1,206	8,977 1,119			
0,92	0,282 5,877	0,347 4,382	0,407 3,592	0,456 3,252	0,510 2,944	0,575 2,627	0,624 2,519	0,688 2,360	0,757 2,224	0,834 2,105	0,921 1,998	1,021 1,901	1,138 1,812	1,277 1,730	1,447 1,652	1,661 1,577	1,939 1,506	2,319 1,435	2,875 1,365	3,774 1,294	5,497 1,218	10,278 1,132		
0,96	0,281 5,993	0,345 4,482	0,403 3,685	0,451 3,339	0,503 3,028	0,565 2,708	0,613 2,598	0,673 2,437	0,739 2,300	0,811 2,180	0,892 2,072	0,984 1,975	1,090 1,886	1,214 1,803	1,362 1,725	1,545 1,651	1,774 1,581	2,076 1,512	2,490 1,444	3,100 1,376	4,097 1,307	6,042 1,233	11,643 1,147	
1,00	2,729 6,108	0,342 4,583	0,399 3,778	0,447 3,427	0,497 3,112	0,549 2,871	0,603 2,677	0,660 2,515	0,722 2,376	0,791 2,254	0,866 2,46	0,951 2,048	1,047 1,958	1,159 1,875	1,291 1,798	1,449 1,724	1,644 1,654	1,890 1,586	2,215 1,520	2,663 1,455	3,329 1,389	4,426 1,321	6,596 1,249	13,029 1,265

h=0,57	R_1																							
R_2	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,72	0,76	0,80	0,84	0,88	0,92	0,96
0,08	0,322 5,488																							
0,12	0,320 5,651	0,425 3,438																						
0,16	0,318 5,812	0,419 3,575	0,524 2,641																					
0,20	0,315 5,972	0,414 3,711	0,513 2,764	0,627 2,209																				
0,24	0,313 6,130	0,409 3,845	0,504 2,886	0,610 2,324	0,740 1,937																			
0,28	0,311 6,287	0,404 3,978	0,495 3,007	0,595 2,437	0,714 2,046	0,864 1,751																		
0,32	0,309 6,443	0,400 4,110	0,487 3,127	0,581 2,549	0,691 2,153	0,826 1,855	1,004 1,616																	
0,36	0,308 6,598	0,396 4,241	0,479 3,246	0,569 2,661	0,671 2,260	0,794 1,958	0,950 1,717	1,164 1,514																
0,40	0,306 6,751	0,392 4,371	0,472 3,364	0,558 2,771	0,653 2,365	0,766 2,050	0,905 1,817	1,088 1,614	1,347 1,435															
0,44	0,304 6,903	0,388 4,501	0,466 3,481	0,547 2,881	0,637 2,469	0,741 2,161	0,867 1,916	1,027 1,711	1,243 1,534	1,559 1,373														
0,48	0,303 7,055	0,385 4,629	0,460 3,598	0,538 2,989	0,623 2,573	0,720 2,261	0,834 2,013	0,967 1,808	1,160 1,630	1,416 1,471	1,807 1,324													
0,52	0,301 7,205	0,381 4,756	0,455 3,713	0,529 3,097	0,610 2,675	0,700 2,360	0,806 2,110	0,933 1,903	1,094 1,724	1,308 1,566	1,612 1,422	2,099 1,284												
0,56	0,300 7,354	0,378 4,882	0,449 3,828	0,521 3,205	0,598 2,778	0,683 2,458	0,781 2,206	0,896 1,996	1,039 1,817	1,222 1,660	1,470 1,516	1,834 1,382	2,443 1,252											
0,60	0,298 7,503	0,375 5,008	0,444 3,942	0,514 3,311	0,587 2,879	0,667 2,556	0,758 2,300	0,864 2,089	0,992 1,909	1,152 1,751	1,360 1,609	1,648 1,477	2,085 1,351	2,851 1,227										
0,64	0,297 7,651	0,372 5,134	0,440 4,055	0,507 3,417	0,577 2,980	0,653 2,653	0,738 2,395	0,836 2,181	0,952 2,000	1,093 1,841	1,272 1,699	1,509 1,568	1,845 1,446	2,369 1,327	3,336 1,207									
0,68	0,296 7,798	0,370 5,258	0,435 4,168	0,500 3,523	0,567 3,080	0,640 2,749	0,720 2,488	0,811 2,273	0,917 2,090	1,044 1,930	1,200 1,788	1,400 1,658	1,670 1,537	2,061 1,422	2,690 1,308	3,914 1,191								
0,72	0,294 7,944	0,367 5,832	0,431 4,281	0,494 3,628	0,559 3,180	0,628 2,845	0,704 2,581	0,789 3,364	0,886 2,179	1,001 2,019	1,140 1,876	1,313 1,746	1,537 1,626	1,844 1,513	2,297 1,403	3,050 1,294	4,601 1,180							
0,76	0,293 8,089	0,365 5,505	0,427 4,392	0,488 3,732	0,551 3,279	0,617 2,940	0,689 2,673	0,768 2,454	0,859 2,268	0,964 2,106	1,089 1,962	1,240 1,833	1,431 1,713	1,682 1,601	2,031 1,495	2,555 1,390	3,452 1,285	5,414 1,172						
0,80	0,292 8,234	0,362 5,627	0,423 4,503	0,483 3,836	0,543 3,378	0,606 3,035	0,675 2,765	0,750 2,543	0,835 2,355	0,931 2,193	1,044 2,048	1,179 1,918	1,345 1,799	1,556 1,688	1,836 1,583	2,229 1,481	2,833 1,381	3,897 1,279	6,368 1,168					
0,84	0,291 8,378	0,360 5,749	0,420 4,614	0,477 3,939	0,536 3,476	0,597 3,130	0,662 2,857	0,733 2,632	0,813 2,443	0,902 2,278	1,005 2,133	1,127 2,003	1,273 1,883	1,454 1,773	1,686 1,669	1,997 1,569	2,440 1,473	3,132 1,376	4,385 1,277	7,473 1,168				
0,88	0,290 8,521	0,358 5,871	0,416 4,724	0,473 4,042	0,529 3,574	0,588 3,224	0,650 2,948	0,718 2,721	0,793 2,530	0,876 2,364	0,971 2,218	1,082 2,086	1,212 1,967	1,370 1,856	1,568 1,753	1,822 1,655	2,166 1,560	2,662 1,468	3,449 1,375	4,913 1,278	8,727 1,170			
0,92	0,288 8,664	0,356 5,992	0,413 4,834	0,468 4,145	0,523 3,671	0,579 3,317	0,639 3,038	0,704 2,809	0,774 2,616	0,853 2,449	0,941 2,301	1,042 2,169	1,160 2,049	1,300 1,939	1,471 1,836	1,685 1,739	1,963 1,646	2,342 1,555	2,895 1,467	3,783 1,377	5,477 1,283	10,116 1,176		
0,96	0,287 8,806	0,354 6,112	0,410 4,943	0,463 4,247	0,517 3,768	0,572 3,411	0,629 3,129	0,691 2,897	0,757 2,702	0,831 2,533	0,913 2,385	1,007 2,252	1,114 2,131	1,239 2,020	1,390 1,917	1,573 1,821	1,805 1,729	2,108 1,640	2,524 1,554	3,135 1,468	4,131 1,381	6,067 1,290	11,606 1,185	
1,00	0,286 8,947	0,352 6,232	0,407 5,052	0,459 4,349	0,511 3,865	0,564 3,504	0,620 3,218	0,678 2,985	0,742 2,787	0,812 2,617	0,889 2,467	0,975 2,333	1,073 2,212	1,187 2,101	1,321 1,998	1,482 1,902	1,679 1,810	1,929 1,723	2,257 1,638	2,711 1,556	3,383 1,473	4,489 1,389	6,674 1,299	13,143 1,197

$t=0,60$	R_t																							
R_s	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,72	0,76	0,80	0,84	0,88	0,92	0,96
0,08	0,319 8,478																							
0,12	0,317 8,670	0,418 4,915																						
0,16	0,315 8,861	0,413 5,075	0,512 3,600																					
0,20	0,314 9,049	0,409 5,233	0,504 3,743	0,610 2,906																				
0,24	0,312 9,237	0,405 5,390	0,496 3,884	0,596 3,628	0,716 2,477																			
0,28	0,311 9,423	0,402 5,545	0,409 4,023	0,564 3,168	0,695 2,601	0,833 2,185																		
0,32	0,310 9,607	0,398 5,609	0,483 4,162	0,574 3,297	0,677 2,723	0,803 2,303	0,964 1,975																	
0,36	0,308 9,790	0,395 5,852	0,477 4,299	0,564 3,424	0,661 2,844	0,776 2,420	0,921 2,009	1,113 1,816																
0,40	0,307 9,972	0,392 6,004	0,471 4,435	0,554 3,551	0,646 2,964	0,753 2,535	0,884 2,201	1,052 1,928	1,284 1,693															
0,44	0,306 10,153	0,389 6,154	0,466 4,570	0,546 3,676	0,633 3,082	0,738 2,649	0,852 2,312	1,002 2,037	1,200 1,803	1,483 1,595														
0,48	0,304 10,333	0,386 6,304	0,461 4,705	0,538 3,800	0,621 3,200	0,715 2,762	0,825 2,422	0,959 2,145	1,132 1,910	1,366 1,704	1,714 1,516													
0,52	0,303 10,512	0,384 6,453	0,457 4,838	0,531 3,924	0,610 3,317	0,698 2,874	0,800 2,530	0,923 2,251	1,075 2,015	1,275 1,810	1,554 1,625	1,987 1,452												
0,56	0,302 10,689	0,381 6,600	0,452 4,970	0,524 4,046	0,600 3,433	0,683 2,985	0,779 2,638	0,891 2,356	1,028 2,119	1,201 1,913	1,433 1,729	1,768 1,560	2,311 1,399											
0,60	0,301 10,866	0,379 6,747	0,448 5,102	0,517 4,168	0,590 3,548	0,670 3,095	0,759 2,744	0,863 2,460	0,987 2,221	1,140 2,015	1,338 1,831	1,609 1,664	2,012 1,508	2,696 1,355										
0,64	0,300 11,041	0,376 6,893	0,444 5,233	0,511 4,289	0,581 3,662	0,657 3,204	0,741 2,850	0,838 2,563	0,951 2,322	1,088 2,115	1,261 1,932	1,487 1,766	1,804 1,612	2,289 1,456	3,157 1,318								
0,68	0,299 11,216	0,374 7,038	0,440 5,363	0,506 4,410	0,573 3,776	0,645 3,313	0,725 2,955	0,815 2,665	0,920 2,422	1,044 2,214	1,196 2,030	1,390 1,865	1,649 1,712	2,019 1,569	2,605 1,430	3,711 1,289								
0,72	0,298 11,390	0,372 7,183	0,437 5,492	0,500 4,529	0,565 3,888	0,635 3,421	0,710 3,059	0,795 2,766	0,892 2,522	1,005 2,312	1,142 2,127	1,311 1,962	1,529 1,810	1,825 1,669	2,257 1,535	2,963 1,402	4,377 1,265							
0,76	0,297 11,563	0,370 7,326	0,433 5,621	0,495 4,649	0,558 4,001	0,625 3,528	0,697 3,163	0,777 2,867	0,867 2,620	0,971 2,408	1,095 2,223	1,244 2,057	1,432 1,906	1,677 1,767	2,014 1,635	2,518 1,507	3,366 1,380	5,174 1,246						
0,80	0,296 11,735	0,368 7,469	0,430 5,749	0,490 4,767	0,551 4,113	0,615 3,635	0,684 3,265	0,760 2,967	0,845 2,718	0,941 2,504	1,054 2,318	1,188 2,151	1,352 2,001	1,560 1,862	1,834 1,731	2,218 1,607	2,802 1,486	3,818 1,363	6,124 1,232					
0,84	0,295 11,906	0,366 7,611	0,427 5,876	0,486 4,885	0,545 4,224	0,607 3,741	0,673 3,368	0,744 3,066	0,824 2,815	0,914 2,599	1,018 2,412	1,139 2,244	1,285 2,093	1,465 1,955	1,694 1,826	2,001 1,704	2,436 1,586	3,110 1,470	4,320 1,351	7,241 1,222				
0,88	0,294 12,076	0,364 7,753	0,424 6,003	0,481 5,002	0,539 4,335	0,598 3,847	0,662 3,470	0,730 3,165	0,805 2,911	0,890 2,694	0,986 2,505	1,096 2,337	1,227 2,185	1,386 2,047	1,582 1,918	1,836 1,797	2,177 1,682	2,667 1,570	3,441 1,458	4,869 1,344	8,532 1,217			
0,92	0,293 12,246	0,362 7,894	0,421 6,129	0,477 5,119	0,533 4,445	0,591 3,952	0,652 3,571	0,717 3,263	0,788 3,007	0,868 2,788	0,957 2,597	1,059 2,428	1,177 2,276	1,318 2,137	1,490 2,009	1,704 1,889	1,983 1,775	2,361 1,666	2,911 1,559	3,792 1,451	5,461 1,340	9,987 1,216		
0,96	0,292 12,415	0,361 8,034	0,418 6,255	0,473 5,236	0,528 4,555	0,583 4,057	0,642 3,672	0,705 3,361	0,773 3,102	0,847 2,881	0,931 2,689	1,025 2,518	1,134 3,66	1,261 2,226	1,412 2,098	1,598 1,978	1,831 1,866	2,135 1,758	2,553 1,654	3,165 1,552	4,160 1,448	6,089 1,340	11,575 1,219	
1,00	0,291 12,583	0,359 8,474	0,416 6,380	0,469 5,352	0,522 4,664	0,577 4,161	0,633 3,772	0,693 3,458	0,758 3,197	0,829 2,974	0,907 2,780	0,995 2,608	1,095 2,455	1,210 2,315	1,346 2,186	1,500 2,067	1,708 1,955	1,961 1,848	2,293 1,746	2,751 1,647	3,428 1,548	4,542 1,449	6,740 1,344	13,237 1,226

R_2 \ R_1	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,72	0,76	0,80	0,84	0,88	0,92	0,96
0,08	0,316 13,912																							
0,12	0,315 14,142	0,411 7,370																						
0,16	0,314 14,371	0,408 7,560	0,502 5,113																					
0,20	0,313 14,598	0,405 7,747	0,496 5,280	0,595 3,966																				
0,24	0,312 14,823	0,403 7,933	0,490 5,446	0,585 4,119	0,695 3,273																			
0,28	0,311 15,047	0,400 8,118	0,485 5,610	0,575 4,270	0,679 3,416	0,805 2,810																		
0,32	0,310 15,270	0,397 8,301	0,480 5,773	0,567 4,420	0,665 3,557	0,782 2,946	0,928 2,480																	
0,36	0,309 15,491	0,395 8,483	0,475 5,934	0,559 4,569	0,652 3,697	0,761 3,080	0,894 2,611	1,068 2,234																
0,40	0,308 15,711	0,393 8,663	0,471 6,094	0,552 4,716	0,640 3,835	0,742 3,212	0,865 2,739	1,020 2,360	1,228 2,044															
0,44	0,307 15,929	0,390 8,842	0,467 6,253	0,545 4,862	0,630 3,973	0,726 3,343	0,839 2,866	0,979 2,485	1,161 2,167	1,413 1,893														
0,48	0,306 16,147	0,388 9,020	0,463 6,410	0,538 5,007	0,620 4,108	0,711 3,472	0,816 2,991	0,944 2,607	1,105 2,289	1,320 2,015	1,630 1,771													
0,52	0,305 16,363	0,386 9,197	0,459 6,567	0,532 5,150	0,610 4,243	0,697 3,601	0,796 3,114	0,913 2,727	1,058 2,407	1,244 2,134	1,500 1,892	1,886 1,671												
0,56	0,304 16,578	0,384 9,372	0,455 6,722	0,527 5,293	0,602 4,377	0,684 3,728	0,777 3,237	0,886 2,847	1,017 2,525	1,182 2,250	1,399 2,009	1,706 1,792	2,189 1,588											
0,60	0,304 16,792	0,382 9,547	0,452 6,877	0,521 5,435	0,594 4,510	0,672 3,854	0,760 3,358	0,862 2,964	0,982 2,640	1,129 2,364	1,318 2,124	1,572 1,908	1,942 1,709	2,552 1,518										
0,64	0,303 17,005	0,380 9,721	0,449 7,031	0,516 5,575	0,586 4,641	0,661 3,979	0,745 3,479	0,840 3,081	0,951 2,754	1,084 2,477	1,250 2,236	1,466 2,021	1,764 1,825	2,212 1,640	2,989 1,460									
0,68	0,302 17,217	0,379 9,893	0,446 7,183	0,511 5,715	0,579 4,772	0,651 4,104	0,731 3,598	0,820 3,197	0,923 2,867	1,045 2,588	1,193 2,346	1,380 2,132	1,628 1,937	1,978 1,756	2,522 1,583	3,518 1,411								
0,72	0,301 17,428	0,377 10,065	0,443 7,335	0,507 5,855	0,572 4,903	0,642 4,228	0,718 3,717	0,802 3,312	0,898 2,979	1,010 2,698	1,144 2,455	1,309 2,240	1,521 2,046	1,806 1,868	2,217 1,699	2,877 1,536	4,160 1,370							
0,76	0,300 17,638	0,375 10,236	0,440 7,486	0,502 5,993	0,566 5,032	0,633 4,350	0,706 3,834	0,786 3,425	0,876 3,090	0,979 2,807	1,102 2,562	1,249 2,347	1,433 2,153	1,672 1,976	1,999 1,811	2,480 1,653	3,281 1,498	4,838 1,336						
0,80	0,300 17,847	0,373 10,406	0,437 7,636	0,498 6,131	0,560 5,161	0,625 4,473	0,694 3,951	0,770 3,539	0,855 3,200	0,952 2,914	1,064 2,668	1,197 2,452	1,360 2,258	1,565 2,081	1,834 1,918	2,207 1,764	2,771 1,615	3,738 1,466	5,878 1,309					
0,84	0,299 18,055	0,372 10,575	0,434 7,786	0,494 6,268	0,554 5,289	0,617 4,594	0,684 4,068	0,756 3,651	0,837 3,309	0,927 3,021	1,031 2,773	1,152 2,556	1,298 2,361	1,477 2,185	1,704 2,022	2,006 1,870	2,433 1,725	3,088 1,584	4,252 1,441	7,003 1,288				
0,88	0,298 18,262	0,370 10,744	0,432 7,935	0,490 6,404	0,549 5,417	0,610 4,715	0,674 4,184	0,743 3,763	0,820 3,418	0,905 3,127	1,001 2,877	1,113 2,658	1,244 2,463	1,402 2,286	1,599 2,124	1,851 1,974	2,189 1,831	2,674 1,694	3,433 1,560	4,822 1,422	8,328 1,273			
0,92	0,298 18,468	0,369 10,912	0,429 8,083	0,487 6,540	0,544 5,543	0,603 4,835	0,665 4,299	0,731 3,874	0,804 3,525	0,884 3,232	0,974 2,981	1,077 2,760	1,197 2,564	1,339 2,387	1,511 2,225	1,727 2,075	2,005 1,934	2,383 1,800	2,929 1,670	4,802 1,541	5,445 1,409	9,850 1,263		
0,96	0,297 18,674	0,367 11,078	0,427 8,230	0,483 6,675	0,539 5,670	0,596 4,955	0,656 4,413	0,720 3,984	0,789 3,633	0,865 3,337	0,950 3,083	1,046 2,861	1,156 2,663	1,284 2,486	1,438 2,324	1,625 2,174	1,860 2,034	2,166 1,902	2,585 1,775	3,199 1,651	4,193 1,528	6,113 1,400	11,540 1,258	
1,00	0,296 18,878	0,366 11,245	0,425 8,377	0,480 6,809	0,534 5,795	0,590 5,074	0,648 4,527	0,709 4,094	0,779 3,739	0,848 3,441	0,928 3,185	1,017 2,961	1,119 2,762	1,236 2,584	1,374 2,421	1,539 2,271	1,742 2,132	1,997 2,001	2,333 1,876	2,795 1,756	3,479 1,638	4,602 1,520	6,815 1,396	13,343 1,258

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

N — число наблюдаемых (испытываемых) изделий;
T — установленная продолжительность наблюдений (испытаний);
d — число отказов за время наблюдений (испытаний);
r — число отказов, до появления которых проводятся наблюдения (испытания);
t_r — наработка изделия до появления r отказов;

$m = \begin{cases} r \text{ для планов наблюдений } [NUr] \text{ и } [NRr]; \\ d \text{ для планов наблюдений } [NUT] \text{ и } [NRT]; \end{cases}$

$t_m = \begin{cases} t_r \text{ для планов наблюдений } [NUr] \text{ и } [NRr]; \\ T \text{ для планов наблюдений } [NUT] \text{ и } [NRT]; \end{cases}$

t_i — отдельные значения случайной величины (наработки до отказа, ресурса, срока службы, времени восстановления, срока сохраняемости);
$t_{(i)}$ — значение случайной величины в вариационном ряду $t_{(1)} \leqslant t_{(2)} \leqslant \ldots \leqslant t_{(i)} \leqslant \ldots \leqslant t_{(m)}$;
tj_k — наработка j-го изделия между $(K-1)$ и K-ным отказом; $j=1, 2 \ldots, N$;
λ — параметр экспоненциального распределения;
$\overline{\lambda}$ — оценка параметра λ;
a, b — параметры распределения Вейбулла;
$\hat{a}$, $\hat{b}$ — соответственно оценки параметров a и b;
$\overline{b}$ — несмещенная оценка параметра b;
a, σ — параметры нормального распределения;
$\hat{a}$, $\hat{\sigma}$ — соответственно оценки параметров a и σ;
a, b — параметры гамма-распределения:
$\hat{a}$, $\hat{b}$ — соответственно оценки параметров a и b;
$\frac{\gamma}{100}$ — регламентированная вероятность;
A_i, C_i — коэффициенты для линейного оценивания параметров a и b распределения Вейбулла;
μ, ν, φ — вспомогательные коэффициенты для оценки параметров распределения при плане наблюдений $[NUT]$;
$\overline{T}$, K, S — вспомогательные коэффициенты для оценки параметров нормального распределения;
α_i, β_i — коэффициенты для линейного оценивания параметров a и σ;
R_1, R_2 — вспомогательные коэффициенты для оценки параметров гамма-распределения;
$\overline{t}$ — оценка средних показателей надежности;
$\hat{t}_\gamma$ — оценка гамма-процентных показателей надежности;
$\hat{P}(t)$ — оценка вероятности безотказной работы;
$\hat{\lambda}(t)$ — оценка интенсивности отказа;
Δt — интервал изменения значения случайной величины (наработки, ресурса, срока службы);
$n(t_{(i)})$ — число членов вариационного ряда, предшествующих значению $t_{(i)}$;
z_1, z_2 — квантили χ^2-распределения;
$P_в(t)$ — оценка вероятностного восстановления в заданное время;
$t_{р.п.}$ — квантили t-распределения;
$f_{2l_1, 2l_2, \alpha}$ — квантили f-распределения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОВЕРИТЕЛЬНЫХ ГРАНИЦ ОЦЕНОК ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ

1.1. Доверительные границы для показателей надежности, являющихся монотонной функцией одного параметра, находят путем подстановки в выражение для показателей надежности значений верхней или нижней границ соответствующего параметра.

1.1.1. Формулы для определения доверительных границ для показателей надежности в случае экспоненциального закона распределения даны в табл. 1.

1.1.2. Значения $\lambda_н$, $\lambda_в$, $\lambda_{о.п}$, $\lambda_{о.в}$ определяют по формулам табл. 2.

1.1.3. Значения $\chi^2_{p, m}$ используемые в формулах табл. 2, приведены в табл. 7 справочного приложения 3.

1.2. Приближенный расчет доверительных границ для показателей надежности, являющихся функцией двух параметров, выполняют по табл. 3.

1.2.1. Точечные оценки показателей надежности должны быть определены методом максимального правдоподобия.

1.2.2. Значения z_β, u_β даны в табл. 6 справочного приложения 3.

Таблица 1

Формулы для определения доверительных границ показателей надежности в случае экспоненциального закона распределения

Наименование показателя надежности	Формула для определения двусторонних доверительных границ показателя надежности		Формула для определения односторонних доверительных границ показателя надежности	
	Нижняя граница	Верхняя граница	Нижняя граница	Верхняя граница
Средняя наработка до отказа Средний ресурс Средний срок службы Средний срок сохраняемости Среднее время восстановления	$\frac{1}{\lambda_в}$	$\frac{1}{\lambda_н}$	$\frac{1}{\lambda_{о.в}}$	$\frac{1}{\lambda_{о.н}}$
Гамма-процентный ресурс Гамма-процентный срок службы Гамма-процентный срок сохраняемости	$\frac{1}{\lambda_в}\left(-\ln\frac{\gamma}{100}\right)$	$\frac{1}{\lambda_н}\left(-\ln\frac{\gamma}{100}\right)$	$\frac{1}{\lambda_{о.в}}\left(-\ln\frac{\gamma}{100}\right)$	$\frac{1}{\lambda_{о.н}}\left(-\ln\frac{\gamma}{100}\right)$
Вероятность безотказной работы Вероятность восстановления в заданное время	$e^{-\lambda_в t}$	$e^{-\lambda_н t}$	$e^{-\lambda_{о.в} t}$	$e^{-\lambda_{о.н} t}$
Интенсивность отказа	$\lambda_н$	$\lambda_в$	$\lambda_{о.н}$	$\lambda_{о.в}$

Таблица 2

Формулы для определения доверительных границ параметра λ экспоненциального распределения

План наблюдений	Формула для определения двусторонних доверительных границ		Формула для определения односторонних доверительных границ	
	Нижняя граница $\lambda_н$	Верхняя граница $\lambda_в$	Нижняя граница $\lambda_{о.н}$	Верхняя граница $\lambda_{о.в}$
[NUN]	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{\frac{1-\beta}{2}};2N}{2N}$	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{\frac{1+\beta}{2}};2N}{2N}$	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{1-\beta};2N}{2N}$	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{\beta};2N}{2N}$
[NUr]	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{\frac{1-\beta}{2}};2r}{2(r-1)}$	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{\frac{1-\beta}{2}};2r}{2(r-1)}$	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{1-\beta};2r}{2(r-1)}$	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{\beta};2r}{2(r-1)}$
[NUT]	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{\frac{1-\beta}{2}};2d+2}{2d}$	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{\frac{1+\beta}{2}};2d+2}{2d}$	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{1-\beta};2d+2}{2d}$	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{\beta};2d+2}{2d}$
[NRr]	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{\frac{1-\beta}{2}};2r}{2(r-1)}$	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{\frac{1+\beta}{2}};2r}{2(r-1)}$	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{1-\beta};2r}{2(r-1)}$	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{\beta};2r}{2(r-1)}$
[NRT]	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{\frac{1-\beta}{2}};2d}{2d}$	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{\frac{1+\beta}{2}};2d}{2d}$	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{1-\beta};2d+2}{2d}$	$\frac{\hat{\lambda}\chi^2_{\beta};2d+2}{2d}$

Таблица 3

Формулы для определения доверительных границ показателей надежности для двухпараметрических законов распределения

Наименование показателей надежности	Двусторонние доверительные границы с вероятностью β		Односторонние доверительные границы с вероятностью β	
	Нижняя граница	Верхняя граница	Нижняя граница	Верхняя граница
Средние показатели надежности	$\hat{t}_{ср}-z_\beta\sqrt{D(\hat{t}_{ср})}$	$\hat{t}_{ср}+z_\beta\sqrt{D(\hat{t}_{ср})}$	$\hat{t}_{ср}-u_\beta\sqrt{D(\hat{t}_{ср})}$	$\hat{t}_{ср}+u_\beta\sqrt{D(\hat{t}_{ср})}$
Гамма-процентные показатели надежности	$\hat{t}_\gamma-z_\beta\sqrt{D(\hat{t}_\gamma)}$	$\hat{t}_\gamma+z_\beta\sqrt{D(\hat{t}_\gamma)}$	$\hat{t}_\gamma-u_\beta\sqrt{D(\hat{t}_\gamma)}$	$\hat{t}_\gamma+u_\beta\sqrt{D(\hat{t}_\gamma)}$
Вероятность безотказной работы	$\hat{P}(t)-z_\beta\sqrt{D(\hat{P}(t))}$	$\hat{P}(t)+z_\beta\sqrt{D(\hat{P}(t))}$	$\hat{P}(t)-u_\beta\sqrt{D(\hat{P}(t))}$	$\hat{P}(t)+u_\beta\sqrt{D(\hat{P}(t))}$
Вероятность восстановления в заданное время				
Интенсивность отказа	$\hat{\lambda}(t)-z_\beta\sqrt{D(\hat{\lambda}(t))}$	$\hat{\lambda}(t)+z_\beta\sqrt{D(\hat{\lambda}(t))}$	$\hat{\lambda}(t)-u_\beta\sqrt{D(\hat{\lambda}(t))}$	$\hat{\lambda}(t)+u_\beta\sqrt{D(\hat{\lambda}(t))}$

Примечание. $\hat{t}_{ср}$—средние показатели надежности (средняя наработка до отказа, средний ресурс, средний срок службы, средний срок сохраняемости, среднее время восстановления); $\hat{t}_\gamma$—гамма-процентные показатели надежности (гамма-процентный ресурс, гамма-процентный срок службы, гамма-процентный срок сохраняемости).

1.3. Формулы для определения дисперсии точечных оценок показателей надежности для распределения Вейбулла даны в табл. 4.

Дисперсии $D(\hat{a})$, $D(\hat{b})$ и ковариацию $\mathrm{cov}(\hat{a}, \hat{b})$, входящие в формулы табл. 4, находят по формулам табл. 5 в зависимости от плана наблюдений, по которому определены оценки параметров $\hat{a}$ и $\hat{b}$.

1.4. Формулы для определения доверительных границ средних показателей надежности приведены в табл. 6 для планов наблюдений [*NUN*], [*NUr*], [*NUT*].

1.4.1. Дисперсии точечных оценок остальных показателей надежности даны в табл. 7 для плана [*NUN*].

1.4.2. Значения $t_{p,n}$, используемые в формулах табл. 6, приведены в табл. 8 справочного приложения 3.

1.5. Формулы для определения дисперсии точечных оценок показателей надежности для логарифмически нормального распределения даны в табл. 8.

Таблица 4

Формулы для определения дисперсии точечных оценок показателей надежности для распределения Вейбулла

Дисперсии точечных оценок	Формула для определения
$D(\hat{t}_\gamma)$	$\left(\frac{\hat{t}_\gamma}{\hat{b}}\right)^2[\hat{a}^{2/\hat{b}}\cdot D(\hat{a})+(\ln\hat{t}_\gamma)^2 D(\hat{b})+2\hat{a}^{1/\hat{b}}\ln\hat{t}_\gamma\,\mathrm{cov}(\hat{a},\hat{b})]$
$D(\hat{P}(t))$	$t^{2\hat{b}}\exp\left(-\frac{2t}{\hat{a}}\right)[D(\hat{a})+\hat{a}^{-2/\hat{b}}(\ln t)^2 D(\hat{b})+2\hat{a}^{-1/\hat{b}}\ln t\,\mathrm{cov}(\hat{a},\hat{b})$
$D(\hat{\lambda}(t))$	$t^{2(\hat{b}-1)}[\hat{b}^2 D(\hat{a})+\hat{a}^{-2/\hat{b}}(1+\hat{b}\ln t)^2 D(\hat{b})+2\hat{a}^{-1/\hat{b}}(1+\hat{b}\ln t)\,\mathrm{cov}(\hat{a},\hat{b})$

Таблица 5

Формулы для определения дисперсии и ковариации оценок параметров распределения Вейбулла

План наблюдений		Формула для определения дисперсий и ковариаций	Примечание
[NUN]	$D(\hat{a})$	$\dfrac{q^4\left(\dfrac{N}{\hat{b}^2}+\dfrac{1}{q}\sum\limits_{i=1}^{N}t_i^{\hat{b}}\ln^2 t_i\right)}{Nq^2\left(\dfrac{N}{\hat{b}^2}+\dfrac{1}{q}\sum\limits_{i=1}^{N}t_i^{\hat{b}}\ln^2 t_i\right)-\left(\sum\limits_{i=1}^{N}t_i^{\hat{b}}\ln t_i\right)^2}$	
	$D(\hat{b})$	$\dfrac{Nq^2}{Nq^2\left(\dfrac{N}{\hat{b}^2}+\dfrac{1}{q}\sum\limits_{i=1}^{N}t_i^{\hat{b}}\ln^2 t_i\right)-\left(\sum\limits_{i=1}^{N}t_i^{\hat{b}}\ln t_i\right)^2}$	$q=\hat{a}^{1/\hat{b}}$
	$\operatorname{cov}(\hat{a},\hat{b})$	$\dfrac{q^2\sum\limits_{i=1}^{N}t_i^{\hat{b}}\ln t_i}{Nq^2\left(\dfrac{N}{\hat{b}^2}+\dfrac{1}{q}\sum\limits_{i=1}^{N}t_i^{\hat{b}}\ln^2 t_i\right)-\left(\sum\limits_{i=1}^{N}t_i^{\hat{b}}\ln t_i\right)^2}$	
[NUr]	$D(\hat{a})$	$\dfrac{q^4\left[\dfrac{m}{\hat{b}^2}+\dfrac{1}{q}\left(\sum\limits_{i=1}^{m}t_i^{\hat{b}}\ln^2 t_i+(N-m)t_m^{\hat{b}}\ln^2 t_m\right)\right]}{mq^2\left[\dfrac{m}{\hat{b}^2}+\dfrac{1}{q}\left(\sum\limits_{i=1}^{m}t_i^{\hat{b}}\ln^2 t_i+(N-m)t_m^{\hat{b}}\ln^2 t_m\right)\right]-\left(\sum\limits_{i=1}^{m}t_i^{\hat{b}}\ln t_i+(N-m)t_m^{\hat{b}}\ln t_m\right)^2}$	
	$D(\hat{b})$	$\dfrac{mq^2}{mq^2\left[\dfrac{m}{q}+\dfrac{1}{q}\left(\sum\limits_{i=1}^{m}t_i^{\hat{b}}\ln^2 t_i+(N-m)t_m^{\hat{b}}\ln^2 t_m\right)\right]-\left(\sum\limits_{i=1}^{m}t_i^{\hat{b}}\ln t_i+(N-m)t_m^{\hat{b}}\ln t_m\right)^2}$	$q=\hat{a}^{1/\hat{b}}$
[NUT]	$\operatorname{cov}(\hat{a},\hat{b})$	$\dfrac{q^2\left[\sum\limits_{i=1}^{m}t_i^{\hat{b}}\ln t_i+(N-m)t_m^{\hat{b}}\ln t_m\right]}{mq^2\left[\dfrac{m}{\hat{b}^2}+\dfrac{1}{q}\left(\sum\limits_{i=1}^{m}t_i^{\hat{b}}\ln^2 t_i+(N-m)t_m^{\hat{b}}\ln^2 t_m\right)\right]-\left(\sum\limits_{i=1}^{m}t_i^{\hat{b}}\ln t_i+(N-m)t_m^{\hat{b}}\ln t_m\right)^2}$	
[NRr]	$D(\hat{a})$	$\dfrac{q^4\left\{\dfrac{m}{\hat{b}^2}+\dfrac{1}{q}\left[\sum\limits_{j=1}^{N}\sum\limits_{k=1}^{mj}t_{jk}^{\hat{b}}\ln^2 t_i+\sum\limits_{j=1}^{N}\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj}t_{jk}\right)^{\hat{b}}\ln^2\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj}t_{jk}\right)\right]\right\}}{mq^2\left\{\dfrac{m}{\hat{b}^2}+\dfrac{1}{q}\left[\sum\limits_{j=1}^{N}\sum\limits_{k=1}^{mj}t_{jk}^{\hat{b}}\ln^2 t_{jk}+\sum\limits_{j=1}^{N}\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj}t_{jk}\right)^{\hat{b}}\ln^2\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj}t_{jk}\right)\right]\right\}-\left[\sum\limits_{j=1}^{N}\sum\limits_{k=1}^{mj}t_{jk}^{\hat{b}}\ln t_{jk}+\sum\limits_{j=1}^{N}\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj}t_{jk}\right)^{\hat{b}}\ln\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj}t_{jk}\right)\right]^2}$	

Продолжение табл. 5

План наблюдений	Формула для определения дисперсий и ковариаций		Примечание
[NRT]	$D(\hat{b})$	$\dfrac{mq^2}{mq^2\left\{\dfrac{m}{\hat{b}^2}+\dfrac{1}{q}\left[\sum\limits_{j=1}^{N}\sum\limits_{k=1}^{mj}\hat{t}_{jk}^{\hat{b}}\ln^2 t_{jk}+\sum\limits_{j=1}^{N}\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj}\hat{t}_{jk}\right)^{\hat{b}}\ln^2\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj}\hat{t}_{jk}\right)\right]\right\}-\left[\sum\limits_{j=1}^{N}\sum\limits_{k=1}^{mj}\hat{t}_{jk}^{\hat{b}}\ln t_{jk}+\sum\limits_{j=1}^{N}\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj}\hat{t}_{jk}\right)^{\hat{b}}\ln\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj}\hat{t}_{jk}\right)\right]^2}$	$q=\hat{a}^{1/\hat{b}}$
	$\operatorname{cov}(\hat{a},\hat{b})$	$\dfrac{q^2\left[\sum\limits_{j=1}^{N}\sum\limits_{k=1}^{mj}\hat{t}_{jk}^{\hat{b}}\ln^2 t_{jk}+\sum\limits_{j=1}^{N}\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj}\hat{t}_{jk}\right)^{\hat{b}}\ln^2\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj}\hat{t}_{jk}\right)\right]}{mq^2\left\{\dfrac{m}{\hat{b}^2}+\dfrac{1}{q}\left[\sum\limits_{j=1}^{N}\sum\limits_{k=1}^{mj}\hat{t}_{jk}^{\hat{b}}\ln^2 t_{jk}+\sum\limits_{j=1}^{N}\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj}\right)\right]\right\}-\left[\sum\limits_{j=1}^{N}\sum\limits_{k=1}^{mj}\hat{t}_{jk}^{\hat{b}}\ln t_{jk}+\sum\limits_{j=1}^{N}\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj}t_{jk}\right)\right]\left[\sum\limits_{j=1}^{N}\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj}t_{jk}\right)^{\hat{b}}\ln\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj}t_{jk}\right)\right]^2}$	

1.5.1. Значения дисперсии $D(\hat{a})$ и $D(\hat{\sigma})$ и ковариации $\operatorname{cov}(\hat{a},\hat{\sigma})$ находят по табл. 9 в зависимости от плана наблюдений.

1.5.2. Значения $f_1(k)$ определяют по табл. 11, где $k=\dfrac{\hat{a}-\ln t}{\hat{\sigma}}$.

1.5.3. Значения $\det A$, $\det B$, $\xi(k)$, $\eta(k)$, $\zeta(k)$ определяют по формулам:

$$\det A=\frac{2N^2}{\hat{\sigma}^4};$$

$$\det B=\frac{3m}{\hat{\sigma}^6}S_2+\xi(k)\frac{N-m}{\hat{\sigma}^4}\left(\frac{3}{\hat{\sigma}^2}S_2-d\right)-\frac{m^2}{\hat{\sigma}^6}-\zeta(k)\frac{N-m}{\hat{\sigma}^4}[m+(N-m)\xi(k)]-$$
$$-\frac{4}{\hat{\sigma}^6}S_1^2-\eta(k)\frac{N-m}{\hat{\sigma}^4}\left[(N-m)\eta(k)-\frac{4S_1}{\tilde{\sigma}^4}\right];$$

$$\xi(k)=f_1^2(k)\left[\frac{k}{f_1(k)}+1\right];$$

$$\eta(k)=k\cdot\xi(k)-1;$$

$$\zeta(k)=2kf_1(k)-k^2\xi(k).$$

Таблица 6

Формулы для определения доверительных границ средних показателей надежности для нормального распределения

План наблюдений	Двусторонние доверительные границы $t_{ср}$ с вероятностью β		Односторонние доверительные границы $t_{ср}$ с вероятностью β	
	Нижняя граница	Верхняя граница	Нижняя граница	Верхняя граница
[NUN]	$\hat{a}-t_{\frac{1+\beta}{2};N}\cdot\dfrac{\hat{\sigma}}{\sqrt{N}}$	$\hat{a}+t_{\frac{1+\beta}{2},N}\cdot\dfrac{\hat{\sigma}}{\sqrt{N}}$	$\hat{a}-t_{\beta,N}\cdot\dfrac{\hat{\sigma}}{\sqrt{N}}$	$\hat{a}+t_{\beta,N}\cdot\dfrac{\hat{\sigma}}{\sqrt{N}}$
[NUr] [NUT]	$\hat{a}-z_\beta\dfrac{\hat{\sigma}}{\sqrt{N}}\sqrt{f_2(k)}$	$\hat{a}+z_\beta\dfrac{\hat{\sigma}}{\sqrt{N}}\sqrt{f_2(k)}$	$\hat{a}-u_\beta\dfrac{\hat{\sigma}}{\sqrt{N}}\sqrt{f_2(k)}$	$\hat{a}+u_\beta\dfrac{\hat{\sigma}}{\sqrt{N}}\sqrt{f_2(k)}$

Примечание. $k=\dfrac{\hat{a}-t_m}{\hat{\sigma}}$. Значение функции $f_2(k)$ определяют по табл. 11,

Таблица 7

Формулы для определения дисперсий оценок показателей надежности для нормального распределения

Дисперсии точечных оценок	Формула для определения
$D(\hat{t}_\gamma)$	$\frac{\hat{\sigma}^2}{N}\left[1+\frac{1}{2}\left(\frac{\hat{t}_\gamma-\hat{a}}{\hat{\sigma}}\right)^2\cdot\frac{1}{1-\frac{3}{2N}}\right]$
$D(\hat{P}(t))$	$f_0^2\left(\frac{t-\hat{a}}{\hat{\sigma}}\right)\cdot\left[1+\frac{1}{2}\left(\frac{t-\hat{a}}{\hat{\sigma}}\right)^2\cdot\frac{1}{1-\frac{3}{2N}}\right]$
$D(\hat{\lambda}(t))$	$\frac{f_0^2\left(\frac{t-\hat{a}}{\hat{\sigma}}\right)\left[\frac{t-\hat{a}}{\hat{\sigma}}\hat{P}(t)-f_0\left(\frac{t-\hat{a}}{\hat{\sigma}}\right)\right]^2}{N\hat{\sigma}^2[\hat{P}(t)]^4}+\frac{\left\{\hat{P}(t)f_0\left(\frac{t-\hat{a}}{\hat{\sigma}}\right)\left[\left(\frac{t-\hat{a}}{\hat{\sigma}}\right)^2-1\right]-f_0^2\left(\frac{t-\hat{a}}{\hat{\sigma}}\right)\left(\frac{t-\hat{a}}{\hat{\sigma}}\right)\right\}^2}{(2N-3)\hat{\sigma}^2[\hat{P}(t)]^4}$

Таблица 8

Формулы для определения дисперсии оценок показателей надежности для логарифмически нормального распределения

Дисперсии точечных оценок	Формула для определения
$D(\hat{t}_{ср})$	$e^{2\hat{a}+\hat{\sigma}^2}[D(\hat{a})+\hat{\sigma}^2D(\hat{\sigma})+2\hat{\sigma}\operatorname{cov}(\hat{a},\hat{\sigma})]$
$D(\hat{t}_\gamma)$	$t_\gamma^2[D(\hat{a})+\left(\frac{\ln t_\gamma-\hat{a}}{\hat{\sigma}}\right)^2D(\hat{\sigma})+2\frac{\ln t_\gamma-\hat{a}}{\hat{\sigma}}\operatorname{cov}(\hat{a},\hat{\sigma})]$
$D(\hat{P}(t))$	$f_0^2\left(\frac{\ln t-\hat{a}}{\hat{\sigma}}\right)\cdot\left[\frac{1}{\hat{\sigma}^2}D(\hat{a})+\left(\frac{\ln t-\hat{a}}{\hat{\sigma}}\right)\right]^2D(\hat{\sigma})+2\frac{\ln t-\hat{a}}{\hat{\sigma}^3}\operatorname{cov}(\hat{a},\hat{\sigma})$
$D(\hat{\lambda}(t))$	$\frac{f_1^2(k)}{\hat{\sigma}^4t^2}\left\{f_1^2(k)\left(\frac{k}{f_1(k)}+1\right)^2D(\hat{a})+\left[1-kf_1(k)\left(\frac{k}{f_1(k)}+1\right)\right]^2D(\hat{\sigma})+2f_1(k)\cdot\left(\frac{k}{f_1(k)}+1\right)(1-kf_1(k)-k^2)\operatorname{cov}(\hat{a},\hat{\sigma})\right\}$

1.5.4. Значения S_1, S_2 определяют по формулам табл. 10.

1.6. В случае неизвестного закона распределения (непараметрический случай) доверительные границы для вероятности безотказной работы определяют по формулам:

$$P_н(t)\overset{c}{=}\frac{1}{1+\frac{n(t)}{N-n(t)+1}\cdot f_{2n(t);\,2[N-n(t)+1],\alpha}};$$

$$P_{в}(t)=\frac{f_{2[N-n(t)+1],\,2n(t),\alpha}}{\dfrac{n(t)}{N-n(t)+1}+f_{2[N-n(t)+1];\,2n(t),\alpha}},$$

где $\alpha=\begin{cases}\beta & \text{— для односторонних доверительных границ;}\\ \dfrac{1+\beta}{2} & \text{— для двусторонних доверительных границ.}\end{cases}$

Значения функций $R_{н}(t)$ и $R_{в}(t)$ приведены в табл. 12.

Таблица 9

Формулы для определения дисперсии и ковариации оценок параметров логарифмически нормального распределения

План наблюдений	Формула для определения дисперсий и ковариаций		
	$D(\hat{a})$	$D(\hat{\sigma})$	$\operatorname{cov}(\hat{a},\hat{\sigma})$
$[NUN]$	$\dfrac{2N}{\hat{\sigma}^2\det A}$	$\dfrac{N}{\hat{\sigma}^2\det A}$	0
$[NUr]$ $[NUT]$	$\dfrac{\dfrac{3}{\hat{\sigma}^4}S_2-\dfrac{m}{\hat{\sigma}^2}-\dfrac{N-m}{\hat{\sigma}^2}\xi(k)}{\det B}$	$\dfrac{\dfrac{m}{\hat{\sigma}}+\dfrac{N-m}{\hat{\sigma}^2}\xi(k)}{\det B}$	$\dfrac{\dfrac{N-m}{\hat{\sigma}^2}\eta(k)-\dfrac{2}{\hat{\sigma}^3}S_1}{\det B}$

Таблица 10

Формулы для определения S_1 и S_2

План наблюдений	Формула для определения	
	S_1	S_2
$[NUN]$	0	$N\hat{\sigma}^2$
$[NUr]$ $[NUT]$	$\sum\limits_{i=1}^{m}(\ln t_i-\hat{a})$	$\sum\limits_{i=1}^{m}(\ln t_i-\hat{a})^2$

Таблица 11

Значения функций $f_1(k)$ и $f_2(k)$

k	$f_1(k)$	$f_2(k)$	k	$f_1(k)$	$f_2(k)$
−2,0	2,373	1,003	0,0	0,790	1,517
−1,9	2,285	1,004	0,1	0,735	1,667
−1,8	2,197	1,005	0,2	0,675	1,863
−1,7	2,110	1,006	0,3	0,617	2,119
−1,6	2,024	1,009	0,4	0,562	2,458
−1,5	1,939	1,011	0,5	0,509	2,898
−1,4	1,854	1,015	0,6	0,459	3,473
−1,3	1,770	1,019	0,7	0,412	4,241
−1,2	1,688	1,025	0,8	0,368	5,261
−1,1	1,606	1,032	0,9	0,326	6,623
−1,0	1,525	1,042	1,0	0,288	8,448
−0,9	1,466	1,054	1,1	0,252	10,900
−0,8	1,376	1,069	1,2	0,219	14,220
−0,7	1,290	1,089	1,3	0,190	18,730
−0,6	1,215	1,114	1,4	0,163	24,890
−0,5	1,141	1,147	1,5	0,139	33,340
−0,4	1,069	1,189	1,6	0,117	44,990
−0,3	0,998	1,243	1,7	0,098	61,130
−0,2	0,929	1,312	1,8	0,082	83,640
−0,1	0,868	1,401	1,9	0,068	115,200
			2,0	0,055	159,700

Таблица 12

Значения функций $R_н(t)$, $R_в(t)$

	β=0,95							
	N=6		N=10		N=14		N=18	
m	$P_н(t)$	$P_в(t)$	$P_н(t)$	$P_в(t)$	$P_н(t)$	$P_в(t)$	$P_н(t)$	$P_в(t)$
1	0,54074	0,99579	0,69150	0,99747	0,76837	0,99819	0,81468	0,99859
2	0,35877	0,95673	0,55499	0,97479	0,66132	0,98221	0,72702	0,98625
3	0,22278	0,88188	0,44391	0,93325	0,57187	0,95342	0,65284	0,96421
4	0,11812	0,77722	0,34755	0,87841	0,49202	0,91611	0,58582	0,93591
5	0,04327	0,64123	0,26238	0,81291	0,41896	0,87240	0,52363	0,90305
6	0,00421	0,45926	0,18709	0,73762	0,35138	0,82333	0,46519	0,86657
7			0,12159	0,65245	0,28879	0,76950	0,41021	0,82701
8			0,06675	0,55609	0,23050	0,71121	0,35772	0,78469
9			0,02521	0,44501	0,17667	0,64862	0,30772	0,73981
10			0,00253	0,30850	0,12760	0,58104	0,26019	0,69228
11					0,08389	0,50798	0,21531	0,64228
12					0,04658	0,42813	0,17299	0,58979
13					0,01779	0,33868	0,13343	0,53481
14					0,00181	0,23163	0,09695	0,47637
15							0,06409	0,41418
16							0,03579	0,34716
17							0,01375	0,27298
18							0,00141	0,18532
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								

Продолжение табл. 12

β=0,95

m	N=22		N=26		N=30		N=34	
	$P_н(t)$	$P_в(t)$	$P_н(t)$	$P_в(t)$	$P_н(t)$	$P_в(t)$	$P_н(t)$	$P_в(t)$
1	0,84561	0,99885	0,86771	0,99903	0,88430	0,99916	0,89717	0,99926
2	0,77154	0,98879	0,80359	0,99054	0,82782	0,99182	0,84671	0,99280
3	0,70839	0,97094	0,74865	0,97554	0,77924	0,97888	0,80321	0,98142
4	0,65085	0,94813	0,69841	0,95643	0,73468	0,96245	0,76321	0,96700
5	0,59709	0,92179	0,65127	0,93445	0,69273	0,94358	0,72550	0,95047
6	0,54623	0,89270	0,60660	0,91025	0,65328	0,92286	0,69025	0,93236
7	0,49808	0,86134	0,56392	0,88427	0,61500	0,90065	0,65561	0,91298
8	0,45164	0,82802	0,52252	0,85673	0,57772	0,87719	0,62175	0,89253
9	0,40679	0,79289	0,48231	0,82764	0,54140	0,85264	0,58867	0,87117
10	0,36354	0,75612	0,44326	0,79772	0,50601	0,82716	0,55632	0,84900
11	0,32212	0,71779	0,40569	0,76646	0,47193	0,80070	0,52521	0,82609
12	0,28221	0,67788	0,28500	0,73413	0,43852	0,77342	0,49468	0,80251
13	0,24388	0,63646	0,33374	0,70070	0,40603	0,74536	0,46489	0,77830
14	0,20711	0,59321	0,29930	0,66626	0,37426	0,71655	0,43567	0,75351
15	0,17198	0,54836	0,26587	0,71500	0,34323	0,68699	0,49821	0,72815
16	0,13866	0,50192	0,23354	0,59431	0,31301	0,65677	0,37887	0,70222
17	0,10730	0,45377	0,20228	0,55674	0,28345	0,62574	0,35131	0,67573
18	0,07821	0,40291	0,17216	0,51769	0,25464	0,59397	0,32427	0,64869
19	0,05187	0,34915	0,14327	0,47748	0,22658	0,56148	0,29778	0,62113
20	0,02906	0,29161	0,11573	0,43603	0,19930	0,52807	0,27185	0,50179
21	0,01121	0,22846	0,08975	0,39340	0,17284	0,49399	0,24649	0,56433
22	0,00115	0,15439	0,6555	0,34873	0,14736	0,45860	0,22170	0,53511
23			0,04357	0,30159	0,12281	0,42228	0,19749	0,50532
24			0,02446	0,25135	0,09935	0,38500	0,17391	0,47479
25			0,00946	0,19641	0,07714	0,34672	0,15100	0,44368
26			0,00097	0,13229	0,05642	0,30727	0,12883	0,41133
27					0,3755	0,26532	0,10747	0,37825
28					0,02112	0,22076	0,08702	0,34439
29					0,00818	0,17218	0,06764	0,30975
30					0,00084	0,11570	0,04953	0,27450
31							0,03300	0,23679
32							0,01858	0,19679
33							0,00720	0,15329
34							0,00074	0,10283

Продолжение табл. 12

β=0,95

m	N=38		N=42		N=46		N=50	
	$P_н(t)$	$P_в(t)$	$P_н(t)$	$P_в(t)$	$P_н(t)$	$P_в(t)$	$P_н(t)$	$P_в(t)$
1	0,90747	0,99933	0,91590	0,99940	0,92293	0,99945	0,92887	0,99949
2	0,86188	0,99356	0,67432	0,99418	0,88471	0,99469	0,89351	0,99512
3	0,82248	0,98341	0,83832	0,98502	0,85159	0,98634	0,86284	0,98745
4	0,78619	0,97056	0,80513	0,97343	0,82100	0,97580	0,83449	0,97777
5	0,75191	0,95586	0,77373	0,96019	0,79204	0,96375	0,80762	0,96672
6	0,71980	0,93977	0,74414	0,94571	0,76462	0,95059	0,78207	0,95466
7	0,68838	0,92257	0,71536	0,93025	0,73807	0,93655	0,75744	0,94180
8	0,65756	0,90446	0,68706	0,91399	0,71193	0,92179	0,73316	0,92829
9	0,62731	0,88556	0,65922	0,89703	0,68617	0,90641	0,70920	0,91422
10	0,59757	0,86596	0,63184	0,87947	0,66081	0,89050	0,68558	0,89968
11	0,56901	0,84574	0,60553	0,86138	0,63639	0,87411	0,66282	0,88471
12	0,54093	0,82496	0,57960	0,84280	0,61230	0,85731	0,64034	0,86936
13	0,51349	0,80364	0,55423	0,82378	0,58872	0,84010	0,61834	0,85366
14	0,48648	0,78183	0,52918	0,80432	0,56543	0,82254	0,59659	0,83765
15	0,45989	0,75956	0,50450	0,78447	0,54244	0,80465	0,57507	0,82134
16	0,43387	0,73688	0,48029	0,76426	0,51990	0,78646	0,55397	0,80476
17	0,40825	0,71374	0,45642	0,74368	0,49760	0,76796	0,53309	0,78792
18	0,38303	0,69020	0,43287	0,72276	0,47556	0,74912	0,51243	0,77081
19	0,35822	0,66623	0,40962	0,70149	0,45378	0,73000	0,49198	0,75347
20	0,33377	0,64178	0,38670	0,67989	0,43225	0,71061	0,47176	0,73590
21	0,30980	0,61697	0,36420	0,65800	0,41110	0,69096	0,45185	0,71813
22	0,28626	0,59175	0,34200	0,63580	0,39020	0,67105	0,43215	0,70008
23	0,26312	0,56613	0,32011	0,61330	0,36953	0,65088	0,41265	0,68182
24	0,24044	0,54011	0,29851	0,59038	0,34912	0,63047	0,39334	0,66336
25	0,21817	0,51352	0,27724	0,56713	0,32895	0,60989	0,37425	0,64466
26	0,19636	0,48651	0,25632	0,54358	0,30904	0,58890	0,35534	0,62575
27	0,17504	0,45907	0,23574	0,51971	0,28939	0,56775	0,33666	0,60666
28	0,15426	0,43099	0,21553	0,49550	0,27000	0,54622	0,31818	0,58735
29	0,13404	0,40243	0,19568	0,47087	0,25088	0,52422	0,29992	0,56785
30	0,11444	0,37269	0,17622	0,44577	0,23204	0,50240	0,28187	0,54815
31	0,09554	0,34244	0,15720	0,42040	0,21354	0,48010	0,26410	0,52824
32	0,07743	0,31162	0,13862	0,39447	0,19535	0,25755	0,24653	0,50802
33	0,06023	0,28020	0,12053	0,36816	0,17746	0,43457	0,22919	0,48757
34	0,04414	0,24869	0,10297	0,34078	0,15990	0,41128	0,21208	0,46691
35	0,02944	0,21381	0,08601	0,31294	0,14269	0,38770	0,19524	0,44603
36	0,01659	0,17752	0,06975	0,28464	0,12589	0,36361	0,17866	0,42493
37	0,00644	0,13812	0,05429	0,25586	0,10950	0,33919	0,16235	0,40341
38	0,00067	0,09253	0,03981	0,22627	0,09359	0,31383	0,14634	0,38166
39			0,02657	0,19487	0,07821	0,28807	0,13064	0,35966
40			0,01498	0,16168	0,06345	0,26193	0,11529	0,33718
41			0,00582	0,12568	0,04941	0,23538	0,10032	0,31442
42			0,00060	0,08410	0,03625	0,20796	0,08578	0,29080
43					0,02420	0,17900	0,07171	0,26684
44					0,01366	0,14841	0,05820	0,24256
45					0,00531	0,11529	0,04534	0,21793
46					0,00055	0,07707	0,03328	0,19238
47							0,02223	0,16551
48							0,01255	0,13716
49							0,00488	0,10640
50							0,00051	0,07113

Продолжение табл. 12

β=0,90

m	N=6		N=10		N=14		N=18	
	$P_н(t)$	$P_в(t)$	$P_н(t)$	$P_в(t)$	$P_н(t)$	$P_в(t)$	$P_н(t)$	$P_в(t)$
1	0,60696	0,99149	0,74114	0,99488	0,80736	0,09634	0,84667	0,99715
2	0,41820	0,93715	0,60584	0,96323	0,70327	0,97400	0,76231	0,97989
3	0,27134	0,84684	0,49310	0,91272	0,61461	0,93890	0,68971	0,95297
4	0,15316	0,72866	0,39337	0,84993	0,53434	0,89595	0,62332	0,92030
5	0,06285	0,58180	0,30354	0,77756	0,45999	0,84728	0,56112	0,88357
6	0,00851	0,59304	0,22244	0,69646	0,39041	0,79386	0,50217	0,84365
7			0,15007	0,60663	0,32520	0,73627	0,44623	0,80105
8			0,08728	0,50690	0,26373	0,67480	0,39242	0,75603
9			0,3677	0,39416	0,20614	0,60959	0,34074	0,70879
10			0,00512	0,25886	0,15272	0,54001	0,29121	0,65926
11					0,10405	0,46566	0,24397	0,60758
12					0,06110	0,38539	0,19895	0,55377
13					0,02600	0,29673	0,15635	0,49783
14					0,00366	0,19264	0,11643	0,43888
15							0,07970	0,37668
16							0,04703	0,31029
17							0,02011	0,23769
18							0,00285	0,15333
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								

Продолжение табл. 12

β=0,90

m	N=22		N=26		N=30		N=34	
	$P_н(t)$	$P_в(t)$	$P_н(t)$	$P_в(t)$	$P_н(t)$	$P_в(t)$	$P_н(t)$	$P_в(t)$
1	0,87267	0,99767	0,89113	0,99803	0,90493	0,99829	0,91563	0,99849
2	0,80185	0,98360	0,83010	0,98616	0,85133	0,98802	0,86786	0,98945
3	0,74053	0,96178	0,77702	0,96780	0,80458	0,97218	0,82610	0,97552
4	0,68406	0,93540	0,72801	0,94569	0,76129	0,95314	0,78736	0,95880
5	0,63088	0,90589	0,68169	0,92101	0,72027	0,93194	0,75057	0,94021
6	0,58016	0,87396	0,63736	0,89440	0,68091	0,90912	0,71522	0,92024
7	0,53181	0,84005	0,59501	0,86623	0,64327	0,88501	0,68140	0,89916
8	0,48488	0,80443	0,55361	0,83671	0,60640	0,85980	0,64815	0,87716
9	0,43934	0,76726	0,51322	0,80602	0,57027	0,83366	0,61551	0,85437
10	0,39516	0,72867	0,47380	0,77428	0,53490	0,80668	0,58346	0,83090
11	0,35256	0,68873	0,43567	0,74155	0,50060	0,77894	0,55236	0,80678
12	0,31127	0,64744	0,39842	0,70792	0,46690	0,75046	0,52176	0,78209
13	0,27133	0,60484	0,36212	0,67333	0,43396	0,72130	0,49179	0,75687
14	0,23274	0,56066	0,32667	0,63788	0,40164	0,69150	0,46228	0,73115
15	0,19557	0,51512	0,29208	0,60158	0,36993	0,66108	0,43322	0,70493
16	0,15995	0,46819	0,25845	0,56433	0,33892	0,63007	0,40470	0,67822
17	0,12604	0,41984	0,22572	0,52620	0,30850	0,59836	0,37660	0,44654
18	0,09411	0,36912	0,19398	0,48678	0,27870	0,56604	0,55346	0,62340
19	0,06460	0,31594	0,16329	0,44639	0,24954	0,53310	0,32178	0,59530
20	0,03822	0,25947	0,13377	0,40499	0,22106	0,49940	0,29507	0,56678
21	0,01640	0,19815	0,10560	0,36264	0,19332	0,46510	0,26885	0,53772
22	0,00233	0,12733	0,07899	0,31831	0,16634	0,42973	0,24313	0,50821
23			0.05431	0,27199	0,14020	0,39360	0,21791	0,47824
24			0,03220	0,22298	0,11499	0,35673	0,19322	0,44764
25			0,01384	0,16990	0,09088	0,31909	0,16910	0,41654
26			0,00197	0,10887	0,06806	0,27973	0,14563	0,38449
27					0,04686	0,23871	0,12284	0,35185
28					0,02782	0,19542	0,10084	0,31860
29					0,01198	0,14867	0,07976	0,28478
30					0,00171	0,09507	0,05979	0,24943
31							0,04120	0,21264
32							0,02448	0,17390
33							0,01055	0,13214
34							0,00151	0,08437
35								
36								
37								
38								

Продолжение табл. 12

β=0,90

m	N=38		N=42		N=44	
	$P_н(t)$	$P_в(t)$	$P_н(t)$	$P_в(t)$	$P_н(t)$	$P_в(t)$
1	0,92417	0,99865	0,93114	0,99878	0,93416	0,99883
2	0,88110	0,99057	0,89192	0,99147	0,89663	0,99186
3	0,84337	0,97814	0,85753	0,98025	0,86369	0,98116
4	0,80832	0,96324	0,82554	0,96681	0,83304	0,96835
5	0,77500	0,94669	0,79508	0,95190	0,80384	0,95414
6	0,74292	0,92893	0,76574	0,93591	0,77571	0,93890
7	0,71222	0,91021	0,73766	0,91906	0,74877	0,92287
8	0,68200	0,89069	0,70996	0,90152	0,72219	0,90617
9	0,65226	0,87050	0,68266	0,88338	0,69597	0,88891
10	0,62299	0,84972	0,65575	0,86474	0,67010	0,87117
11	0,59459	0,82839	0,62965	0,84563	0,64501	0,85300
12	0,56659	0,80658	0,60386	0,82611	0,62022	0,83444
13	0,53914	0,78432	0,57857	0,80620	0,59589	0,81553
14	0,51205	0,76165	0,55357	0,78593	0,57184	0,79629
15	0,48530	0,73857	0,52887	0,76533	0,54810	0,77675
16	0,45906	0,71512	0,50459	0,74440	0,52466	0,75689
17	0,43313	0,69132	0,48057	0,72316	0,50152	0,73674
18	0,40753	0,66715	0,45681	0,70164	0,47861	0,71633
19	0,38228	0,64264	0,43334	0,67982	0,45592	0,69566
20	0,35736	0,61772	0,41011	0,65774	0,43350	0,67473
21	0,33285	0,59247	0,38724	0,63537	0,41140	0,65355
22	0,30868	0,56687	0,36463	0,61276	0,38953	0,63212
23	0,28488	0,54094	0,34226	0,58989	0,36788	0,61047
24	0,26143	0,51470	0,32018	0,56666	0,34645	0,58860
25	0,23835	0,48795	0,29836	0,54319	0,32527	0,56650
26	0,21568	0,46086	0,27684	0,51943	0,30434	0,54408
27	0,19342	0,43341	0,25560	0,49541	0 28367	0,52139
28	0,17161	0,40541	0,23467	0,47113	0,26326	0,49848
29	0,15028	0,37701	0,21407	0,44643	0,24311	0,47534
30	0,12950	0,34774	0,19380	0,42143	0,22325	0,45190
31	0,10931	0,31800	0,17389	0,39614	0,20371	0,42816
32	0,08979	0,28778	0,15437	0,37035	1,8447	0,40411
33	0,07107	0,25708	0,13526	0,34425	0,16556	0,37978
34	0,05331	0,22500	0,11662	0,31734	0,14700	0,35499
35	0,03676	0,19168	0,09848	0,29004	0,12883	0,32990
36	0,02186	0,15663	0,08094	0,26234	0,11109	0,30403
37	0,00943	0,11890	0,06409	0,23426	0,09383	0,27781
38	0,00135	0,07583	0,04810	0,20492	0,07713	0,25123
39			0,08319	0,17446	0,06110	0,22429
40			0,01975	0,14247	0,04586	0,19616
41			0.00853	0,10808	0,03165	0,16696
42			0,00122	0,06886	0,01884	0,13631
43					0,00814	0,10337
44						

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ

Таблица 1

Значения e^{x}, e^{-x}

x	e^{x}	e^{-x}	x	e^{x}	e^{-x}	x	e^{x}	e^{-x}
0,00	1,0000	1,0000	0,53	1,6989	0,5886	1,05	2,8577	0,3499
01	1,0101	0,9900	54	1,7160	0,5827	06	2,8864	0,3465
02	1,0202	0,9802				07	2,9154	0,3430
03	1,0305	0,9704	0,55	1,7333	0,5769	08	2,9447	0,3396
04	1,0408	0,9608	56	1,7507	0,5712	09	2,9743	0,3362
			57	1,7683	0,5655			
0,05	1,0513	0,9512	58	1,7860	0,5599	1,10	3,0042	0,3329
06	1,0618	0,9418	59	1,8040	0,5543	11	3,0344	0,3296
07	1,0725	0,9324				12	3,0649	0,3263
08	1,0833	0,9231	0,60	1,8221	0,5488	13	3,0957	0,3230
09	1,0942	0,9139	61	1,8404	0,5434	14	3,1268	0,3198
			62	1,8589	0,5379			
0,10	1,1052	0,9048	63	1,8776	0,5326	1,15	3,1582	0,3166
11	1,1163	0,8958	64	1,8965	0,5273	16	3,1899	0,3135
12	1,1275	0,8869				17	3,2220	0,3140
13	1,1388	0,8781	0,65	1,9155	0,5220	18	3,2544	0,3073
14	1,1503	0,8694	66	1,9348	0,5169	19	3,2871	0,3042
			67	1,9542	0,5117			
0,15	1,1618	0,8607	68	1,9739	0,5066	1,20	3,3201	0,3012
16	1,1835	0,8521	69	1,9937	0,5016	21	3,3535	0,2982
17	1,1853	0,8437				22	3,3872	0,2952
18	1,1972	0,8353	0,70	2,0138	0,4966	23	3,4212	0,2923
19	1,2092	0,8270	71	2,0340	0,4916	24	3,4556	0,2894
			72	2,0544	0,4868			
0,20	1,2214	0,8187	73	2,0751	0,4819	1,25	3,4903	0,2865
21	1,2337	0,8106	74	2,0959	0,4771	26	3,5254	0,2837
22	1,2461	0,8025				27	3,5609	0,2808
23	1,2586	0,7945	0,75	2,1170	0,4724	28	3,5966	0,2780
24	1,2712	0,7866	76	2,1383	0,4677	29	3,6328	0,2753
			77	2,1598	0,4630			
0,25	1,2840	0,7788	78	2,1815	0,4584	1,30	3,6693	0,2725
26	1,2969	0,7711	79	2,2034	0,4538	31	3,7062	0,2698
27	1,3100	0,7634				32	3,7434	0,2671
28	1,3231	0,7558	0,80	2,2255	0,4493	33	3,7810	0,2645
29	1,3364	0,7483	81	2,2479	0,4449	34	3,8190	0,2618
			82	2,2705	0,4404			
0,30	1,3499	0,7408	83	2,2933	0,4360	1,35	3,8574	0,2592
31	1,3634	0,7334	84	2,3164	0,4317	36	3,8962	0,2567
32	1,3771	0,7261				37	3,9354	0,2541
33	1,3910	0,7189	0,85	2,3396	0,4274	38	3,9749	0,2516
34	1,4049	0,7118	86	2,3632	0,4232	39	4,0149	0,2491
			87	2,3869	0,4190			
0,35	1,4191	0,7047	88	2,4109	0,4148	1,40	4,0552	0,2466
36	1,4333	0,6977	89	2,4351	0,4107	41	4,0960	0,2441
37	1,4477	0,6907				42	4,1371	0,2417
38	1,4623	0,6839	0,90	2,4596	0,4066	43	4,1787	0,2393
39	1,4770	0,6771	91	2,4843	0,4025	44	4,2207	0,2369
			92	2,5093	0,3985			
0,40	1,4918	0,6703	93	2,5345	0,3946	1,45	4,2631	0,2346
41	1,5068	0,6637	94	2,5600	0,3906	46	4,3060	0,2322
42	1,5220	0,6570				47	4,3492	0,2299
43	1,5373	0,6505	0,95	2,5857	0,3867	48	4,3929	0,2276
44	1,5527	0,6440	96	2,6117	0,3829	49	4,4371	0,2254
			97	2,6379	0,3791			
0,45	1,5683	0,6376	98	2,6645	0,3753	1,50	4,4817	0,2231
46	1,5841	0,6313	99	2,6912	0,3716	51	4,5267	0,2209
47	1,6000	0,6250				52	4,5722	0,2187
48	1,6161	0,6188	1,00	2,7183	0,3679	53	4,6182	0,2165
49	1,6323	0,6126	01	2,7456	0,3642	54	4,6646	0,2144
			02	2,7732	0,3606			
0,50	1,6487	0,6065	03	2,8011	0,3570	1,55	4,7115	0,2122
51	1,6658	0,6005	04	2,8292	0,3535	56	4,7588	0,2101
52	1,6820	0,5945				57	4,8066	0,2080

Продолжение табл. 1

x	e^x	e^{-x}	x	e^x	e^{-x}	x	e^x	e^{-x}
1,58	4,8550	0,2060	2,60	13,4640	0,0743	3,60	36,5980	0,0273
59	4,9037	0,2039	65	14,1540	0,0706	65	38,4750	0,0260
			70	14,8800	0,0672	70	40,4470	0,0247
1,60	4,9530	0,2019	75	15,6430	0,0639	75	42,5210	0,0235
65	5,2070	0,1920	80	16,4450	0,0608	80	44,7010	0,0224
70	5,4739	0,1827						
75	5,7546	0,1738	2,85	17,2880	0,0573	3,85	46,9930	0,0213
80	6,0496	0,1653	90	18,1740	0,0550	3,90	49,4020	0,0202
			95	19,1060	0,0523	3,95	51,9350	0,0192
1,85	6,3598	0,1572	00	20,0860	0,0498	4,00	54,5980	0,0183
90	6,6859	0,1496	05	21,1150	0,0474	4,50	90,017	0,0111
95	7,0287	0,1423						
00	7,3891	0,1353	3,10	22,1980	0,0451	5,0	148,41	0,006740
05	7,7679	0,1287	15	23,3360	0,0429	5,5	244,69	0,004090
			20	24,5330	0,0408	6,0	403,43	0,002479
2,10	8,1662	0,1226	25	25,7800	0,0388	6,5	665,14	0,001503
15	8,5849	0,1165	30	27,1130	0,0369	7,0	1096,60	0,000912
20	9,0250	0,1108						
25	9,4877	0,1054	3,35	28,5030	0,0351	7,5	1808,00	0,000553
30	9,9742	0,1003	40	29,9640	0,0334	8,0	2981,00	0,000335
			45	31,5000	0,0318	8,5	4914,80	0,000203
2,35	10,4860	0,0954	50	33,1150	0,0302	9,0	8103,10	0,000123
40	11,0230	0,0907	55	34,8130	0,0287	9,5	13360,00	0,000075
45	11,5880	0,0863				10,0	22026,00	0,000045
50	12,1820	0,0821						
55	12,8070	0,0781						

Примечание. Для $x<0{,}01$

$e^x=1+x+\frac{x^2}{2}$;

$e^{-x}=1-x+\frac{x^2}{2}$.

Таблица 2

Значения гамма-функции $\Gamma(x)$

x	$\Gamma(x)$	x	$\Gamma(x)$	x	$\Gamma(x)$	x	$\Gamma(x)$
1,00	1,00000	1,25	0,90640	1,50	0,88623	1,75	0,91906
01	0,99433	26	0,90440	51	0,88659	76	0,92137
02	0,98884	27	0,90250	52	0,88704	77	0,92376
03	0,98355	28	0,90072	53	0,88757	78	0,92623
04	0,97844	29	0,89904	54	0,88818	79	0,92877
1,05	0,97350	1,30	0,89747	1,55	0,88887	1,80	0,93138
06	0,96874	31	0,89600	56	0,88964	81	0,93408
07	0,96415	32	0,89464	57	0,89049	82	0,93685
08	0,95973	33	0,89338	58	0,89142	83	0,93969
09	0,95546	34	0,89222	59	0,89243	84	0,94261
1,10	0,95135	1,35	0,89115	1,60	0,89352	1,85	0,94561
11	0,94740	36	0,89018	61	0,89468	86	0,94869
12	0,94359	37	0,88931	62	0,89592	87	0,95184
13	0,93993	38	0,88854	63	0,89724	88	0,95507
14	0,93642	39	0,88785	64	0,89864	89	0,95838
1,15	0,93304	1,40	0,88726	1,65	0,90012	1,90	0,96177
16	0,92980	41	0,88676	66	0,90167	91	0,96523
17	0,92670	42	0,88636	67	0,90330	92	0,96877
18	0,92373	43	0,88604	68	0,90500	93	0,97240
19	0,92089	44	0,88581	69	0,90678	94	0,97610
1,20	0,91817	1,45	0,88566	1,70	0,90864	1,95	0,97988
21	0,91558	46	0,88560	71	0,91057	96	0,98374
22	0,91311	47	0,88563	72	0,91258	97	0,98768
23	0,91075	48	0,88575	73	0,91467	98	0,99171
24	0,90852	49	0,88595	74	0,91683	99	0,99581
25	0,90640	50	0,88623	75	0,91906	2,00	1,00000

Таблица 3

Значения функции $\Phi(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-x}^{x} e^{-\frac{z^2}{2}}dz$

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0 0000	0080	0159	0239	0319	0399	0478	0558	0638	0717
0,1	0 0797	0876	0955	1034	1113	1192	1271	1350	1428	1507
0,2	0 1585	1663	1741	1819	1897	1974	2051	2128	2205	2282
0,3	0 2358	2434	2510	2586	2661	2737	2812	2886	2960	3035
0,4	0 3108	3182	3255	3328	3401	3473	3545	3616	3688	3759
0,5	0 3829	3900	3969	4039	4108	4177	4245	4313	4381	4448
0,6	0 4515	4581	4647	4713	4778	4843	4908	4971	5035	5098
0,7	0 5161	5223	5285	5346	5407	5468	5527	5587	5646	5705
0,8	0 5763	5821	5878	5935	5991	6047	6102	6157	6211	6265
0,9	0 6219	6372	6424	6476	6528	6579	6629	6680	6729	6778
1,0	0 6827	6875	6923	6970	7017	7063	7109	7154	7199	7243
1,1	0 7287	7330	7373	7415	7457	7499	7539	7580	7620	7660
1,2	0 7699	7737	7775	7813	7850	7887	7923	7959	7994	8030
1,3	0 8064	8098	8132	8165	8197	8230	8262	8293	8324	8355
1,4	0 8385	8415	8444	8473	8501	8529	8557	8584	8611	8638
1,5	0 8664	8689	8715	8740	8764	8789	8812	8836	8859	8882
1,6	0 8904	8926	8948	8969	8990	9011	9031	9051	9070	9090
1,7	0,9 1087	1273	1457	1637	1814	1988	2159	2327	2492	2655
1,8	0,9 2814	2970	3124	3275	3423	3569	3711	3852	3989	4124
1,9	0,9 4257	4387	4614	4639	4762	4882	5000	5116	5230	5341
2,0	0,9 5450	5557	5662	5764	5865	5964	6060	6155	6247	6338
2,1	0,9 6427	6514	6599	6683	6765	6844	6923	6999	7074	7148
2,2	0,9 7219	7289	7358	7425	7491	7555	7619	7679	7739	7798
2,3	0,9 7855	7911	7966	8019	8072	8123	8172	8221	8269	8315
2,4	0,9 8360	8405	8448	8490	8531	8571	8611	8649	8686	8723
2,5	0,9 8758	8793	8826	8859	8891	8923	8953	8983	9012	9040
2,6	0,9 9068	9095	9121	9146	9171	9195	9219	9241	9263	9285
2,7	0,9 9307	9327	9347	9367	9386	9404	9422	9439	9456	9473
2,8	0,9 9489	9505	9520	9535	9549	9563	9576	9590	9602	9615
2,9	0,9 9627	9639	9650	9661	9672	9682	9692	9702	9712	9721
3,0	0,9 9730	9739	9747	9755	9763	9771	9779	9786	9793	9800
3,1	0,9 9806	9813	9819	9825	9831	9837	9842	9848	9853	9858
3,2	0,9 9863	9867	9872	9876	9880	9885	9889	9892	9896	9900
3,3	0,9 9903	9907	9910	9913	9916	9919	9922	9925	9928	9930
3,4	0,9 9933	9935	9937	9940	9942	9944	9946	9948	9950	9952
3,5	0,9 9953	9955	9957	9958	9960	9961	9963	9964	9966	9967
3,6	0,9 9968	9969	9971	9972	9973	9974	9975	9976	9977	9978
3,7	0,9 9978	9979	9980	9981	9982	9982	9983	9984	9984	9985
3,8	0,9 9986	9986	9987	9987	9988	9988	9989	9989	9990	9990
3,9	0,99 9904	9908	9911	9915	9919	9922	9925	9928	9931	9934
4,0	0,99 9937	9939	9942	9944	9946	9949	9951	9953	9955	9957
4,1	0,99 9959	9960	9962	9964	9965	9967	9968	9969	9971	9972
4,2	0,99 9973	9974	9976	9977	9978	9979	9980	9980	9981	9982
4,3	0,99 9983	9984	9984	9985	9986	9986	9987	9988	9988	9989

Таблица 4

Значения плотности вероятности нормального распределения

$$f_0(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{x^2}{2}}$$

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,3989	3989	3989	3988	3986	3984	3982	3980	3977	3973
0,1	3970	3965	3961	3956	3951	3945	3939	3932	3925	3918
0,2	3910	3902	3894	3885	3876	3867	3857	3847	3836	3825
0,3	3814	3802	3790	3778	3765	3752	3739	3726	3712	3697
0,4	3683	3668	3653	3637	3621	3605	3589	3572	3555	3538
0,5	3521	3503	3485	3467	3448	3429	3410	3391	3372	3392
0,6	3332	3312	3292	3271	3251	3230	3209	3187	3166	3144
0,7	3123	3101	3079	3056	3034	3011	2989	2966	2943	2920
0,8	2897	2874	2850	2827	2803	2780	2756	2732	2709	2685
0,9	2661	2637	2613	2589	2565	2541	2516	2492	2468	2444
1,0	0,2420	2396	2371	2347	2323	2299	2245	2251	2227	2203
1,1	2179	2155	2131	2107	2083	2059	2036	2012	1989	1965
1,2	1942	1919	1895	1872	1849	1826	1804	1781	1758	1736
1,3	1714	1691	1669	1647	1626	1604	1582	1561	1539	1518
1,4	1497	1476	1456	1435	1415	1394	1374	1354	1334	1315
1,5	1295	1276	1257	1238	1219	1200	1182	1163	1145	1127
1,6	1109	1092	1074	1057	1040	1023	1006	0989	0973	0957
1,7	0940	0925	0909	0893	0878	0863	0848	0883	0818	0804
1,8	0790	0775	0761	0748	0734	0721	0707	0694	0681	0669
1,9	0656	0644	0632	0620	0608	0596	0584	0573	0562	0551
2,0	0,0540	0529	0519	0508	0498	0488	0478	0468	0459	0449
2,1	0440	0431	0422	0413	0404	0396	0387	0379	0371	0363
2,2	0335	0347	0339	0332	0325	0317	0310	0303	0297	0290
2,3	0283	0277	0270	0264	0258	0252	0246	0241	0235	0229
2,4	0224	0219	0213	0208	0203	0198	0194	0189	0184	0180
2,5	0175	0171	0167	0163	0158	0154	0151	0147	0143	0139
2,6	0136	0132	0125	0125	0122	0119	0116	0113	0110	0107
2,7	0104	0101	0099	0096	0093	0091	0088	0086	0084	0081
2,8	0079	0077	0075	0073	0071	0069	0067	0065	0063	0061
2,9	0060	0058	0056	0055	0053	0051	0050	0048	0047	0046
3,0	0,0044	0043	0042	0040	0039	0038	0037	0036	0035	0034
3,1	0033	0032	0031	0030	0029	0028	0027	0026	0025	0025
3,2	0024	0023	0022	0022	0021	0020	0020	0019	0018	0018
3,3	0017	0017	0016	0016	0015	0015	0014	0014	0013	0013
3,4	0012	0012	0012	0011	0011	0010	0010	0010	0009	0009
3,5	0009	0008	0008	0008	0008	0007	0007	0007	0007	0006
3,6	0006	0006	0006	0005	0005	0005	0005	0005	0005	0004
3,7	0004	0004	0004	0004	0004	0003	0003	0003	0003	0003
3,8	0003	0003	0003	0003	0003	0002	0002	0002	0002	0002
3,9	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0001

Таблица 5

Значения ln x

x	ln x	x	ln x	x	ln x	x	ln x
1,0	0,0000	3,4	1,2238	5,8	1,7579	8,2	2,1041
1,1	0,0953			5,9	1,7750	8,3	2,1153
1,2	0,1823	3,5	1,2528			8,4	2,1282
1,3	0,2624	3,6	1,2809	6,0	1,7918		
1,4	0,3365	3,7	1,3083	6,1	1,8083	8,5	2,1401
		3,8	1,3350	6,2	1,8245	8,6	2,1518
1,5	0,4055	3,9	1,3610	6,3	1,8405	8,7	2,1633
1,6	0,4700			6,4	1,8563	8,8	2,1748
1,7	0,5306	4,0	1,3863			8,9	2,1861
1,8	0,5878	4,1	1,4110	6,5	1,8718		
1,9	0,6419	4,2	1,4351	6,6	1,8871		
		4,3	1,4586	6,7	1,9021	9,0	2,1972
2,0	0,6931	4,4	1,4816	6,8	1,9169	9,1	2,2083
2,1	0,7419			6,9	1,9315	9,2	2,2192
2,2	0,7885	4,5	1,5041			9,3	2,2300
2,3	0,8329	4,6	1,5261	7,0	1,9459	9,4	2,2407
2,4	0,8755	4,7	1,5476	7,1	1,9601		
		4,8	1,5686	7,2	1,9741	9,5	2,2513
2,5	0,9163	4,9	1,5892	7,3	1,9879	9,6	2,2618
2,6	0,9555			7,4	2,0015	9,7	2,2721
2,7	0,9933	5,0	1,6094			9,8	2,2824
2,8	1,0296	5,1	1,6292	7,5	2,0149	9,9	2,2925
2,9	1,0647	5,2	1,6487	7,6	2,0281		
		5,3	1,6677	7,7	2,0412		
3,0	1,0986	5,4	1,6864	7,8	2,0541	10,0	2,3026
3,1	1,1314			7,9	2,0669	100,0	4,6052
3,2	1,1632	5,5	1,7047			1000,0	6,9078
3,3	1,1939	5,6	1,7228	8,0	2,0794	10000,0	9,2103
		5,7	1,7405	8,1	2,0919	100000,0	11,5129

Таблица 6

Квантили нормального распределения

β	u_β	z_β	β	u_β	z_β	β	u_β	z_β
0,50	0	0,674	0,72	0,563	1,080	0,925	1,440	1,780
0,51	0,025	0,690	0,73	0,613	1,103	0,93	1,476	1,812
0,52	0,050	0,706	0,74	0,643	1,126	0,94	1,555	1,881
0,53	0,075	0,722				0,95	1,645	1,960
0,54	0,100	0,739	0,75	0,674	1,150	0,96	1,751	2,054
0,55	0,126	0,755	0,76	0,706	1,175	0,97	1,881	2,170
			0,77	0,738	1,200			
0,56	0,151	0,772	0,78	0,772	1,227	0,975	1,960	2,241
0,57	0,176	0,789	0,79	0,806	1,254	0,980	2,054	2,326
0,58	0,202	0,806	0,80	0,842	1,282	0,990	2,326	2,596
0,59	0,228	0,824				0,991	2,366	2,612
0,60	0,253	0,842	0,81	0,878	1,311	0,993	2,457	2,697
0,61	0,279	0,860	0,82	0,915	1,341	0,994	2,512	2,748
			0,83	0,945	1,372			
0,62	0,305	0,878	0,84	0,994	1,405	0,995	2,576	2,807
0,63	0,332	0,896	0,85	1,036	1,440	0,996	2,652	2,878
0,64	0,358	0,915	0,86	1,080	1,476	0,997	2,748	2,968
0,65	0,385	0,935				0,9975	2,807	3,024
0,66	0,412	0,954	0,87	1,126	1,514	0,9980	2,878	3,090
0,67	0,440	0,974	0,88	1,175	1,555	0,9990	3,090	3,290
			0,89	1,227	1,598			
0,68	0,468	0,994	0,90	1,282	1,645	0,9995	3,291	3,480
0,69	0,496	1,015	0,91	1,341	1,695	0,9999	3,719	3,885
0,70	0,524	1,036	0,92	1,405	1,751			

Примечание.

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{u_\beta} e^{-x^2/2}dx=\beta; \quad \int_{-z_\beta}^{z_\beta} e^{-x^2/2}dx=\beta; \quad u_{1-\beta}=-u_\beta.$$

Таблица 7

Значения $\chi^2_{p,m}$

m	p												
	0,01	0,05	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	0,95	0,99
2	0,023	0,102	0,21	0,445	0,711	1,023	1,383	1,836	2,414	3,227	4,602	5,992	9,211
4	0,305	0,711	1,04	1,643	2,195	2,758	3,352	4,039	4,883	5,992	7,773	9,492	13,273
6	0,872	1,635	2,204	3,064	3,826	4,564	5,350	6,205	7,236	8,561	10,645	12,592	16,812
8	1,646	2,733	3,490	4,586	5,523	6,430	7,352	8,352	9,523	11,023	13,362	15,507	20,090
10	2,558	3,940	4,865	6,182	7,275	8,291	9,346	10,479	11,787	13,447	15,987	18,307	23,209
12	3,571	5,226	6,304	7,811	9,029	10,178	11,338	12,580	14,010	15,814	18,549	21,026	26,217
14	4,660	6,571	7,790	9,468	10,821	12,079	13,337	14,690	16,222	18,149	21,064	23,685	29,141
16	5,812	7,962	9,312	11,148	12,617	13,977	15,336	16,773	18,414	20,461	23,542	26,296	32,000
18	7,015	9,390	10,865	12,858	14,440	15,899	17,341	18,870	20,593	22,755	25,989	28,869	34,805
20	8,260	10,851	12,443	14,580	16,260	17,803	19,346	20,947	22,763	25,029	28,412	31,410	37,566
22	9,542	12,338	14,041	16,312	18,106	19,728	21,339	23,026	24,938	27,301	30,813	33,924	40,289
24	10,856	13,848	15,659	18,064	19,939	21,650	23,338	25,107	27,100	29,549	33,196	36,415	42,980
26	12,198	15,379	17,292	19,824	21,792	23,582	25,333	27,174	29,244	31,795	35,563	38,885	45,642
28	13,565	16,928	18,939	21,595	23,646	25,505	27,337	29,251	31,397	34,022	37,916	41,337	48,278
30	14,953	18,493	20,599	23,357	25,510	27,444	29,333	31,311	33,523	36,248	40,256	43,773	50,892
32	16,362	20,072	22,271	25,148	27,367	29,383	31,336	33,383	35,664	38,461	42,585	46,194	53,486
34	17,789	21,664	23,952	26,936	29,244	31,319	33,328	35,436	37,793	40,682	44,903	48,602	56,061
36	19,233	23,269	25,643	28,731	31,122	33,249	35,341	37,503	39,929	42,582	47,212	50,998	58,619
38	20,691	24,884	27,343	30,537	33,000	35,189	37,341	39,568	42,036	45,079	49,513	53,384	61,162
40	22,164	26,509	29,051	32,354	34,873	37,139	39,326	41,631	44,170	47,275	51,805	55,758	63,691
42	23,650	28,144	30,765	34,161	36,755	39,073	41,339	43,677	46,181	49,460	54,090	58,124	66,206
44	25,148	29,787	32,487	35,970	38,645	41,019	43,339	45,735	48,399	51,643	56,369	60,481	68,710
46	26,657	31,439	34,215	37,796	40,525	42,973	45,332	47,791	50,509	53,822	58,641	62,830	71,201
48	28,177	33,098	35,949	39,615	42,416	44,912	47,338	49,846	52,611	55,998	60,907	65,171	73,683
50	29,707	34,764	37,689	41,449	44,318	46,869	49,335	51,886	54,718	58,160	63,167	67,505	76,154
52	31,246	36,437	39,433	43,285	46,205	48,807	51,333	53,936	56,831	60,334	65,422	69,832	78,616
54	31,793	38,116	41,183	45,121	48,100	50,763	53,334	55,997	58,924	62,497	67,673	72,153	81,069
56	34,350	39,801	42,937	46,956	50,005	52,712	55,337	58,044	61,024	64,661	69,919	74,468	83,513
58	35,913	41,492	44,696	48,803	51,904	54,665	57,342	60,089	63,133	66,815	72,160	76,778	85,950
60	37,485	43,188	46,459	50,647	53,811	56,624	59,333	62,131	65,222	68,972	74,397	79,082	88,379
62	39,063	44,889	48,226	52,487	55,711	58,572	61,342	64,187	67,321	71,120	76,630	81,381	90,802
64	40,649	46,595	49,996	54,336	57,617	60,523	63,336	66,227	69,414	73,273	78,860	83,675	93,217
66	42,240	48,305	51,770	56,195	59,531	62,479	65,331	68,264	71,503	75,418	81,085	85,965	95,626

m	p												
	0,01	0,05	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	0,95	0,99
68	43,838	50,020	53,548	58,047	61,434	64,439	67,328	70,316	73,603	77,571	83,308	88,250	98,028
70	45,442	51,739	55,329	59,891	63,344	66,403	69,342	72,350	75,682	79,716	85,527	90,531	100,43
72	47,051	53,462	57,113	61,761	65,259	68,353	71,341	74,399	77,774	81,853	87,743	92,808	102,82
74	48,666	55,189	58,900	63,621	67,162	70,305	73,341	76,448	79,863	84,000	89,956	95,081	105,20
76	50,286	56,920	60,690	65,470	69,088	72,261	75,341	78,477	81,947	86,140	92,166	97,351	107,58
78	51,910	58,654	62,483	67,345	71,002	74,220	77,343	80,523	84,027	88,274	94,374	99,617	109,96
80	53,540	60,391	64,278	69,209	72,920	76,182	79,326	82,568	86,123	90,400	96,578	101,88	112,33
82	55,174	62,132	66,076	71,074	74,828	78,151	81,334	84,608	88,201	92,535	98,780	104,14	114,70
84	56,813	63,876	67,876	72,941	76,756	80,109	83,339	86,651	90,281	94,663	100,98	106,40	117,06
86	58,456	65,623	69,679	74,814	78,667	82,068	85,333	88,682	92,367	96,797	103,18	108,65	119,41
88	60,103	67,373	71,484	76,683	80,593	84,031	87,339	90,723	94,440	98,930	105,37	110,90	121,77
90	61,754	69,126	73,291	78,558	82,513	85,995	89,335	92,763	96,520	101,06	107,57	113,15	124,12
92	63,409	70,882	75,100	80,438	84,436	87,951	91,332	94,802	98,598	103,18	109,76	115,39	126,46
94	65,068	72,640	76,912	82,313	86,352	89,921	93,329	96,840	100,68	105,31	111,94	117,63	128,80
96	66,730	74,401	78,725	84,182	88,283	91,881	95,338	98,877	102,76	107,42	114,13	119,87	131,14
98	68,396	76,164	80,541	86,067	90,206	93,843	97,336	100,91	104,82	109,55	116,32	122,11	133,48
100	70,065	77,929	82,358	87,946	92,133	95,807	99,335	102,95	106,90	111,66	118,50	124,34	135,81
110	78,458	86,792	91,471	97,358	101,76	105,63	109,33	113,12	117,27	122,25	129,39	135,48	147,41
120	86,923	95,705	100,62	106,81	111,42	115,47	119,33	123,29	127,61	132,81	140,23	146,57	158,95
130	95,451	104,66	109,81	116,26	121,09	125,31	129,34	133,45	137,94	143,34	151,05	157,61	170,42
140	104,03	113,66	119,03	125,76	130,76	135,14	139,32	143,60	148,26	153,85	161,83	168,61	181,84
150	112,67	122,69	128,28	135,21	140,45	144,99	149,34	153,74	158,58	164,35	172,58	179,58	193,21
200	156,43	168,28	174,84	183,00	189,04	194,32	199,33	204,42	209,98	216,59	226,02	233,99	249,45
300	245,97	260,88	269,07	279,21	286,68	293,18	299,33	305,57	312,33	320,39	331,79	341,40	359,91
400	337,16	354,64	364,21	376,02	384,70	392,22	399,33	406,52	414,32	423,58	436,65	447,63	468,72
500	429,39	449,15	459,93	473,21	482,95	491,37	499,34	507,38	516,09	526,40	540,93	553,13	576,49
600	522,36	544,18	556,06	570,66	581,35	590,60	599,33	608,14	617,66	628,92	644,80	658,09	683,52
800	709,90	735,36	749,19	766,16	778,55	789,25	799,33	809,50	820,48	833,45	851,67	866,91	895,98
1000	898,91	927,59	943,13	962,17	976,07	988,04	999,32	1010,7	1022,9	1037,4	1057,7	1074,7	1107,0

Таблица 8

Квантили t-распределения

n	p									
	0,75	0,90	0,95	0,975	0,990	0,995	0,9975	0,999	0,9995	n
1	1,0000	3,0777	6 3138	12,7062	31,8205	63,6567	127,3213	318,3088	636,6192	1
2	0,8165	1,8856	2,9200	4 3027	6,9646	9,9248	14,0890	22,3271	31,5991	2
3	7649	6377	3534	3,1824	4,5407	5,8409	7,4533	10,2145	12,9240	3
4	7407	5332	1318	2,7764	3,7469	4,6041	5,5976	7,1732	8,6103	4
5	7267	4759	0150	5706	3649	0321	4,7733	5,8934	6,8688	5
6	0,7176	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074	4,3168	5,2076	5,9588	6
7	7111	4149	8946	3646	2,9980	4995	0293	4,7853	4079	7
8	7064	3968	8595	3060	8965	3554	3,8325	5008	0413	8
9	7027	3830	8331	2622	8214	2498	6897	2968	4,7809	9
10	6998	3722	8125	2281	7638	1693	5814	1437	5869	10
11	0,6974	1,3634	1,7959	2,2010	2,7181	3,1058	3,4966	4,0247	4,4370	11
12	6955	3562	7823	1788	6810	0545	4284	3,9296	3178	12
13	6938	3502	7709	1604	6503	0123	3725	8520	2208	13
14	6924	3450	7613	1448	6245	2,9768	3257	7874	1405	14
15	6912	3406	7530	1314	6025	9467	2860	7328	0728	15
16	0,6901	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208	3,2520	3,6862	4,0150	16
17	6892	3334	7396	1098	5669	8982	2224	6458	3,9651	17
18	6884	3304	7341	1009	5524	8784	1966	6105	9216	18
19	6876	3277	7291	0930	5395	8609	1737	5794	8834	19
20	6870	3253	7247	0860	5280	8453	1534	5518	8495	20
21	0,6864	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314	3,1352	3,5272	3,8193	21
22	6858	3212	7171	0739	5083	8188	1188	5050	7921	22
23	6853	3195	7139	0687	4999	8073	1040	4850	7676	23
24	6848	3178	7109	0639	4922	7969	0905	4668	7455	24
25	6844	3163	7081	0595	4851	7874	0782	4502	7251	25
26	0,6840	1,3150	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787	3,0669	3,4350	3,7066	26
27	6837	3137	7033	0518	4727	7707	0565	4210	6896	27
28	6834	3125	7011	0484	4671	7633	0469	4082	6739	28
29	6830	3114	6991	0452	4620	7564	0380	3962	6594	29
30	6828	3104	6973	0423	4573	7500	0298	3852	6460	30
32	0,6822	1,3086	1,6939	2,0369	2,4487	2,7385	3,0149	3,3653	3,6218	32
34	6818	3070	6909	0322	4411	7284	0020	3479	6007	34
36	6814	3055	6883	0281	4345	7195	2,9905	3326	5821	36
38	6810	3042	6860	0244	4286	7116	9803	3190	5657	38
40	6807	3031	6839	0211	4233	7045	9712	3069	5510	40
42	0,6804	1,3020	1,6820	2,0181	2,4185	2,6981	2,9630	3,2960	3,5377	42
44	6801	3011	6802	0154	4141	6923	9555	2861	5258	44
46	6799	3002	6787	0129	4102	6870	9488	2771	5150	46
48	6796	2994	6772	0106	4066	6822	9426	2689	5051	48
50	6794	2987	6759	0086	4033	6778	9370	2614	4960	50
55	0,6790	1,2971	1,6730	2,0040	2,3961	2,6682	2,9247	3,2561	3,4764	55
60	6786	2958	6706	0003	3901	6603	9146	2317	4602	60
65	6783	2947	6686	1,9971	3851	6536	9060	2204	4466	65
70	6780	2938	6669	9944	3808	6479	8987	2108	4350	70
80	6776	2922	6641	9901	3739	6387	8870	1953	4163	80
90	0,6772	1,2910	1,6620	1,9867	2,3685	2,6316	2,8779	3,1833	3,4019	90
100	6770	2901	6602	9840	3642	6259	8707	1737	3905	100
120	6765	2886	6577	9799	3578	6174	8599	1595	1735	120
150	6761	2872	6551	9759	3515	6090	8492	1455	3566	150
200	6757	2858	6525	9719	3451	6006	8385	1315	3398	200
250	0,6755	1,2849	1,6510	1,9695	2,3414	2,5956	2,8322	3,1232	3,3299	250
300	6753	2844	6499	9679	3388	5923	8279	1176	3233	300
400	6751	2837	6487	9659	3357	5882	8227	1107	3150	400
500	6750	2832	6479	9647	3338	5857	8195	1066	3101	500
	6745	2816	6449	9600	3263	5758	8070	0902	2905	∞

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Рекомендуемое

ПРИБЛИЖЕННАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ В СЛУЧАЕ ГАММА-РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

1. Определяют ближайшие целые числа n_1 и n_2, для которых

$$n_1 < \hat{b} < n_2.$$

2. Оценку гамма-процентного ресурса $\hat{t}_\gamma$ вычисляют по формуле

$$\hat{t}_\gamma = \frac{z_1 + (\hat{b} - n_1)(z_2 - z_1)}{2\hat{a}},$$

где $z_1 = \chi^2_{2n_1,\ 1-\gamma/100}$; $z_2 = \chi^2_{2n_2,1-\gamma/100}$.

Значения $\chi^2_{m,\beta}$ приведены в табл. 7 справочного приложения 3.

3. Оценку вероятности безотказной работы $P(t)$ вычисляют по формуле

$$P(t) = 1 - q_1 - (\hat{b} - n_1)(q_2 - q_1),$$

где q_1 и q_2 соответственно определяются из уравнений

$$\chi^2_{2n_1,q_1} = 2\hat{a}t,$$

$$\chi^2_{2n_2,q_2} = 2\hat{a}t$$

с использованием табл. 7 справочного приложения 3.

4. Оценку вероятности восстановления в заданное время $P_в(t)$ вычисляют по формуле

$$P_в(t) = q_1 + (\hat{b} - n_1)(q_2 - q_1).$$

5. Оценку интенсивности отказа $\lambda(t)$ вычисляют по формуле

$$\lambda(t) = \frac{\hat{a}\,\hat{b}\,e^{-\hat{a}t}\,t^{\hat{b}-1}}{\Gamma(\hat{b})\left[1 - q_1 - (\hat{b} - n_1)(q_2 - q_1)\right]}.$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Рекомендуемое

МЕТОД ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ПРИБЛИЖЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЙБУЛЛА

1. Оценку параметров распределения Вейбулла a и b для $N > 15$ осуществляют в соответствии с формулами табл. 3 путем решения уравнения правдоподобия относительно $\hat{b}$ методом последовательных приближений по рекуррентной формуле

$$\hat{b}_{k+1} = b_k + \frac{\frac{1}{\hat{b}_k} + \frac{S_1}{m} - \frac{S_3}{S_2}}{\frac{1}{\hat{b}_k^2} + \frac{S_2 \cdot S_4 - S_3^2}{S_2^2}},$$

где $S_1 = \sum_{i=1}^{m} \ln t_i$;

$$S_2=\begin{cases}\sum\limits_{i=1}^{m} t_i^{\hat{b}_k}+(N-m)t_m^{\hat{b}_k} & \text{— для планов наблюдений } [NUr] \text{ и } [NUT];\\ \sum\limits_{i=1}^{m} t_i^{\hat{b}_k}+\sum\limits_{j=1}^{N}\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj} t_{jk}\right)^{\hat{b}_k} & \text{— для планов наблюдений } [NRr] \text{ и } [NRT];\end{cases}$$

$$S_3=\begin{cases}\sum\limits_{i=1}^{m} t_i^{\hat{b}_k}\ln t_i+(N-m)t_m^{\hat{b}_k}\ln t_m & \text{— для планов наблюдений } [NUr] \text{ и } [NUT];\\ \sum\limits_{i=1}^{m} t_i^{\hat{b}_k}\ln t_i+\sum\limits_{j=1}^{N}\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj} t_{jk}\right)^{\hat{b}_k}\ln\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj} t_{jk}\right) & \text{— для планов наблюдений } [NRr] \text{ и } [NRT];\end{cases}$$

$$S_1=\begin{cases}\sum\limits_{i=1}^{m} t_i^{\hat{b}_k}\ln^2 t_i+(N-m)t_m^{\hat{b}_k}\ln^2 t_m & \text{— для планов наблюдений } [NUr] \text{ и } [NUT];\\ \sum\limits_{i=1}^{m} t_i^{\hat{b}_k}\ln^2 t_i+\sum\limits_{j=1}^{N}\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj} t_{jk}\right)^{\hat{b}_k}\ln^2\left(t_m-\sum\limits_{k=1}^{mj} t_{jk}\right) & \text{— для планов наблюдений } [NRT] \text{ и } [NRr];\end{cases}$$

$\hat{b}_k$ — k-ое приближение к корню $\hat{b}$.

Процесс нахождения приближений прекращают, когда $|\hat{b}_{k+1}-\hat{b}_k|<\varepsilon$,
где ε — точность решения уравнения.
Значения ε выбирают из ряда 0,01; 0,05; 0,10; 0,20.

2. Начальное приближение $\hat{b}_0$ определяют в следующей последовательности:
вычисляют оценку $\hat{V}$ коэффициента вариации по формуле

$$\hat{V}=\frac{\sqrt{\frac{1}{m-1}\sum\limits_{i=1}^{m}(t_i-\frac{1}{m}\sum\limits_{i=1}^{m}t_i)^2}}{\frac{1}{m}\sum\limits_{i=1}^{m}t_i};$$

по таблице настоящего приложения в зависимости от $\hat{V}$ находят значение b, которое принимают в качестве начального приближения $\hat{b}_0$.

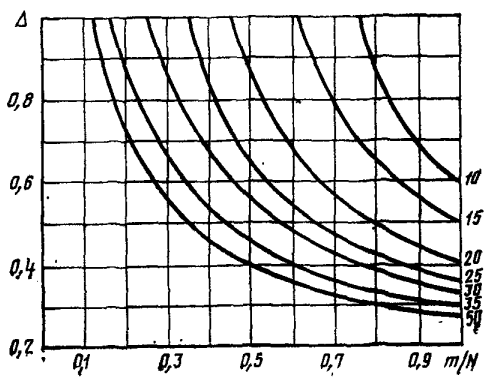
3. Для планов наблюдений $[NUN]$ и $[NUr]$ при $10\leqslant N\leqslant 50$ определяют несмещенную оценку $\tilde{b}$ параметра b по формуле

$$\tilde{b}=\frac{B}{\Delta},$$

где $$B=\frac{1}{\frac{S_1}{m}-\ln t_{(1)}}.$$

Значения Δ находят по чертежу в зависимости от величин N и $\frac{m}{N}$.

Для плана наблюдений $[NUT]$ данную оценку целесообразно использовать в качестве начального приближения $\hat{b}_0$.



Значения коэффициента вариации v для заданных значений параметра b

b	v	b	v	b	v	b	v	b	v
0,20	15,843	1,70	0,605	3,20	0,343	4,70	0,242	6,20	0,188
0,30	5,408	1,80	0,575	3,30	0,333	4,80	0,238	6,30	0,185
0,40	3,141	1,90	0,547	3,40	0,345	4,90	0,233	6,40	0,183
0,50	2,236	2,00	0,523	3,50	0,316	5,00	0,229	6,50	0,180
0,60	1,758	2,10	0,500	3,60	0,308	5,10	0,225	6,60	0,177
0,70	1,462	2,20	0,480	3,70	0,301	5,20	0,221	6,70	0,175
0,80	1,260	2,30	0,461	3,80	0,294	5,30	0,217	6,80	0,173
0,90	1,113	2,40	0,444	3,90	0,287	5,40	0,213	6,90	0,170
1,00	1,000	2,50	0,428	4,00	0,280	5,50	0,210	7,00	0,168
1,10	0,910	2,60	0,413	4,10	0,274	5,60	0,206	7,50	0,158
1,20	0,837	2,70	0,399	4,20	0,268	5,70	0,203	8,00	0,148
1,30	0,776	2,80	0,387	4,30	0,263	5,80	0,200	8,50	0,140
1,40	0,724	2,90	0,375	4,40	0,257	5,90	0,197	9,00	0,133
1,50	0,679	3,00	0,363	4,50	0,252	6,00	0,194	9,50	0,126
1,60	0,640	3,10	0,353	4,60	0,247	6,10	0,191	10,00	0,120

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Справочное

ПРИМЕРЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ

1. Закон распределения Вейбулла

План наблюдений [*NUr*].

Под наблюдением находилось 15 изделий. После отказа изделия не ремонтировались и новыми не заменялись.

Наблюдения проводились до 10 отказов.

Наработки до отказа каждого изделия следующие:

0,743; 0,768; 0,826; 1,001; 1,069; 1,265; 1,305; 1,345; 1,422; 1,685 тыс. км.

Требуется определить точечные оценки показателей надежности изделия: средней наработки до отказа; вероятности безотказной работы за наработку $t=1,0$; интенсивности отказа за наработку $t=1,0$.

1.1. Определение точечных оценок параметров распределения

Так как $N=15$, то можно воспользоваться методом максимального правдоподобия (табл. 3 и рекомендуемое приложение 5) или методом линейного оценивания (табл. 4) для плана наблюдений [*NUr*].

1.1.1. *Определение оценок параметров распределения методом максимального правдоподобия*

Для оценки параметра b воспользуемся формулой рекомендуемого приложения 4

$$\tilde{B}=\frac{B}{\Delta}.$$

Вычислим

$$S_1=\sum_{i=1}^{m}\ln t_i=0,987;\ \ln t_{(1)}=\ln 0,743=-0,297,$$

следовательно,

$$B=\frac{1}{\frac{S_1}{m}-\ln t_{(1)}}=\frac{1}{\frac{0,987}{10}+0,297}=2,527.$$

Для $\frac{m}{N}=\frac{10}{15}=0,667$ по чертежу рекомендуемого приложения 4 находим $\Delta=0,87$.

Тогда оценка параметра b равна

$$\hat{b}=\tilde{b}=\frac{2,527}{0,87}=2,904.$$

Вычислим оценку параметра a, предварительно определив:

$$\sum_{i=1}^{m}t_i^{\hat{b}}=17,41;$$

$$(N-m)t_m^{\hat{b}}=(15-10)\cdot 1,685^{2,9}=22,70.$$

$$\hat{a}=\left[\frac{\sum_{i=1}^{m} t_i^{\hat{b}}+(N-m)t_m^{\hat{b}}}{m}\right]^{1/\hat{b}}=\left(\frac{40,11}{10}\right)^{1/2,9}=1,61.$$

1.1.2. *Определение оценок параметров распределения методом линейного оценивания*

Результаты расчета представим в виде таблицы. Коэффициенты A_i и C_i взяты из табл. 7 для $N=15$, $r=10$.

$t_{(i)}$	$\ln t_{(i)}$	A_i	C_i	$A_i \ln t_{(i)}$	$C_i \ln t_{(i)}$
0,743	−0,297	−0,0196	−0,0863	0,0058	0,0256
0,768	−0,264	−0,0134	−0,0897	0,0035	0,0237
0,826	−0,191	−0,0053	−0,0883	0,0010	0,0169
1,001	0,001	0,0044	−0,0838	0,0000	−0,0001
1,069	0,067	0,0155	−0,0765	0,0010	−0,0051
1,265	0,235	0,0282	−0,0663	0,0066	−0,0156
1,305	0,266	0,0428	−0,0529	0,0114	−0,0141
1,345	0,296	0,0596	−0,0361	0,0177	−0,0107
1,422	0,352	0,0791	−0,0149	0,0278	−0,0052
1,685	0,522	0,8087	0,5948	0,4221	0,3105
				$\Sigma=0,4969$	$\Sigma=0,3259$

Оценка параметра a равна

$$\hat{a}=\exp\left[\sum_{i=1}^{r} A_i \ln t_{(i)}\cdot \sum_{i=1}^{r} C_i \ln t_{(i)}\right]=\exp(0,4969\cdot 0,3259)=1,18.$$

Расхождение в оценках параметра a для различных методов объясняется небольшим объемом выборки ($N=15$)

$$\hat{b}\approx\frac{1}{\sum_{i=1}^{r} C_i \ln t_{(i)}}=\frac{1}{0,3259}\approx 3,06.$$

1.2. Определение точечных оценок показателей надежности

По формулам табл. 1 настоящего стандарта для распределения Вейбулла с параметрами $\hat{a}=1,61$; $\hat{b}=2,90$ вычислим оценки:

среднего ресурса $\bar{t}$

$$\bar{t}=\hat{a}\cdot\Gamma(1+1/\hat{b})=1,61\cdot\Gamma\left(1+\frac{1}{2,9}\right)=1,61\cdot 0,8917=1,43;$$

вероятности безотказной работы $P(t)$ за наработку $t=1,0$

$$\hat{P}(t=1,0)=e^{-\left(\frac{t}{\hat{a}}\right)^{\hat{b}}}=\exp\left[-\left(\frac{1}{1,61}\right)^{2,9}\right]\approx 0,78;$$

интенсивности отказа $\hat{\lambda}(t)$ за наработку $t=1,0$

$$\hat{\lambda}(t)=\frac{\hat{b}}{\hat{a}^{\hat{b}}}t^{\hat{b}-1}=\frac{2,9}{1,61^{2,9}}\cdot 1^{2,9-1}\approx 7,28\cdot 10^{-1}.$$

2. Нормальный закон распределения

План наблюдений [*NUT*].

Под наблюдением находилось 20 изделий. После отказа изделия не ремонтировались и новыми не заменялись. Наблюдения проводились в течение 2000 ч. За это время отказало 8 изделий, т. е. $N=20$; $T=2000$; $d=8$.

Наработки до отказа каждого изделия следующие:

100, 170, 250, 400, 520, 680, 1200, 1500 ч.

Требуется определить точечные оценки показателей надежности изделия: средней наработки до отказа; вероятности безотказной работы за наработку $t=500$ ч, 90 %-ного ресурса интенсивности отказа за наработку $t=500$ ч.

2.1. Определение точечных оценок параметров нормального распределения

Так как $N=20$, то следует воспользоваться формулами табл. 5 для плана [*NUT*].

Определяем вспомогательные величины $\bar{T}$, S^2, ρ и h по формулам:

$$\bar{T}=\frac{1}{d}\sum_{i=1}^{d} t_i=\frac{1}{8}(100+170+\ldots+1500)=602,5;$$

$$S^2=\frac{1}{d-1}\sum_{i=1}^{d}(t_i-\bar{T})^2=268592;$$

$$\rho=\frac{S^2}{(\overline{T}-T)^2}=\frac{268592}{(2000-602{,}5)}\approx 0{,}60;$$

$$h=\frac{N-d}{N}=\frac{20-8}{20}=0{,}6.$$

По табл. 10 настоящего стандарта для найденных ρ и h определяем k

$k=1{,}20$.

Таким образом, оценки параметров a и σ^2 нормального распределения равны:

$$\widehat{a}=\overline{T}-k(\overline{T}-T)=602{,}5-1{,}2\cdot(602{,}5-2000)\approx 2280;$$

$$\widehat{\sigma^2}=S^2+k(\overline{T}-T)^2=268592+1{,}2(602{,}5-2000)^2\approx 2613877.$$

2.2. Определение точечных оценок показателей надежности

По формулам табл. 1 настоящего стандарта для нормального распределения находим оценки:

среднего ресурса $\overline{t}$:

$$\overline{t}=\widehat{a}=2280 \text{ ч};$$

$$\widehat{\sigma}=\sqrt{\widehat{\sigma^2}}=\sqrt{2613877}\approx 1616;$$

$$\widehat{P}(t=500)=\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\Phi\left(\frac{500-2280}{1616}\right)\approx 0{,}86;$$

90 %-ный ресурс определяем из уравнения

$$\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\Phi\left(\frac{\widehat{t}_\gamma-2280}{1616}\right)=\frac{90}{100}.$$

Используя табл. 6 справочного приложения 2 определяем

$$\widehat{t}_\gamma=2280-1{,}282\cdot 1616\approx 180 \text{ ч}.$$

Оценка интенсивности отказа $\widehat{\lambda}(t)$ за наработку 500 ч равна

$$\widehat{\lambda}(t)=\frac{\frac{1}{\widehat{\sigma}}f_0\left(\frac{t-\widehat{a}}{\widehat{\sigma}}\right)}{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}\Phi\left(\frac{t-\widehat{a}}{\widehat{\sigma}}\right)}=\frac{f_0\left(\frac{500-2280}{1616}\right)}{1616\cdot 0{,}86}\approx 1{,}57\cdot 10^{-4} \text{ ч}^{-1}.$$

3. Гамма-распределение

План наблюдений [*NUN*].

Под наблюдением находилось 10 изделий. После отказа изделия не ремонтировались и новыми не заменялись.

Наработки до отказа каждого изделия следующие: 30,0; 37,5; 40,0; 46,5; 50,0; 52,5; 58,5; 62,5; 70,0 ч.

Требуется определить точечные оценки среднего ресурса, 90 %-ного ресурса и вероятности безотказной работы на наработку $t=50$ ч.

3.1. Определение точечных оценок параметров распределения

В соответствии с п. 3.5.1 настоящего стандарта оценку параметра b определяем по формуле

$$\ln\left(\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}t_i\right)-\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\ln t_i=k(b).$$

Подставляя исходные данные, имеем:

$$k(b)=3{,}887-3{,}858=0{,}029.$$

По табл. 12 для $k(b)=0{,}029$ определяем

$$\widehat{b}=17{,}41$$

Оценка параметра a равна

$$\widehat{a}=\frac{\widehat{b}}{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\ln t_i}=\frac{17{,}41}{48{,}79}=0{,}36.$$

3.2. Определение точечных оценок показателей надежности

По формуле табл. 1 настоящего стандарта для гамма-распределения находим оценку среднего ресурса $\overline{t}$

$$\overline{t}=\frac{\widehat{b}}{\widehat{a}}=\frac{17{,}41}{0{,}36}=48{,}36 \text{ ч}.$$

Оценки остальных показателей надежности вычисляем в соответствии с рекомендуемым приложением 3.

С этой целью находим n_1 и n_2

$$n_1=17<\hat{b}=17,41<n_2=18.$$

По табл. 7 приложения 3 определяем

$$z_1=\chi^2_{2n_1,1-\gamma/100}=\chi^2_{34;\,0,1}=23,952;$$

$$z_2=\chi^2_{2n_2,1-\gamma/100}=\chi^2_{36;\,0,1}=25,643.$$

Тогда оценка 90 %-ого ресурса равна:

$$\hat{t}_\gamma=\frac{z_1+(\hat{b}-n_1)(z_2-z_1)}{2\hat{a}}=\frac{23,952+0,41\cdot 1,691}{0,72}=34,2\text{ ч.}$$

Оценку вероятности безотказной работы находим по формуле

$$P(t)=1-q_1-(\hat{b}-n_1)(q_2-q_1),$$

q_1 находим из уравнения

$$\chi^2_{34,q_1}=2\cdot 0,36\cdot 50$$

с использованием табл. 7 рекомендуемого приложения 3

$$q_1\approx 0,62.$$

Аналогично, $q_2\approx 0,53$.
Тогда оценка вероятности безотказной работы за наработку 50 ч равна

$$\hat{P}(t=50)=1-0,62-0,41\cdot(0,53-0,62)\approx 0,42.$$

4. Гамма-распределение

План наблюдений [NUr].
Под наблюдением находилось 34 изделия. После отказа изделия не ремонтировались и новыми не заменялись.
Наработки до отказа каждого изделия следующие:
3, 4, 5, 6, 6, 7, 8, 9, 9, 9, 10, 10, 11, 11, 11, 13, 13, 13, 13, 13, 17, 17, 19, 19, 25, 29, 33, 42, 42, 52 ч.
В нашем случае $N=34$, $r=31$.
Требуется определить точечные оценки среднего ресурса, 90 %-ного ресурса и интенсивности отказа за наработку $t=10$.

4.1. Определение точечных оценок параметров распределения

В соответствии с п. 3.5.2 настоящего стандарта вычислим оценку параметров a и b:
находим вспомогательные коэффициенты R_1, R_2 и h:

$$R_1=\frac{\left(\prod\limits_{i=1}^{m}t_i\right)^{\frac{1}{m}}}{t(m)}=\exp\left[\frac{\sum\limits_{i=1}^{m}\ln t_i}{m}-\ln t(m)\right]=\exp\left(\frac{33,902}{31}-\right.$$

$$\left.-1,716\right)=0,24;$$

$$R_2=\frac{\sum\limits_{i=1}^{m}t_i}{mt(m)}=\frac{487}{31\cdot 52}=0,30;$$

$$h=\frac{34-31}{34}\approx 0,09;$$

по табл. 13 настоящего стандарта для $h=0,09$

$$\mu_1=1,717;\quad \mu_2=0,387,$$

следовательно,

$$\hat{b}\approx 1,717;\quad \hat{a}=\frac{1,717}{0,387\cdot 52}=0,083.$$

4.2. Определение точечных оценок показателей надежности

По формуле табл. 1 настоящего стандарта для гамма-распределения находим оценку среднего ресурса $\bar{t}$

$$\bar{t}=\frac{\hat{b}}{\hat{a}}=\frac{1,717}{0,083}\approx 21\text{ ч.}$$

Оценки остальных показателей надежности вычисляем в соответствии с рекомендуемым приложением 3.
С этой целью находим n_1 и n_2

$$n_1=1<\hat{b}=1,717<n_2=2.$$

По табл. 7 приложения 3 определяем

$$z_1=\chi^2_{2n_1,\ 1-\gamma/100}=\chi^2_{2;\ 0,1}=0,21;$$
$$z_2=\chi^2_{2n_2,\ 1-\gamma/100}=\chi^2_{4;\ 0,1}=1,040.$$

Тогда оценка 90 %-ного ресурса равна

$$\tilde{t}_\gamma=\frac{z_1+(\hat{b}-n_1)(z_2-z_1)}{2\hat{a}}=\frac{0,21+0,717\cdot 0,83}{2\cdot 0,083}=4,8\ \text{ч}.$$

Для оценки интенсивности отказа $\hat{\lambda}(t)$ определяем значения q_1 и q_2 из уравнений

$$\chi^2_{2,\ q_1}=2\cdot 0,083\cdot 10.$$

Откуда $q_1\approx 0,55$. Аналогично $q_2\approx 0,20$.

Тогда $\hat{\lambda}(t)$ равна

$$\hat{\lambda}(t)=\frac{\hat{a}^{\hat{b}}\ e^{-\hat{a}t}\ t^{\hat{b}-1}}{\Gamma(\hat{b})[1-q_1-(\hat{b}-n_1)(q_2-q_1)}=\frac{0,083^{1,717}\cdot e^{-0,083\cdot 10}\cdot 10^{0,717}}{\Gamma(1,717)\cdot(1-0,55+0,717\cdot 0,35)}=$$
$$=4,96\cdot 10^{-2}\ \text{ч}^{-1}.$$

5. Оценка показателей надежности в случае неизвестного закона распределения

Используем данные примера 4. Определить оценки среднего ресурса, 90 %-ного ресурса и вероятности безотказной работы на наработку $t=10$ в предположении, что закон распределения наработок до отказа неизвестен.

По формулам табл. 2 для плана $[NUr]$ находим оценку среднего ресурса $\bar{t}$

$$\bar{t}=\frac{\sum\limits_{i=1}^{m}t_i+(N-m)t_m}{m}=\frac{487+(34-31)\cdot 52}{31}\approx 21\ \text{ч}.$$

Каждой наработке $t_{(i)}$ вариационного ряда поставим в соответствие величину $\frac{n(t_{(i)})+1}{N+1}$. Наибольшая наработка, для которой она не больше, чем $1-\frac{90}{100}$, равна 5.

Следовательно, $\hat{t}_\gamma=5$.

Наработке $t=10$ ч предшествует 11 членов вариационного ряда, таким образом, $n(t)=11$.

Тогда $P(t=10)=\frac{N-n(t)}{N+1}=\frac{34-11}{35}\approx 0,66$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Справочное

Информационные данные о соответствии ГОСТ 27.503—81 и СТ СЭВ 2836—81

Разд. 1 ГОСТ 27.503—81 соответствует разд. 1 СТ СЭВ 2836—81.
Разд. 2 и 3 ГОСТ 27.503—81 соответствуют разд. 2—6 СТ СЭВ 2836—81.

Редактор *С. И. Бобарыкин*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *Е. А. Богачкова*

Сдано в наб. 20.04.81 Подп. к печ. 12.02.82 7,0 п. л. 8,53 уч.-изд. л. Тир. 40000 Цена 50 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 1182

gost.e-ecolog.ru