

№	Название закона	$f_x(x)$			$F_x(x)$	
5	Лапласа	$\frac{\lambda}{2} e^{-\lambda x-\mu }$			$\begin{cases} \frac{1}{2} e^{\lambda(x-\mu)}, & (-\infty < x < \mu), \\ 1 - \frac{1}{2} e^{-\lambda(x-\mu)}, & (\mu < x < \infty), \end{cases}$	
	$\alpha_1$	$\mu_2$	$\mu_3;$ $k_a;$	$\mu_4;$ $k_\varepsilon;$	Параметры функции распределения	
	$\mu$	$2/\lambda^2$	$6/\lambda^3;$ $\approx 2,1;$	$24/\lambda^4;$ $3;$	$\mu = \alpha_1;$ $\lambda = \sqrt{2/\mu_2};$	
6	Вейбулла	$\begin{cases} 0, & (-\infty < x < 0); \\ \alpha \beta x^{\alpha-1} \exp(-\beta x^\alpha); & \\ \alpha > 0, \beta > 0 \end{cases}$			$\begin{cases} 0, & (-\infty < x < 0), \\ 1 - \exp(-\beta x^\alpha), & (0 < x < \infty) \end{cases}$	
	$\alpha_1$	$\mu_2$	$\mu_3;$ $k_a;$	$\mu_4;$ $k_\varepsilon;$		
	$\Gamma(1+1/\alpha)\beta^{-1/\alpha}$	$[\Gamma(1+2/\alpha) - \Gamma^2(1+1/\alpha)] \times \beta^{-2/\alpha}$	$[\Gamma(1+3/\alpha) - 3\Gamma(1+1/\alpha) \times \Gamma(1+2/\alpha) + 2\Gamma^3(1+1/\alpha)] \times \beta^{-3/\alpha};$ $\mu_3 / \mu_2^{3/2};$	$[\Gamma(1+4/\alpha) - 4\Gamma(1+3/\alpha) \times \Gamma(1+1/\alpha) + 6\Gamma(1+2/\alpha) \times \Gamma^2(1+1/\alpha) - 3\Gamma^4(1+1/\alpha)] \times \beta^{-4/\alpha};$ $\mu_4 / \mu_2^2 - 3;$		
7	Рэля	$\begin{cases} 0, & (-\infty < x < 0); \\ \frac{x}{\sigma^2} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right), & (0 < x < \infty) \end{cases}$			$\begin{cases} 0, & (-\infty < x < 0); \\ 1 - \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right), & (0 < x < \infty) \end{cases}$	
	$\alpha_1$	$\mu_2$	$\mu_3;$ $k_a;$	$\mu_4;$ $k_\varepsilon;$	Параметры функции распределения	
	$\frac{\sigma\sqrt{\pi}}{\sqrt{2}} \approx 1,25\sigma$	$\frac{4-\pi}{2}\sigma^2 \approx 0,43\sigma^2$	$\frac{(\pi-3)\sqrt{\pi}}{2} \times \sigma^3\sqrt{2};$ $\approx 0,63;$	$\frac{32-3\pi^2}{4}\sigma^4;$ $\approx -0,3;$	$\sigma \approx 0,8\alpha_1$	
8	Экспоненциальный	$\begin{cases} 0, & (-\infty < x < 0); \\ \alpha e^{-\alpha x}, & (0 < x < \infty) \end{cases}$			$\begin{cases} 0, & (-\infty < x < 0); \\ 1 - e^{-\alpha x}, & (0 < x < \infty) \end{cases}$	
	$\alpha_1$	$\mu_2$	$\mu_3;$ $k_a;$	$\mu_4;$ $k_\varepsilon;$	Параметры функции распределения	
	$1/\alpha$	$1/\alpha^2$	$2/\alpha^3;$ $2;$	$9/\alpha^4;$ $6;$	$\alpha = 1/\alpha_1$	

№	Название закона	$f_x(x)$			$F_x(x)$
9	$\operatorname{sech}^2 x$	$\frac{a}{2} \operatorname{sech}^2 ax$			$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \operatorname{th} ax$
	$\alpha_1$	$\mu_2$	$\mu_3;$ $k_a;$	$\mu_4;$ $k_\varepsilon;$	Параметры функции распределения
	0	$\frac{\pi^2}{12a^2}$	0; 0;	$\frac{7\pi^4}{240a^4};$ 4,2;	$a = \frac{\pi}{2\sqrt{3}\mu_2}$
10	Нормальный	$\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}\right)$			$\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{-\infty}^x \exp\left(-\frac{(t-a)^2}{2\sigma^2}\right) dt$
	$\alpha_1$	$\mu_2$	$\mu_3;$ $k_a;$	$\mu_4;$ $k_\varepsilon;$	Параметры функции распределения
	a	$\sigma^2$	0; 0;	$3\sigma^4;$ 0;	$a = \alpha_1;$ $\sigma = \sqrt{\mu_2};$
11	Односторонний нормальный	$\begin{cases} 0, (-\infty, x < 0); \\ \sqrt{\frac{2}{\pi\sigma^2}} \exp\left(-x^2/2\sigma^2\right), x > 0 \end{cases}$			$\begin{cases} 0, (-\infty, x < 0); \\ \sqrt{\frac{2}{\pi\sigma^2}} \int_0^x \exp\left(-t^2/2\sigma^2\right) dt, x > 0 \end{cases}$
	$\alpha_1$	$\mu_2$	$\mu_3;$ $k_a;$	$\mu_4;$ $k_\varepsilon;$	Параметры функции распределения
	$\approx 0,8\sigma$	$\approx 0,36\sigma^2$	$\approx 0,22\sigma^3;$ $\approx 1;$	$\approx 0,54\sigma^4;$ $\approx 0,85;$	$\sigma = 1,25\alpha_1$
12	Пирсона	$\begin{cases} 0, (-\infty < x < 0); \\ \frac{\alpha^\lambda}{\Gamma(\lambda)} x^{\lambda-1} e^{-\alpha x}; \end{cases}$ $\lambda = n/2 (n = 1, 2, \dots)$			$\begin{cases} 0, (-\infty, x < 0); \\ \frac{\Gamma(\lambda, \alpha x)}{\Gamma(\lambda)}, (0 < x < \infty) \end{cases}$
	$\alpha_1$	$\mu_2$	$\mu_3;$ $k_a;$	$\mu_4;$ $k_\varepsilon;$	Параметры функции распределения
	$\lambda/\alpha$	$\lambda/\alpha^2$	$2\lambda/\alpha^3;$ $2/\sqrt{\lambda};$	$3\lambda(\lambda+2)/\alpha^4;$ $6/\lambda;$	$\alpha = \alpha_1/\mu_2;$ $\lambda = \alpha_1^2/\mu_2;$

№	Название закона	$f_x(x)$	$F_x(x)$
13	Распределение модуля нормальной случайной величины	$\begin{cases} 0, (-\infty < x < 0); \\ \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma} \left[ e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}} - e^{-\frac{(x+a)^2}{2\sigma^2}} \right]; \\ 0 (0 \leq x < \infty) \end{cases}$	$\begin{cases} 0, (-\infty < x < 0) \\ \frac{\Gamma\left(\frac{n}{2}, \frac{x^2}{2\sigma^2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)}, (0 \leq x < \infty) \end{cases}$
	$\alpha_1$	$\mu_2$	$\mu_3;$ $k_a;$
	$\frac{\sigma \sqrt{2\pi} (n-1)!!}{2^{n/2} \Gamma(n/2)};$ $\frac{\sigma \sqrt{2\pi} \left(\frac{n-1}{2}\right)!}{\Gamma(n/2)};$ $(n = 2k)$ $(n = 2k + 1)$	$\sigma^2 \left[ n - \frac{\Gamma^2\left(\frac{n+1}{2}\right)}{\Gamma^2\left(\frac{n}{2}\right)} \right]$	$\sigma_3 \sqrt{2} \left[ (1-2n) \times \frac{\Gamma\left(\frac{n+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)} + 4 \frac{\Gamma^3\left(\frac{n+1}{2}\right)}{\Gamma^3\left(\frac{n}{2}\right)} \right];$ $\mu_3 / \mu_2^{3/2};$
14	Усечённый нормальный	$\begin{cases} 0, (-\infty < x \leq x_1); \\ \frac{A}{\sqrt{2\pi} \sigma} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}, (x_1 < x \leq x_2); \\ 0, (x_1 < x < x_2); \end{cases}$ $A = \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{2\pi}} [B(x_2) - B(x_1)]}$ $B(x_i) = \int_0^{\frac{x_i-a}{\sigma}} e^{-\frac{u^2}{2}} du$	$\begin{cases} 0, (-\infty < x \leq x_1); \\ \frac{B(x) - B(x_1)}{B(x_2) - B(x_1)}, (x_1 < x \leq x_2); \\ 0, (x_1 < x < x_2); \end{cases}$
	$\alpha_1$	$\mu_2$	
	$a + E\sigma;$ $D(x) = \frac{x-a}{\sigma}; C(x) = \exp\left(-\frac{D^2(x)}{2}\right);$ $E = \frac{C(x_1) - C(x_2)}{B(x_2) - B(x_1)};$		$\sigma^2 \left\{ 1 - E^2 - \frac{A}{\sqrt{2\pi}} [D(x_2)C(x_2) - D(x_1)C(x_1)] \right\}$

№	Название закона	$f_x(x)$			$F_x(x)$	
15	Эрланга	$\begin{cases} 0, (-\infty < x < 0); \\ \frac{\beta^\alpha x^{\alpha-1}}{(\alpha-1)!} e^{-\beta x}, (0 < x < \infty) \end{cases}$			$\begin{cases} 0, (-\infty < x < 0); \\ 1 - \sum_{k=0}^{\alpha-1} \frac{e^{-\beta x} (\beta x)^k}{k!}, \\ (0 < x < \infty) \end{cases}$	
	$\alpha_1$	$\mu_2$	$\mu_3;$ $k_a;$	$\mu_4;$ $k_\varepsilon;$	Параметры функции распределения	
	$\alpha/\beta$	$\alpha/\beta^2$	$2\alpha/\beta^3;$ $2/\sqrt{\alpha};$	$3\alpha(\alpha+2)/\beta^4;$ $6/\alpha;$	$\alpha = \alpha_1^2 / \mu_2;$ $\beta = \alpha_1 / \mu_2;$	
16	«Гамма-распределение»	$\begin{cases} 0, (-\infty < x < 0); \\ \frac{1}{\beta^{\alpha+1} \Gamma(\alpha+1)} x^\alpha e^{-\frac{x}{\beta}}, (0 < x < \infty), \\ \alpha > -1, \beta > 0 \end{cases}$			$\begin{cases} 0, (-\infty < x < 0); \\ \frac{\Gamma\left(\alpha+1; \frac{x}{\beta}\right)}{\Gamma(\alpha+1)}, (0 < x < \infty) \end{cases}$	
	$\alpha_1$	$\mu_2$	$\mu_3;$ $k_a;$	$\mu_4;$ $k_\varepsilon;$	Параметры функции распределения	
	$(\alpha+1)\beta$	$(\alpha+1)\beta^2$	$2(\alpha+1)\beta^3;$ $\frac{2}{\sqrt{\alpha+1}};$	$3(\alpha+3)(\alpha+1)\beta^4$ $\frac{6}{\alpha+1};$	$\alpha = \frac{\alpha_1^2}{\mu_2} - 1;$ $\beta = \frac{\mu_2}{\alpha_1};$	
17	Показательно-степенной	$\begin{cases} 0, (-\infty < x < 0); \\ \frac{x^m}{m!} e^{-x}, (0 < x < \infty) \end{cases}$			$\begin{cases} 0, (-\infty < x < 0); \\ \frac{\Gamma(m+1, x)}{\Gamma(m+1)}, (0 < x < \infty) \end{cases}$	
	$\alpha_1$	$\mu_2$	$\mu_3;$ $k_a;$	$\mu_4;$ $k_\varepsilon;$	Параметры функции распределения	
	$m+1$	$m+1$	$2(m+1);$ $\frac{2}{\sqrt{m+1}};$	$3(m+3)(m+1);$ $\frac{6}{m+1};$	$m = \alpha_1 - 1$	
18	Максвелла	$\begin{cases} 0, (-\infty < x < 0); \\ \frac{4}{\sqrt{\pi} (2\sigma^2)^{3/2}} x^2 e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} \end{cases}$			$\begin{cases} 0, (-\infty < x < 0); \\ \frac{2}{\sqrt{\pi}} \Gamma\left(\frac{3}{2}; \frac{x^2}{2\sigma^2}\right) \end{cases}$	
	$\alpha_1$	$\mu_2$	$\mu_3;$ $k_a;$	$\mu_4;$ $k_\varepsilon;$	Параметры функции распределения	
	$\approx 1,6\sigma$	$\approx 1,73\sigma^2$	$\approx 0,15\sigma^3;$ $\approx 0,07;$	$\approx 13,5\sigma^4;$ $\approx 1,55;$	$\sigma \approx 0,625\alpha_1$	

Обратные функции законов распределения

Закон распределения	Обратная функция
Симпсона	$\begin{cases} a, y = 0 \\ (b - a) * \sqrt{\frac{y}{2}} + a, (0 < y < \frac{1}{2}) \\ b - \sqrt{\frac{1-y}{2}} * (b - a), [\frac{1}{2} < y < 1) \\ b, y = 1 \end{cases}$
Арксинуса	$\begin{cases} -a, y = 0 \\ -a * \cos(\pi y), (0 < y < 1) \\ a, y = 1 \end{cases}$
Коши	$a * \operatorname{tg} \left( \pi y - \frac{\pi}{2} \right) + \mu$
Лапласа	$\begin{cases} \frac{1}{\lambda} * \ln(2y) + \mu, (0 < y < \frac{1}{2}) \\ -\frac{1}{\lambda} \ln(2 * (1 - y)) + \mu, [\frac{1}{2} < y < 1) \end{cases}$
Вейбулла	$\begin{cases} 0, y = 0 \\ \sqrt[\alpha]{-\frac{1}{\beta} \ln(1 - y)}, (0 < y < 1) \end{cases}$
Рэля	$\begin{cases} 0, y = 0 \\ \sqrt{-2 * \sigma^2 \ln(1 - y)}, (0 < y < 1) \end{cases}$
Экспоненциальный односторонний	$\begin{cases} 0, y = 0 \\ -\frac{1}{\lambda} \ln(1 - y), (0 < y < 1) \end{cases}$
Равномерный	$y(b - a) + a$
$\operatorname{sech}^2 ax$	$\frac{1}{2 * a} \ln\left(\frac{y}{1 - y}\right)$

Характеристики типовых законов распределения (Рд=0,999)

№	Название	$f_x(x)$	$ F''(x) $	$dx$
1	Нормальный	$\frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_x} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma_x^2}}$	$\frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_x} e^{-\frac{1}{2}}$	$6,8 \sigma_x$
2	Односторонний нормальный	$\sqrt{\frac{2}{\pi\sigma_x^2}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma_x^2}}$	$\frac{1}{\sigma_x} \sqrt{\frac{2}{\pi\sigma_x^2}} e^{-\frac{1}{2}}$	$3.4 \sigma_x$
3	Усечённый нормальный	$\frac{A}{\sqrt{2\pi} \sigma_x} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma_x^2}}$ $A = \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{2\pi}} [B(x_2) - B(x_1)]},$ $B(x_i) = \int_0^{\frac{x_i - a}{\sigma_x}} e^{-\frac{u^2}{2}} du$	$\frac{A}{\sqrt{2\pi} \sigma_x^2} e^{-\frac{1}{2}}$	$(x_2 - x_1) \sigma_x$
4	Распределение модуля нормальной случайной величины	$\frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_x} \left[ e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma_x^2}} - e^{-\frac{(x+a)^2}{2\sigma_x^2}} \right]$	$X_3$ определяется из уравнения $\left(x^2 + a^2 - \sigma_x^2\right) \operatorname{ch} \frac{ax}{\sigma_x^2} - 2ax \operatorname{sh} \frac{ax}{\sigma_x^2} = 0;$ $\frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_x^3} \left[ (x-a)e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma_x^2}} + (x+a)e^{-\frac{(x+a)^2}{2\sigma_x^2}} \right]$	$3,15 \sigma_x$

№	Название	$f_x(x)$	$ F''(x) $	dx
5	Логарифмический нормальный	$\frac{1}{x\sigma_x\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln x-a)^2}{2\sigma_x^2}}$	$-\frac{1}{\sigma_x^3\sqrt{2\pi}x^2} e^{-\frac{(\ln x-a)^2}{2\sigma_x^2}} (\sigma_x^2 + \ln x - a),$ $x = e^{a-1,5\sigma_x^2 \mp \sqrt{0,25\sigma_x^4 + 1}}$	$e^{3,085\sigma_x + a}$
6	Экспоненциальный	$\alpha e^{-\alpha x}$	$\alpha^2$	$\frac{6,9078}{\alpha}$
7	Пирсона	$\frac{\alpha^\lambda}{\Gamma(\lambda)} x^{\lambda-1} e^{-\alpha x}, \lambda = \frac{n}{2}, (n = 1,2,3...)$	$\frac{\alpha^2 \sqrt{\lambda-1} (\lambda-1-\sqrt{\lambda-1})^{\lambda-2}}{\Gamma(\lambda)} e^{-(\lambda-1-\sqrt{\lambda-1})}$	$\frac{4}{\alpha}$
8	Гамма- распределение	$\frac{1}{\beta^{\alpha+1}\Gamma(\alpha+1)} x^\alpha e^{-\frac{x}{\beta}}, \alpha > -1, \beta > 0$	$\frac{\sqrt{\alpha}(\alpha-\sqrt{\alpha})^{\alpha-1}}{\beta^2\Gamma(\alpha+1)} e^{-(\alpha-\sqrt{\alpha})}$	$9,5\beta$
9	Максвелла	$\frac{4}{\sqrt{\pi}(2\sigma_x^2)^{3/2}} x^2 e^{-\frac{x^2}{2\sigma_x^2}}$	$\frac{4,1357\sigma_x}{\sqrt{\pi}(2\sigma_x^2)^{3/2}} e^{-0,2192}$	$4,1\sigma_x$
10	Распределение модуля многомерного вектора	$\frac{2x^{n-1}}{(2\sigma_x^2)^{n/2}\Gamma(n/2)} e^{-\frac{x^2}{2\sigma_x^2}}, n = 1,2,3...$	$\frac{[\sigma_x \sqrt{n-0,5(1+\sqrt{8n-7})}]^{n-2} [\sqrt{8n-7}-1]}{(2\sigma_x^2)^{n/2}\Gamma(n/2)} \times e^{-\frac{n-0,5(1+\sqrt{8n-7})}{2}}$	$3,8\sigma_x$
11	«m- распределение» (Накагами)	$\frac{2m^m x^{2m-1}}{\Gamma(m)\sigma_x^{2m}} e^{-\frac{mx^2}{\sigma_x^2}}, m \geq 1/2$	$m = 1/2, \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{e^{-1/2}}{\sigma_x^2}$ $m = 1, \frac{6}{\sigma_x^2} e^{-3/2}$	$\frac{2,33\sigma_x}{\sqrt{m}}$

№	Название	$f_x(x)$	$ F''(x) $	dx
12	Показательно-степенной	$\frac{x^m}{m!} e^{-x}$	$\sqrt{m} \frac{(m - \sqrt{m})^{m+1}}{m!} e^{-(m-\sqrt{m})}$	
13	Эрланга	$\frac{\beta^\alpha x^{\alpha-1}}{(\alpha-1)!} e^{-\beta x}, \alpha = 1, 2, 3, \dots$	$\frac{\beta^2 \sqrt{\alpha-1} (\alpha-1-\sqrt{\alpha-1})^{\alpha-2}}{(\alpha-1)!} e^{-(\alpha-1-\sqrt{\alpha-1})}$	
14	Гиперэкспоненциальный	$\sum_{n=1}^N \alpha_n \lambda_n e^{-\lambda_n x}$	$\sum_{n=1}^N \alpha_n \lambda_n^2$	



Таблица  $\chi^2$  распределения

r\p	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10
1	0,016	0,064	0,148	0,455	1,074	1,642	2,71
2	0,211	0,446	0,713	1,386	2,41	3,22	4,60
3	0,584	1,005	1,424	2,37	3,66	4,64	6,25
4	1,064	1,649	2,20	3,36	4,88	5,99	7,78
5	1,610	2,34	3,00	4,35	6,06	7,29	9,24
6	2,20	3,07	3,83	5,35	7,23	8,56	10,64
7	2,83	3,82	4,67	6,35	8,38	9,80	12,02
8	3,49	4,59	5,53	7,34	9,52	11,03	13,36
9	4,17	5,38	6,39	8,34	10,66	12,24	14,68
10	4,86	6,18	7,27	9,34	11,78	13,44	15,99
11	5,58	6,99	8,15	10,34	12,90	14,63	17,28
12	6,30	7,81	9,03	11,34	14,01	15,81	18,55
13	7,04	8,63	9,93	12,34	15,12	16,98	19,81
14	7,79	9,47	10,82	13,34	16,22	18,15	21,10
15	8,55	10,31	11,72	14,34	17,32	19,31	22,30
16	9,31	11,15	12,62	15,34	18,42	20,50	23,50
17	10,08	12,00	13,53	16,34	19,51	21,60	24,80
18	10,86	12,86	14,44	17,34	20,60	22,80	26,00

Таблица значений коэффициента  $\lambda$  к критерию Колмогорова

$\delta \backslash N$	500	1000	2000	5000	8000	10000
0,0025	0,0559	0,0790	0,1118	0,1767	0,2236	0,25
0,005	0,1118	0,1581	0,2236	0,3535	0,4472	0,5
0,01	0,2236	0,3162	0,4472	0,7071	0,8944	1
0,02	0,4472	0,6324	0,8944	1,4142	1,7889	2
0,03	0,6708	0,9486	1,3416	2,1213	2,6833	3
0,04	0,8972	1,2648	1,7888	2,8284	3,5777	4
0,05	1,1208	1,5810	2,2360	3,5355	4,4721	5

Производные для однопараметрических плотностей распределения вероятностей

Закон распределения	$f(x, \beta_1)$	$\frac{\partial f(x, \beta_1)}{\partial \beta_1}$	$\frac{\partial^2 f(x, \beta_1)}{\partial \beta_1^2}$
$\operatorname{sech}^2 x$	$\frac{a}{2} \operatorname{ch}^{-2} a \bar{x}_j$	$\frac{1}{2} \operatorname{ch}^{-2} (a \bar{x}_j) - a \bar{x}_j \operatorname{ch}^{-3} (a \bar{x}_j) \operatorname{sh} (a \bar{x}_j)$	$-\operatorname{ch}^{-3} (a \bar{x}_j) \operatorname{sh} (a \bar{x}_j) (1 + \bar{x}_j) +$ $+ a \bar{x}_j^2 \operatorname{ch}^{-2} (a \bar{x}_j) (3 \operatorname{ch}^{-2} (a \bar{x}_j) \operatorname{sh}^2 (a \bar{x}_j) - 1)$
Арксинуса	$\frac{1}{\pi} (a^2 - \bar{x}_j^2)^{-1/2}$	$-\frac{a}{\pi} (a^2 - \bar{x}_j^2)^{-3/2}$	$\frac{3a^2}{\pi} (a^2 - \bar{x}_j^2)^{-5/2} - \frac{1}{\pi} (a^2 - \bar{x}_j^2)^{-3/2}$
Рэля	$\frac{\bar{x}_j}{\sigma^2} e^{-\frac{\bar{x}_j^2}{2\sigma^2}}$	$e^{-\frac{\bar{x}_j^2}{2\sigma^2}} \left( \frac{\bar{x}_j^3}{\sigma^5} - \frac{2\bar{x}_j}{\sigma^3} \right)$	$e^{-\frac{\bar{x}_j^2}{2\sigma^2}} \left( \frac{\bar{x}_j^5}{\sigma^8} - \frac{7\bar{x}_j^3}{\sigma^6} + \frac{6\bar{x}_j}{\sigma^4} \right)$
Экспоненциальный	$\alpha e^{-\alpha \bar{x}_j}$	$e^{-\alpha \bar{x}_j} [1 - \alpha \bar{x}_j]$	$-\bar{x}_j e^{-\alpha \bar{x}_j} [2 - \alpha \bar{x}_j]$

Производные для двухпараметрических плотностей распределения вероятностей

Закон распределения	$\frac{\partial f(x, \beta_1, \beta_2)}{\partial \beta_1}$	$\frac{\partial f(x, \beta_1, \beta_2)}{\partial \beta_2}$	$\frac{\partial^2 f(x, \beta_1, \beta_2)}{\partial \beta_1^2}$
Симпсона	$\frac{-4}{(b-a)^2} + 8 \frac{(\bar{x}_j - a)}{(b-a)^3}$ $(a < x < \frac{a+b}{2})$ $\frac{8(b - \bar{x}_j)}{(b-a)^3}$ $(\frac{a+b}{2} < x < b)$	$8 \frac{(\bar{x}_j - a)}{(b-a)^3}$ $(a < x < \frac{a+b}{2})$ $\frac{4}{(b-a)^2} - \frac{8(b - \bar{x}_j)}{(b-a)^3}$ $(\frac{a+b}{2} < x < b)$	$\frac{-16(\bar{x}_j - a)}{(b-a)^3} + \frac{24(\bar{x}_j - a)}{(b-a)^4}$ $(a < x < \frac{a+b}{2})$ $\frac{24(b - \bar{x}_j)}{(b-a)^4}$ $(\frac{a+b}{2} < x < b)$
Лапласа	$\frac{1}{2} e^{-\lambda(\bar{x}_j - \mu)} (1 - \lambda(\bar{x}_j - \mu))$ $(x > \mu)$ $\frac{1}{2} e^{\lambda(\bar{x}_j - \mu)} (1 + \lambda(\bar{x}_j - \mu))$ $(x < \mu)$	$\frac{\lambda^2}{2} e^{-\lambda(\bar{x}_j - \mu)}$ $(x > \mu)$ $-\frac{\lambda^2}{2} e^{\lambda(\bar{x}_j - \mu)}$ $(x < \mu)$	$-\frac{1}{2} e^{-\lambda(\bar{x}_j - \mu)} (\bar{x}_j - \mu) (2 - \lambda(\bar{x}_j - \mu))$ $(x > \mu)$ $\frac{1}{2} e^{\lambda(\bar{x}_j - \mu)} (\bar{x}_j - \mu) (2 + \lambda(\bar{x}_j - \mu))$ $(x < \mu)$
Вейбулла	$\beta \bar{x}_j^{\alpha-1} e^{-\beta \bar{x}_j^\alpha} (1 + \alpha \ln \bar{x}_j - \alpha \beta \bar{x}_j^\alpha \ln \bar{x}_j)$	$\bar{x}_j^{\alpha-1} e^{-\beta \bar{x}_j^\alpha} (1 - \beta \bar{x}_j^\alpha)$	$\beta \bar{x}_j^{\alpha-1} e^{-\beta \bar{x}_j^\alpha} \ln \bar{x}_j (1 - \beta \bar{x}_j^\alpha - \alpha \beta \bar{x}_j^{\alpha-1} \ln \bar{x}_j) +$ $+ \beta \bar{x}_j^{\alpha-1} e^{-\beta \bar{x}_j^\alpha} \ln \bar{x}_j (1 - \beta \bar{x}_j^\alpha) (1 + \alpha \ln \bar{x}_j - \alpha \beta \bar{x}_j^\alpha \ln \bar{x}_j)$

Закон распределения	$\frac{\partial^2 f(x, \beta_1, \beta_2)}{\partial \beta_2^2}$	$\frac{\partial^2 f(x, \beta_1, \beta_2)}{\partial \beta_1 \beta_2}$	$\frac{\partial^2 f(x, \beta_1, \beta_2)}{\partial \beta_2 \beta_1}$
Симпсона	$\frac{24 (\bar{x}_j - a)}{(b - a)^4}$ $(a < x < \frac{a + b}{2})$ $\frac{-16}{(b - a)^3} + \frac{24(b - \bar{x}_j)}{(b - a)^4}$ $(\frac{a + b}{2} < x < b)$	$\frac{8}{(b - a)^3} - \frac{24(\bar{x}_j - a)}{(b - a)^4}$ $(a < x < \frac{a + b}{2})$ $\frac{8}{(b - a)^3} - \frac{24(b - \bar{x}_j)}{(b - a)^4}$ $(\frac{a + b}{2} < x < b)$	$\frac{8}{(b - a)^3} - \frac{24(\bar{x}_j - a)}{(b - a)^4}$ $(a < x < \frac{a + b}{2})$ $\frac{8}{(b - a)^3} - \frac{24(b - \bar{x}_j)}{(b - a)^4}$ $(\frac{a + b}{2} < x < b)$
Лапласа	$\frac{\lambda^3}{2} e^{-\lambda(\bar{x}_j - \mu)}$ $(x > \mu)$ $\frac{\lambda^3}{2} e^{\lambda(\bar{x}_j - \mu)}$ $(x < \mu)$	$\frac{\lambda}{2} e^{-\lambda(\bar{x}_j - \mu)} (2 - \lambda(\bar{x}_j - \mu))$ $(x > \mu)$ $-\frac{\lambda}{2} e^{\lambda(\bar{x}_j - \mu)} (2 + \lambda(\bar{x}_j - \mu))$ $(x < \mu)$	$\frac{\lambda}{2} e^{-\lambda(\bar{x}_j - \mu)} (2 - \lambda(\bar{x}_j - \mu))$ $(x > \mu)$ $-\frac{\lambda}{2} e^{\lambda(\bar{x}_j - \mu)} (2 + \lambda(\bar{x}_j - \mu))$ $(x < \mu)$
Вейбулла	$-\alpha \bar{x}_j^{2\alpha - 1} e^{-\beta \bar{x}_j^\alpha} (2 - \beta \bar{x}_j^\alpha)$	$\beta \bar{x}_j^{\alpha - 1} e^{-\beta \bar{x}_j^\alpha} (-\alpha \bar{x}_j^\alpha \ln \bar{x}_j) + (1 + \alpha \ln \bar{x}_j - \alpha \beta \bar{x}_j^\alpha \ln \bar{x}_j)$ $(\bar{x}_j^{\alpha - 1} e^{-\beta \bar{x}_j^\alpha} - \beta \bar{x}_j^{2\alpha - 1} e^{-\beta \bar{x}_j^\alpha})$	$\bar{x}_j^{\alpha - 1} e^{-\beta \bar{x}_j^\alpha} (-\beta \bar{x}_j^\alpha \ln \bar{x}_j) + (1 - \beta \bar{x}_j^\alpha)$ $(\bar{x}_j^{\alpha - 1} e^{-\beta \bar{x}_j^\alpha} (1 + \alpha \ln \bar{x}_j - \alpha \beta \bar{x}_j^\alpha \ln \bar{x}_j))$

Производные для однопараметрических функций распределения вероятностей

Закон распределения	$F(x, \beta_1)$	$\frac{\partial F(x, \beta_1)}{\partial \beta_1}$	$\frac{\partial^2 F(x, \beta_1)}{\partial \beta_1^2}$
$\text{sech}^2 x$	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \text{th}(ax_j)$	$\frac{\bar{x}_i}{2} \text{ch}^{-2}(ax_j)$	$-\frac{x_j^2}{\text{ch}^3(ax_j)}$
Арксинуса	$\frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arcsin \frac{x_j}{a}$	$\frac{x_j}{\pi \sqrt{(a^4 - x_j^2 a^2)}}$	$\frac{x_j}{2\pi \sqrt{(a^2 - x_j^2)^3}}$
Рэля	$1 - e^{-\frac{x_j^2}{2\sigma^2}}$	$-\frac{x_j}{\sigma^3} e^{-\frac{x_j^2}{2\sigma^2}}$	$e^{-\frac{x_j^2}{2\sigma^2}} \left( \frac{3x_j^2}{\sigma^4} - \frac{x_j^4}{\sigma^6} \right)$
Экспоненциальный	$1 - e^{-\alpha x_j}$	$x_j e^{-\alpha x_j}$	$x_j^2 e^{-\alpha x_j}$

Производные для двухпараметрических функций распределения

Закон распределения	$\frac{\partial F(x, \beta_1, \beta_2)}{\partial \beta_1}$	$\frac{\partial F(x, \beta_1, \beta_2)}{\partial \beta_2}$	$\frac{\partial^2 F(x, \beta_1, \beta_2)}{\partial \beta_1^2}$
Симпсона	$\frac{4(x_j - a)^2}{(b - a)^3} - \frac{4(x_j - a)}{(b - a)^2}$ $(a < x < \frac{a + b}{2})$ $- \frac{4(b - x_j)^2}{(b - a)^3}$ $(\frac{a + b}{2} < x < b)$	$- \frac{4(x_j - a)^2}{(b - a)^3}$ $(a < x < \frac{a + b}{2})$ $\frac{4}{(b - a)^2} - \frac{8(b - x_j)}{(b - a)^3}$ $(\frac{a + b}{2} < x < b)$	$\frac{12(x_j - a)^2}{(b - a)^4} - \frac{16(x_j - a)}{(b - a)^3} + \frac{4}{(b - a)^2}$ $(a < x < \frac{a + b}{2})$ $\frac{24(b - x_j)}{(b - a)^4}$ $(\frac{a + b}{2} < x < b)$
Лапласа	$\frac{1}{2}e^{-\lambda(x_j - \mu)}(x_j - \mu)$ $(x > \mu)$ $\frac{1}{2}e^{\lambda(x_j - \mu)}(x_j - \mu)$ $(x < \mu)$	$-\frac{\lambda}{2}e^{-\lambda(x_j - \mu)}$ $(x > \mu)$ $-\frac{\lambda}{2}e^{\lambda(x_j - \mu)}$ $(x < \mu)$	$-\frac{1}{2}e^{-\lambda(x_j - \mu)}(x_j - \mu)^2$ $(x > \mu)$ $\frac{1}{2}e^{\lambda(x_j - \mu)}(x_j - \mu)^2$ $(x < \mu)$
Вейбулла	$\beta x_j^\alpha e^{-\beta x_j^\alpha} \ln x_j$	$x_j^\alpha e^{-\beta x_j^\alpha}$	$\beta x_j^\alpha e^{-\beta x_j^\alpha} \ln^2 x_j (1 - \beta x_j^\alpha)$

Продолжение приложения 9

Закон распределения	$\frac{\partial^2 F(x, \beta_1, \beta_2)}{\partial \beta_2^2}$	$\frac{\partial^2 F(x, \beta_1, \beta_2)}{\partial \beta_1 \beta_2}$	$\frac{\partial^2 F(x, \beta_1, \beta_2)}{\partial \beta_2 \beta_1}$
Симпсона	$\frac{12(x_j - a)^2}{(b - a)^4}$ $(a < x < \frac{a + b}{2})$ $\frac{16(b - x_j)}{(b - a)^3} - \frac{12(b - x_j)^2}{(b - a)^4} - \frac{4}{(b - a)^2}$ $(\frac{a + b}{2} < x < b)$	$\frac{8(x_j - a)}{(b - a)^3} - \frac{12(x_j - a)^2}{(b - a)^4}$ $(a < x < \frac{a + b}{2})$ $\frac{12(b - x_j)^2}{(b - a)^4} - \frac{8(b - x_j)}{(b - a)^3}$ $(\frac{a + b}{2} < x < b)$	$\frac{8(x_j - a)}{(b - a)^3} - \frac{12(x_j - a)^2}{(b - a)^4}$ $(a < x < \frac{a + b}{2})$ $\frac{12(b - x_j)^2}{(b - a)^4} - \frac{8(b - x_j)}{(b - a)^3}$ $(\frac{a + b}{2} < x < b)$
Лапласа	$-\frac{\lambda^2}{2} e^{-\lambda(x_j - \mu)}$ $(x > \mu)$ $\frac{\lambda^2}{2} e^{\lambda(x_j - \mu)}$ $(x < \mu)$	$\frac{1}{2} e^{-\lambda(x_j - \mu)} (\lambda(x_j - \mu) - 1)$ $(x > \mu)$ $-\frac{1}{2} e^{\lambda(x_j - \mu)} (1 + \lambda(x_j - \mu))$ $(x < \mu)$	$\frac{1}{2} e^{-\lambda(x_j - \mu)} (\lambda(x_j - \mu) - 1)$ $(x > \mu)$ $-\frac{1}{2} e^{\lambda(x_j - \mu)} (1 + \lambda(x_j - \mu))$ $(x < \mu)$

Импульсные характеристики формирующих фильтров для генерирования псевдослучайных последовательностей с заданным видом корреляционных функций методом нерекурсивной фильтрации

$K_x(\tau)$	$h(\tau)$	K
$\sigma_x^2 e^{-\alpha \tau }$	$k\alpha e^{-\alpha\tau}$	$\sigma_x \sqrt{\frac{1}{\alpha\pi}}$
$\sigma_x^2 e^{-\alpha \tau } (1 + \alpha \tau )$	$k\alpha^2 \tau e^{-\alpha\tau}$	$\sigma_x \sqrt{\frac{2}{\alpha\pi}}$
$\sigma_x^2 e^{-\alpha \tau } (1 - \alpha \tau )$	$k\alpha e^{-\alpha\tau} (1 - \alpha\tau)$	$\sigma_x \sqrt{\frac{2}{\alpha\pi}}$
$\sigma_x^2 e^{-\alpha \tau } (1 + \alpha \tau  + \alpha^2 \tau^2 / 3)$	$k\alpha^3 \tau^2 e^{-\alpha\tau}$	$\sigma_x \sqrt{\frac{2}{3\alpha\pi}}$
$\sigma_x^2 e^{-\alpha \tau } \cos \omega_0 \tau$	$k\alpha e^{-\alpha\tau} \left( \cos \omega_0 \tau + \frac{\sqrt{\alpha^2 + \omega_0^2} - \alpha}{\omega_0} \sin \omega_0 \tau \right)$	$\sigma_x \sqrt{\frac{1}{\alpha\pi}}$
$\sigma_x^2 e^{-\alpha \tau } \left( \cos \omega_0 \tau + \frac{\alpha}{\omega_0} \sin \omega_0 \tau \right)$	$\frac{k\alpha \sqrt{\alpha^2 + \omega_0^2}}{\omega_0} e^{-\alpha\tau} \sin \omega_0 \tau$	$\sigma_x \sqrt{\frac{2}{\alpha\pi}}$
$\sigma_x^2 e^{-\alpha \tau } \left( \cos \omega_0 \tau - \frac{\alpha}{\omega_0} \sin \omega_0 \tau \right)$	$k\alpha e^{-\alpha \tau } \left( \cos \omega_0 \tau - \frac{\alpha}{\omega_0} \sin \omega_0 \tau \right)$	$\sigma_x \sqrt{\frac{2}{\alpha\pi}}$



**Импульсные характеристики формирующих фильтров для генерирования псевдослучайных последовательностей с заданным видом корреляционных функций методом рекурсивной фильтрации**

Вид модели	Моделирующий алгоритм	Параметры алгоритма
$\sigma_x^2 e^{-\alpha \tau }$	$y_n = a_0 x_n + b_1 y_{n-1}$	$\gamma = \alpha \Delta t; p = e^{-\gamma}; a_0 = \sqrt{1 - p^2}; b_1 = p$
$\sigma_x^2 e^{-\alpha \tau } (1 + \alpha \tau )$	$y_n = a_0 x_n + a_1 x_{n-1} + b_1 y_{n-1} + b_2 y_{n-2}$	$\gamma = \alpha \Delta t; p = e^{-\gamma}; \alpha_0 = p^3(1 + \gamma) - p(1 - \gamma); \alpha_1 = 1 - 4p^2\gamma - p^4;$ $a_0 = \sqrt{(\alpha_1^2 \pm \sqrt{\alpha_1^2 - 4\alpha_0^2})/2}; a_1 = \alpha_0 / \alpha_1; b_1 = 2p; b_2 = -p^2$
$\sigma_x^2 e^{-\alpha \tau } \cos \omega_0 \tau$	$y_n = a_0 x_n + a_1 x_{n-1} + b_1 y_{n-1} + b_2 y_{n-2}$	$\gamma = \alpha \Delta t; \gamma_0 = \omega_0 \Delta t; p = e^{-\gamma}; \alpha_0 = p(p^2 - 1) \cos \gamma_0; \alpha_1 = 1 - p^4;$ $a_0 = \sqrt{(\alpha_1^2 \pm \sqrt{\alpha_1^2 - 4\alpha_0^2})/2}; a_1 = \alpha_0 / \alpha_1; b_1 = 2p \cos \gamma_0; b_2 = -p^2$
$\sigma_x^2 e^{-\alpha \tau } \left( \cos \omega_0 \tau + \frac{\alpha}{\omega_0} \sin \omega_0 \tau \right)$	$y_n = a_0 x_n + a_1 x_{n-1} + b_1 y_{n-1} + b_2 y_{n-2}$	$\gamma = \alpha \Delta t; \gamma_0 = \omega_0 \Delta t; p = e^{-\gamma}; \alpha_0 = p(p^2 - 1) \cos \gamma_0 + \frac{\alpha}{\omega_0} (1 + p^2) p \sin \gamma_0;$ $\alpha_1 = 1 - p^4 - 4p^2 \frac{\alpha}{\omega_0} \sin \gamma_0 \cos \gamma_0; a_0 = \sqrt{(\alpha_1^2 \pm \sqrt{\alpha_1^2 - 4\alpha_0^2})/2};$ $a_1 = \alpha_0 / \alpha_1; b_1 = 2p \cos \gamma_0; b_2 = -p^2$
$\sigma_x^2 e^{-\alpha \tau } \left( \cos \omega_0 \tau - \frac{\alpha}{\omega_0} \sin \omega_0 \tau \right)$	$y_n = a_0 x_n + a_1 x_{n-1} + b_1 y_{n-1} + b_2 y_{n-2}$	$\gamma = \alpha \Delta t; \gamma_0 = \omega_0 \Delta t; p = e^{-\gamma}; \alpha_0 = p(p^2 - 1) \cos \gamma_0 - \frac{\alpha}{\omega_0} (1 + p^2) p \sin \gamma_0;$ $\alpha_1 = 1 - p^4 + 4p^2 \frac{\alpha}{\omega_0} \sin \gamma_0 \cos \gamma_0; a_0 = \sqrt{(\alpha_1^2 \pm \sqrt{\alpha_1^2 - 4\alpha_0^2})/2};$ $a_1 = \alpha_0 / \alpha_1; b_1 = 2p \cos \gamma_0; b_2 = -p^2$

**Параметрические модели корреляционных функций**

На верхнем рисунке графики соответствуют (сверху вниз):  $\rho_{x4}(\tau)$  (ряд 1),  $\rho_{x2}(\tau)$  (ряд 2),  $\rho_{x1}(\tau)$  (ряд 3),  $\rho_{x3}(\tau)$  (ряд 4).

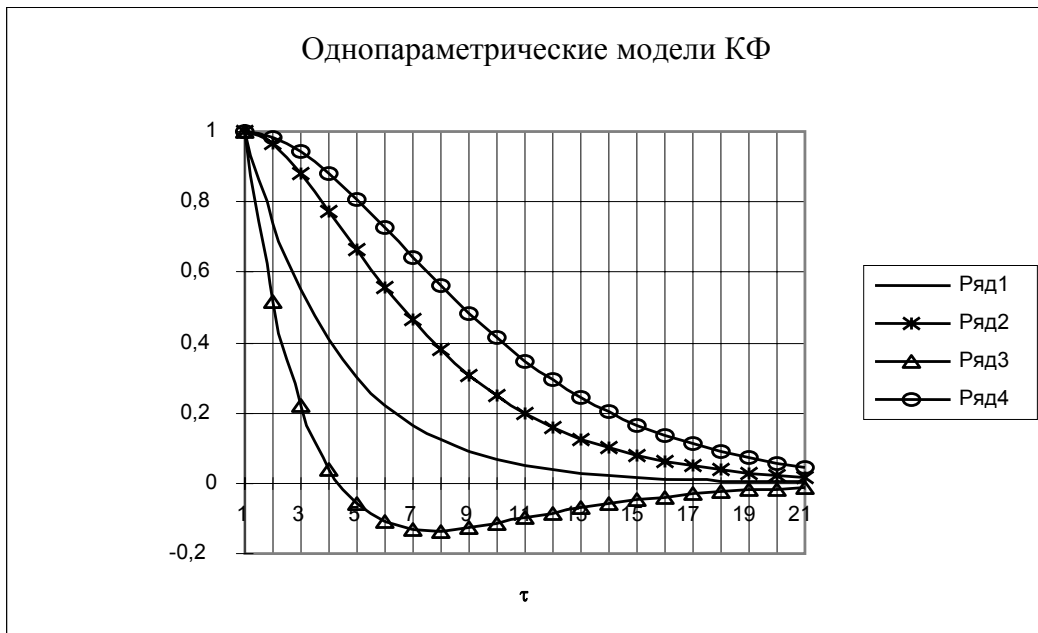


Рисунок П.12.1

На нижнем рисунке и далее верхняя кривая соответствует модели

$$\rho_{6x}(\tau) = e^{-\lambda|\tau|} \left( \cos \omega_0 \tau + \frac{\lambda}{\tau} \sin \omega_0 |\tau| \right), \text{ средняя-} \rho_{5x}(\tau) = e^{-\lambda|\tau|} \cos \omega_0 \tau, \text{ нижняя-}$$

$$\rho_{7x}(\tau) = e^{-\lambda|\tau|} \left( \cos \omega_0 \tau - \frac{\lambda}{\tau} \sin \omega_0 |\tau| \right).$$

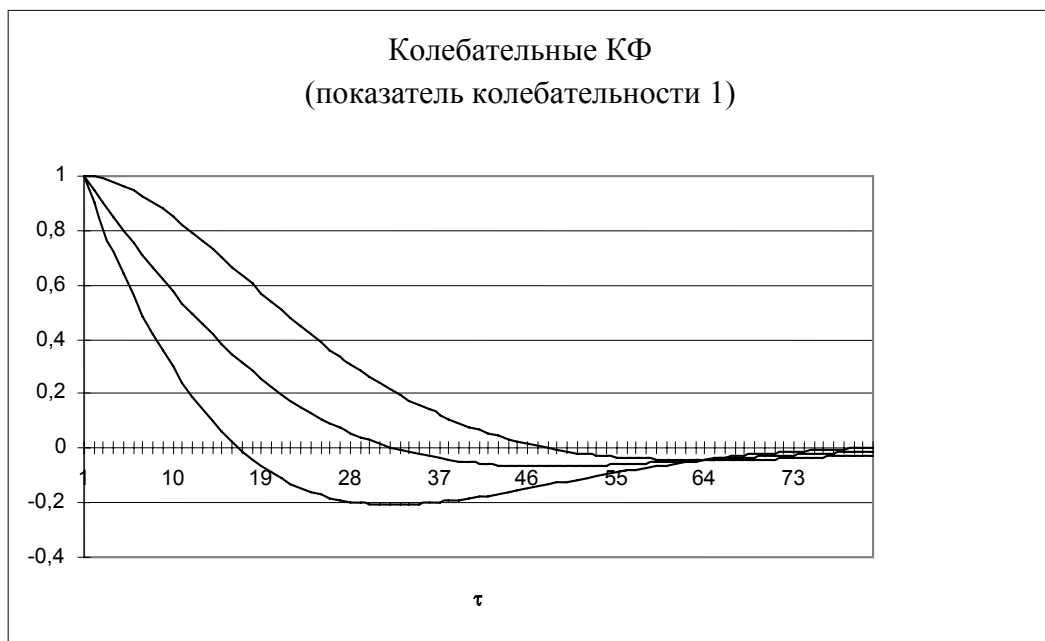


Рисунок П.12.2

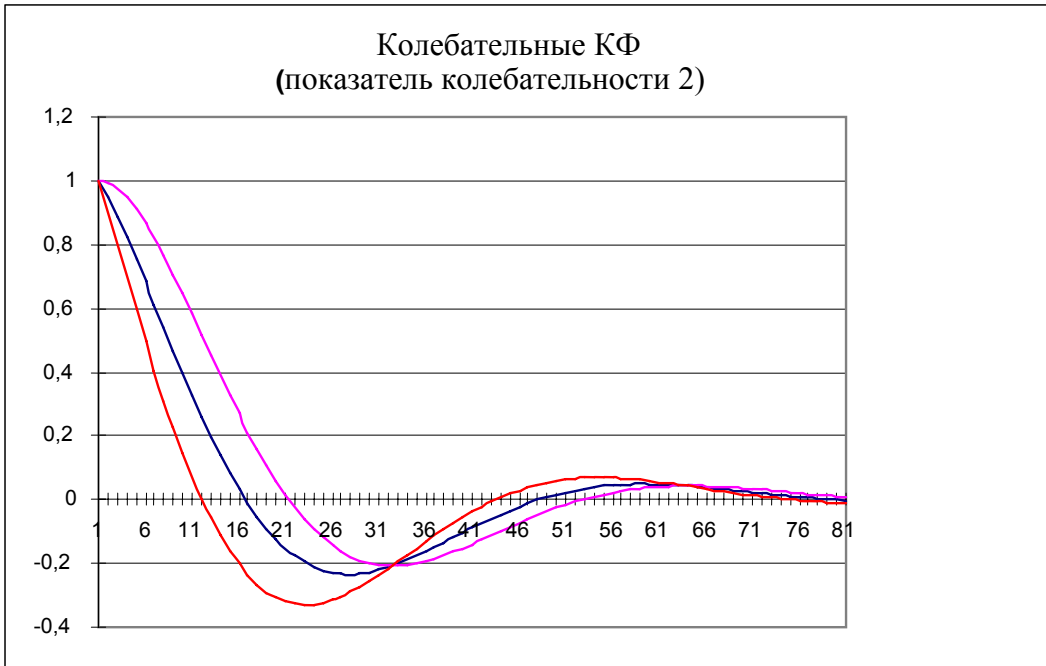


Рисунок П.12.3

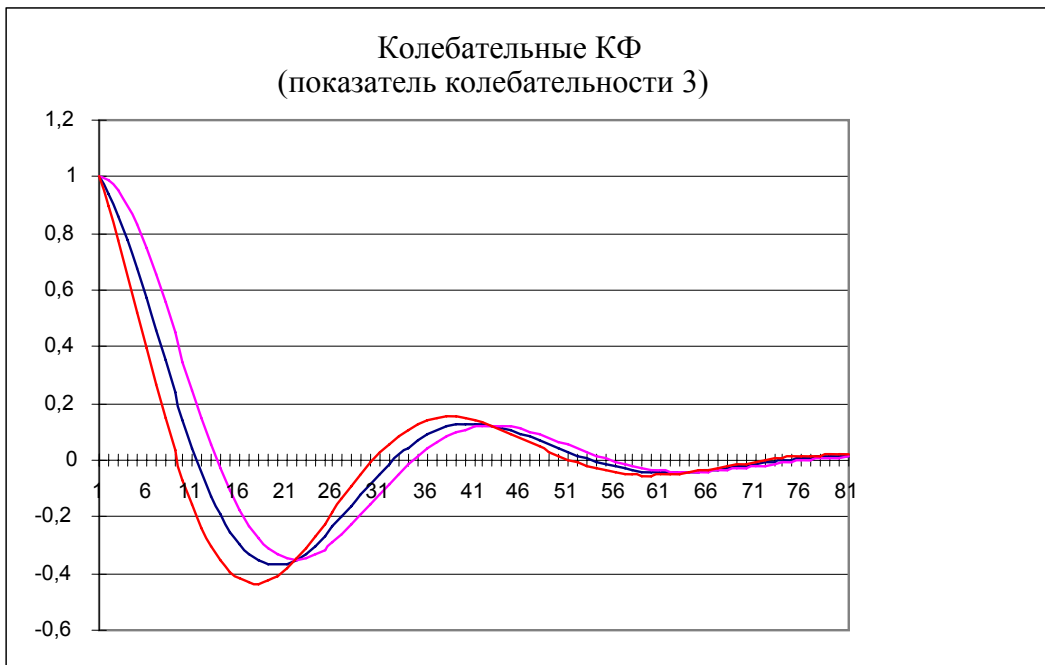


Рисунок П.12.4

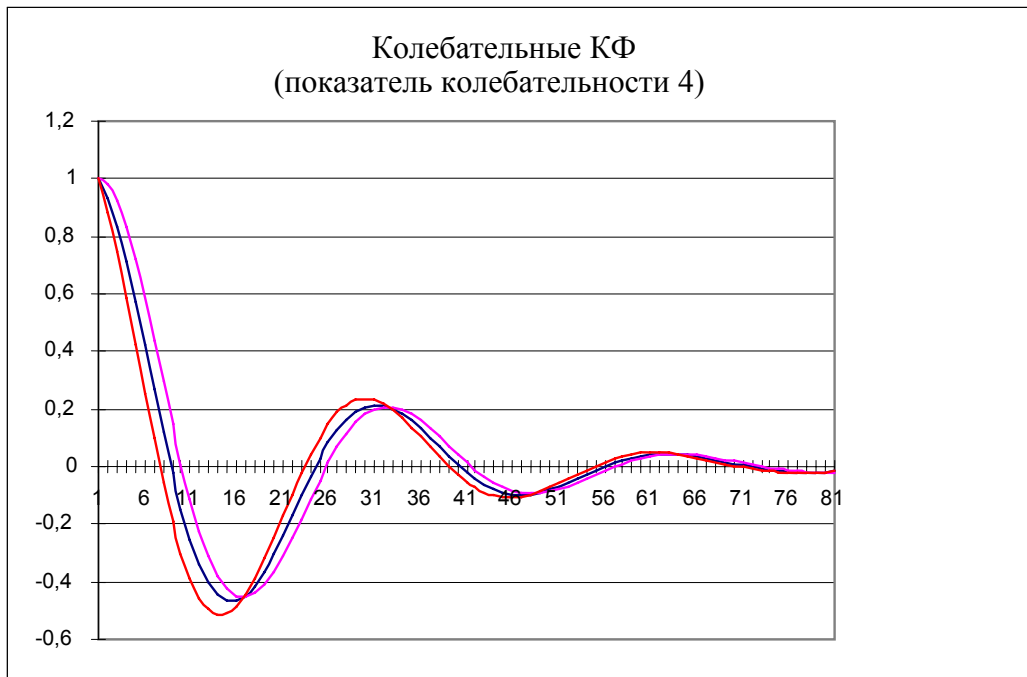


Рисунок П.12.5

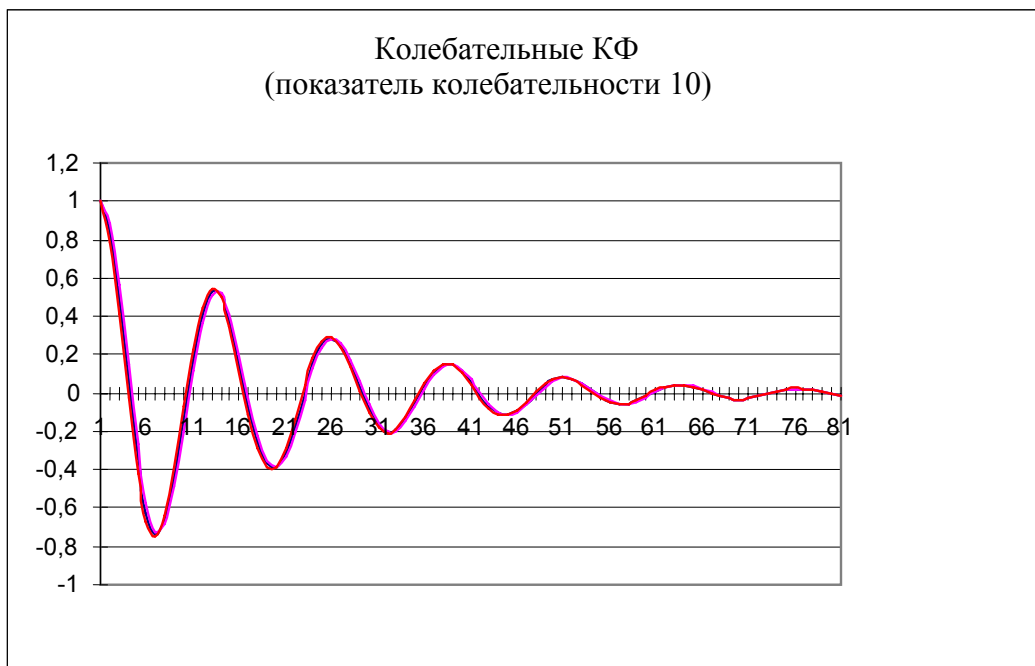


Рисунок П.12.6

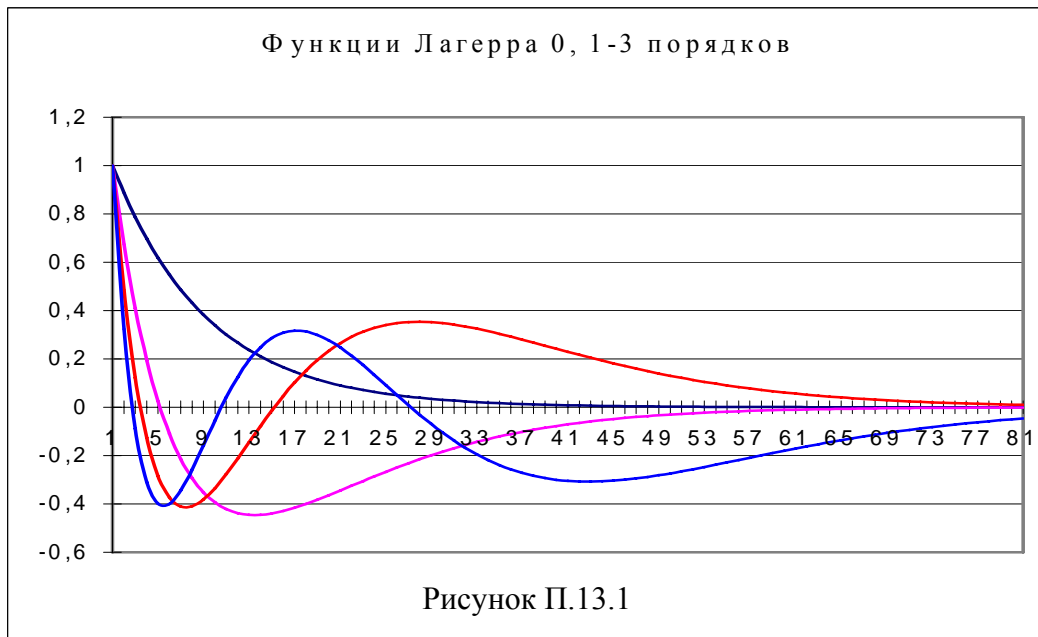
**Ортогональные функции Лагерра**

Ортогональные функции Лагерра, определяемые выражением

$$L_k(\tau) = \sum_{s=0}^k \frac{k!}{(k-s)!} \frac{(-\alpha\tau)^s}{(s!)^2} e^{-\alpha\tau/2},$$

удовлетворяют следующему свойству:  $\int_0^{\infty} L_k(\tau) L_n(\tau) d\tau = \begin{cases} 0, & \text{при } k \neq n; \\ \frac{1}{\alpha}, & \text{при } k = n. \end{cases}$

Вид первых 6 ортогональных функций Лагерра приведен ниже.



Параметры моделей корреляционных функций в ортогональном базисе Лагерра

Нормированные значения параметра функции Лагерра и относительные погрешности аппроксимации ( $m=2$ )

Таблица П. 14.1.

№	1		2		3	
	$\chi$	$\delta$	$\chi$	$\delta$	$\chi$	$\delta$
1	1,330	0,00559	3,100	0,00102	8,910	0,01760
2	2,100	0,06250	5,210	0,02676		
3	2,860	0,15532	7,560	0,09041		
4	3,760	0,24765	9,990	0,16725		
5	4,460	0,328109	12,450	0,24145		

Нормированные значения параметра функции Лагерра и относительные погрешности аппроксимации ( $m=4$ )

Таблица П. 14.2.

№	1		2		3		4	
	$\chi$	$\delta$	$\chi$	$\delta$	$\chi$	$\delta$	$\chi$	$\delta$
1	0,85000	0,00383	1,88500	0,00008	2,98599	0,00002	4,89999	0,00016
2	1,23999	0,05213	2,82199	0,00657	4,91400	0,00384	8,95100	0,01164
3	1,74999	0,13664	3,96999	0,03404	7,06899	0,02406	13,20800	0,05306
4	2,30000	0,22406	5,18299	0,07912	9,29700	0,06143	17,52499	0,11303
5	2,86000	0,30214	6,42500	0,13165	11,55600	0,10797	21,86699	0,17712

Нормированные значения параметра функции Лагерра и относительные погрешности аппроксимации ( $m=6$ )

Таблица П.14.3.

№	1		2		3		4	
$\mu$	$\chi$	$\delta$	$\chi$	$\delta$	$\chi$	$\delta$	$\chi$	$\delta$
1	0,54000	0,00949	0,62999	0,00348	1,40999	0,00002	2,13999	0,0000
2	0,77499	0,07415	2,00999	0,00390	3,22999	0,00082	4,79000	0,00055
3	1,08499	0,17108	2,77999	0,02395	4,54000	0,00832	6,86000	0,00645
4	1,41999	0,26412	3,61999	0,06069	5,92000	0,02734	9,00000	0,02270
5	1,76499	0,34458	4,47000	0,10611	7,33000	0,05617	11,17999	0,04854

№	5		6		7	
$\mu$	$\chi$	$\delta$	$\chi$	$\delta$	$\chi$	$\delta$
1	2,94999	0,00000	4,10999	0,00000	6,59000	0,00007
2	7,22000	0,00125	12,47000	0,00867		
3	10,55000	0,01157				
4	13,94000	0,03570				
5	17,36999	0,07014				

Нормированные значения параметра функции Лагерра и относительные погрешности аппроксимации

Таблица П.14.4.

$\mu$	1	2	3	4	5
$\chi$	2,82842	4,47213	6,32455	8,24621	10,19803
$\delta$	0,00168	0,03715	0,11470	0,20137	0,28108

Оптимальные значения параметра функций Лагерра и коэффициентов разложения

Таблица П 14.5

$\mu$	$\chi_{opt}$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\sum_{k=0}^2 \beta_k$	$\delta$
1	3,09999	1,05364	0,11420	-0,19517	0,97267	0,00102
2	5,21000	1,10508	0,25974	-0,48216	0,88266	0,02676
3	7,56000	1,13465	0,35433	-0,69139	0,79758	0,08041
4	9,99000	1,15306	0,41540	-0,83667	0,73179	0,16725
5	12,45000	1,16516	0,45774	0,94055	0,68234	0,24145

$\mu$	$\chi_{opt}$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	$\sum_{k=0}^4 \beta_k$	$\delta$
1	2,98599	1,03174	0,13852	-0,18655	-0,01202	0,03290	1,00460	0,00002
2	4,91400	1,06500	0,31040	-0,44916	-0,06075	0,18031	1,04579	0,00384
3	7,06899	1,08432	0,42320	-0,63711	-0,11336	0,35152	1,10858	0,02406
4	9,29700	1,09620	0,49715	-0,76637	-0,15673	0,49907	1,16931	0,06143
5	11,55600	1,10410	0,54842	-0,85858	-0,19099	0,61863	1,22158	0,10797

$\mu$	$\chi_{opt}$	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	$\beta_5$	$\beta_6$	$\sum_{k=0}^6 \beta_k$	$\delta$
1	2,94999	1,02464	0,14614	-0,18344	-0,01609	0,03234	0,00117	-0,00562	0,99914	0,00000
2	4,79000	1,04740	0,33107	-0,43251	-0,08578	0,17377	0,01637	-0,06810	0,98222	0,00055
3	6,86000	1,06165	0,45143	-0,60846	-0,16003	0,33656	0,04182	-0,18040	0,94257	0,00645
4	9,00000	1,07027	0,53066	-0,72831	-0,22177	0,47602	0,06856	-0,30040	0,89503	0,02270
5	11,17999	1,07669	0,58477	-0,81456	-0,26874	0,58961	0,09048	-0,41082	0,84743	0,04854



Нормированные параметры функции Лагерра и соответствующие погрешности аппроксимации  
экспоненциально- косинусной корреляционной функции для m=2

Таблица П.14.6

$\mu$	1			2			3		
	$\chi$	$\delta$	$\sum_{k=0}^2 b_k$	$\chi$	$\delta$	$\sum_{k=0}^2 b_k$	$\chi$	$\delta$	$\sum_{k=0}^2 b_k$
1	1,22600	0,10318	1,00039	3,03099	0,01031	0,99989	8,73700	0,02602	1,00009
2	1,78700	0,34013	1,00002	5,05499	0,01254	0,99978	17,08899	0,16005	1,00015
3	2,52399	0,49958	1,00009	7,31899	0,04035	0,99998			
4	3,31499	0,59888	1,00026	9,66000	0,11646	0,99972			
5	4,12899	0,66527	1,00013	12,00000	0,18847	1,02527			

Нормированные параметры функции Лагерра и соответствующие погрешности аппроксимации  
экспоненциально- косинусной корреляционной функции для m=4

Таблица П.14.7

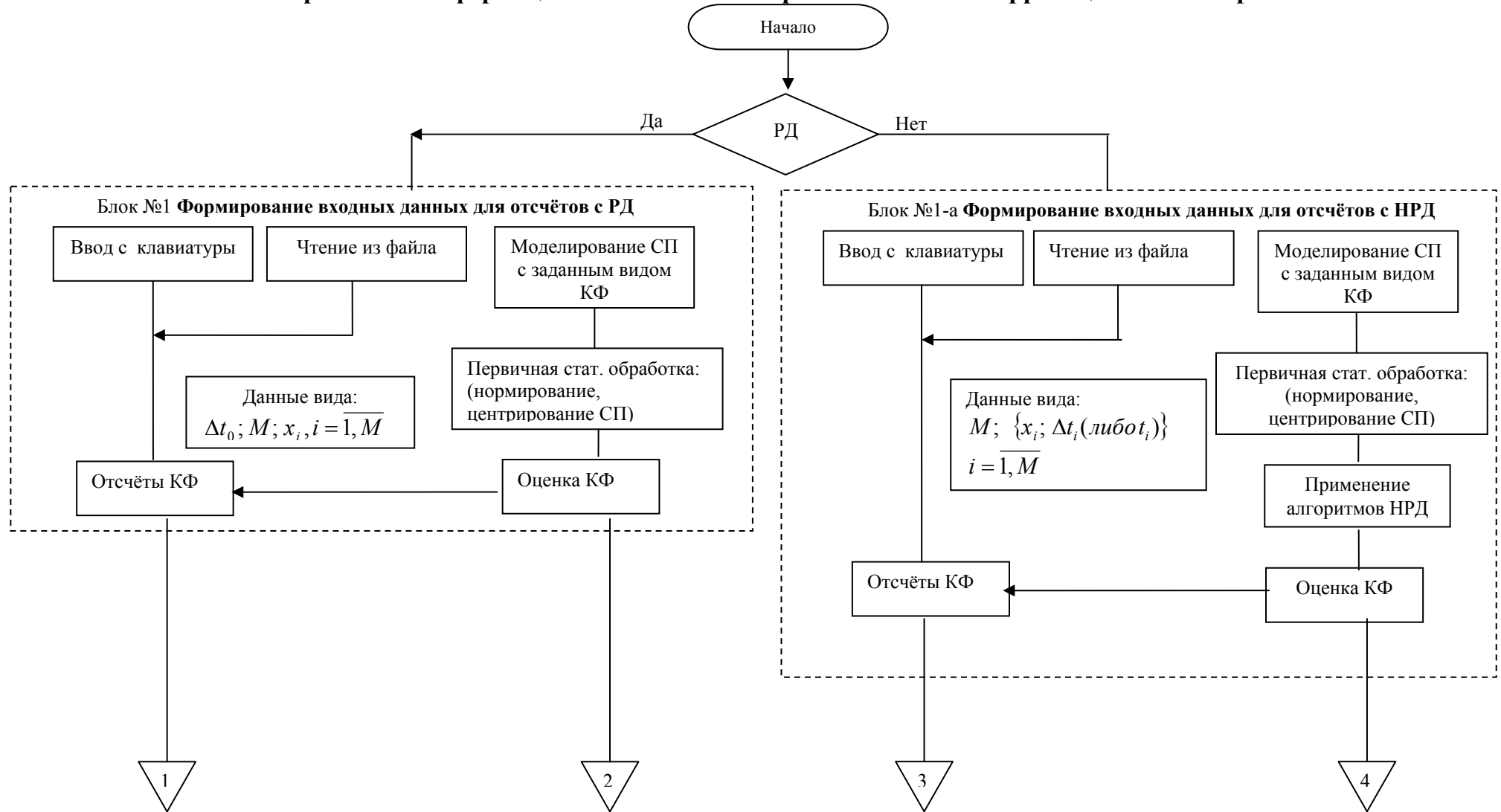
$\mu$	1			2			3			4			5		
	$\chi$	$\delta$	$\sum_{k=0}^4 b_k$	$\chi$	$\delta$	$\sum_{k=0}^4 b_k$	$\chi$	$\delta$	$\sum_{k=0}^4 b_k$	$\chi$	$\delta$	$\sum_{k=0}^4 b_k$	$\chi$	$\delta$	$\sum_{k=0}^4 b_k$
1	0,780	0,085	1,001	1,855	0,006	0,999	2,960	0,000	1,001	4,860	0,002	1,000	13,89	0,017	1,000
2	1,105	0,332	1,003	2,750	0,002	0,999	4,850	0,014	1,001	8,865	0,004	0,999			
3	1,550	0,486	1,003	3,860	0,017	0,993	6,970	0,044	1,002	13,08	0,043	0,996			
4	2,030	0,590	1,000	5,035	0,021	0,998	9,165	0,087	1,005	17,35	0,102	0,998			
5	2,530	0,654	1,006	6,240	0,074	0,996	11,39	0,137	1,005	21,64	0,166	1,000			

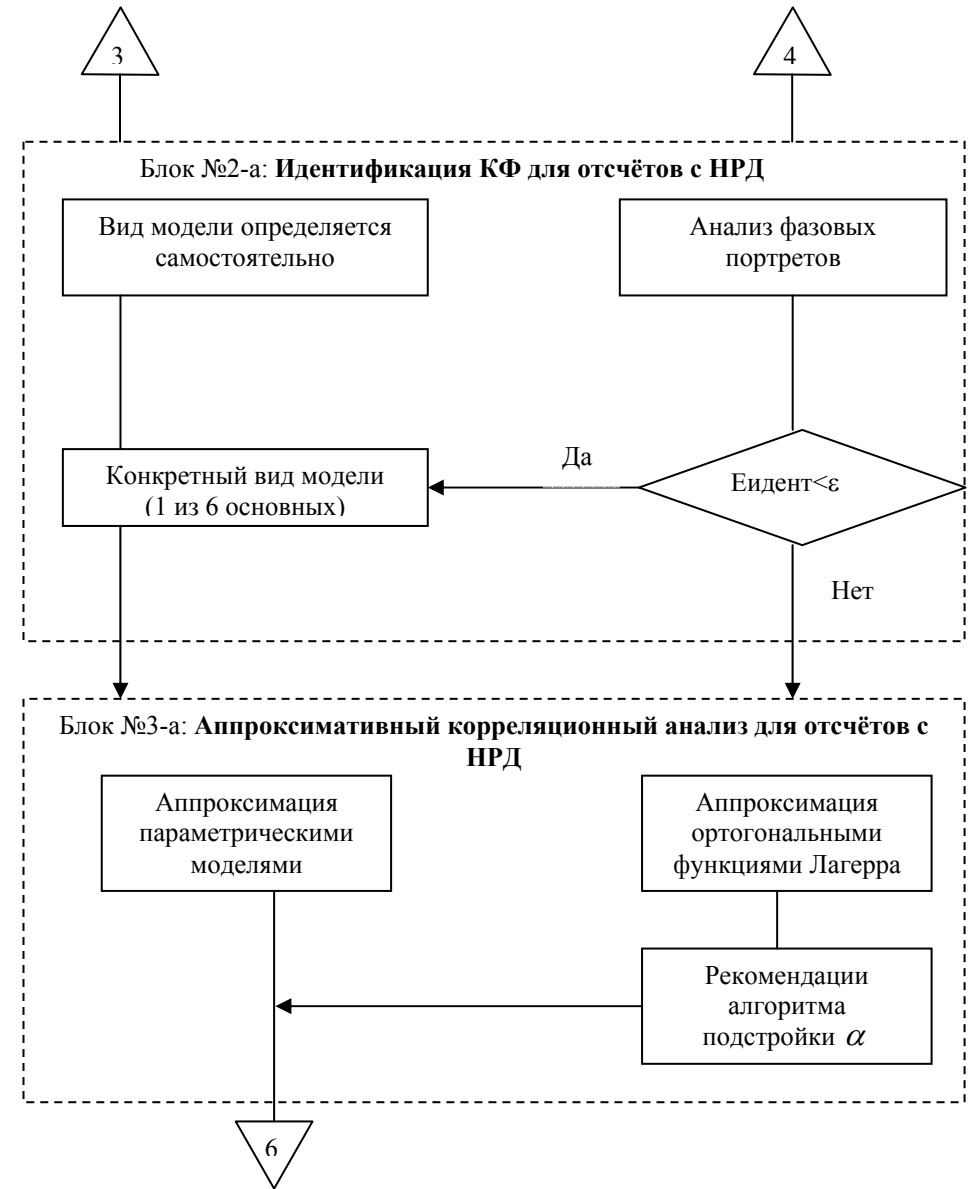
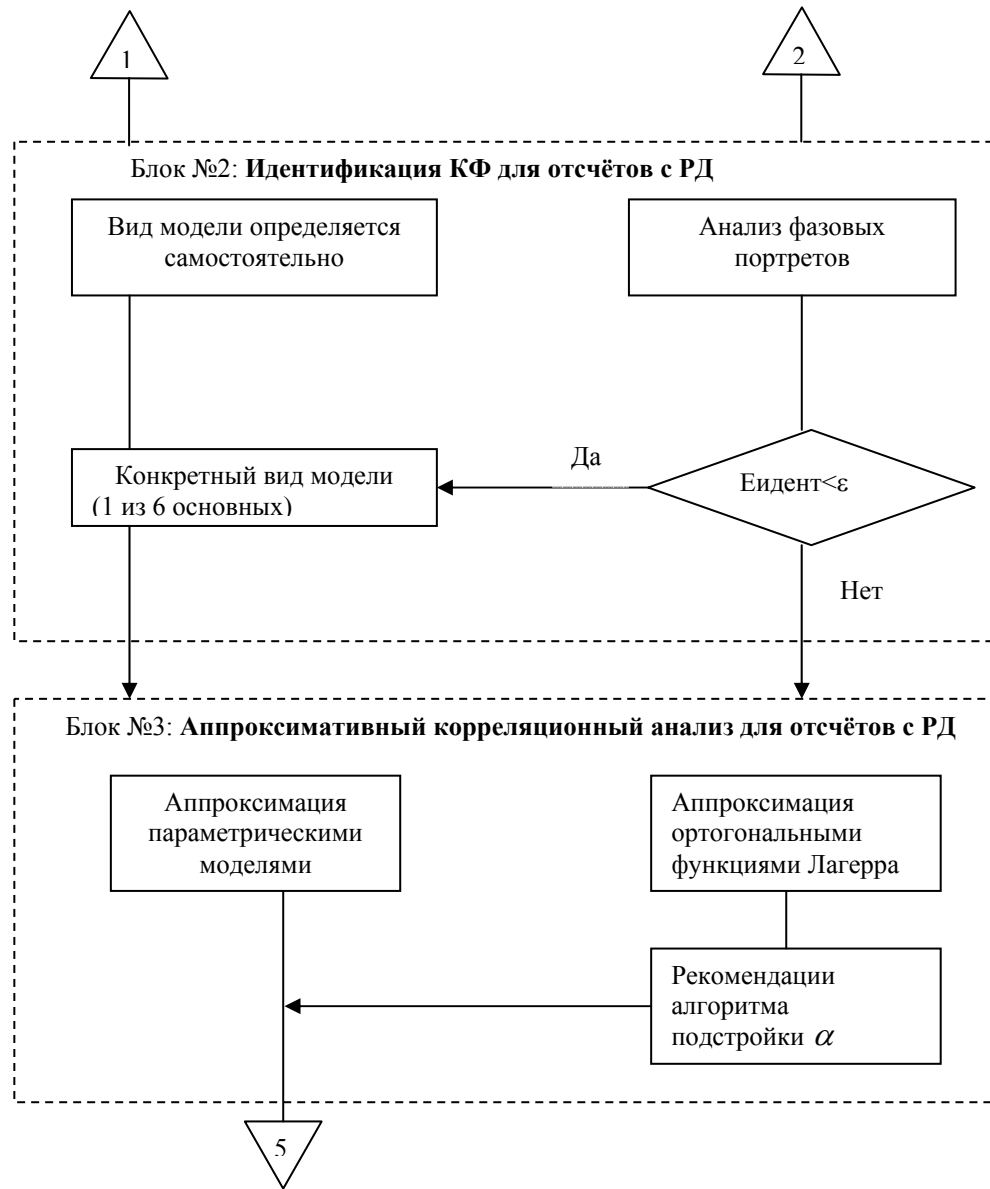
Обобщенные спектральные характеристики

№	$K_x(\tau)$	$\omega_0$	$S_x(\omega_0)$
1	$\sigma_x^2 e^{-\alpha \tau }$	0	$\frac{\sigma_x^2}{\pi\alpha}$
2	$\sigma_x^2 e^{-\alpha \tau }(1+\alpha \tau )$	0	$\frac{2\sigma_x^2}{\pi\alpha}$
3	$\sigma_x^2 e^{-\alpha \tau }(1-\alpha \tau )$	$\frac{\alpha}{\sqrt{2}}$	$\frac{2\sigma_x^2}{9\pi\alpha}$
4	$\sigma_x^2 e^{-\alpha \tau }(1+\alpha \tau +\alpha^2\tau^2/3)\tau$	0	$\frac{8\sigma_x^2}{3\pi\alpha}$
5	$\sigma_x^2 e^{-\alpha \tau } \text{Cos}\omega_0\tau$	$\sqrt{2\omega_0\sqrt{\omega_0^2+\alpha^2}-\left(\omega_0^2+\alpha^2\right)}$	$\frac{\sigma_x^2\alpha}{\pi} \left\{ \frac{\alpha^2+\omega_0^2+\omega_0^2}{\left[\alpha^2+(\omega_0-\omega_0)^2\right]\left[\alpha^2+(\omega_0+\omega_0)^2\right]} \right\}$
6	$\sigma_x^2 e^{-\alpha \tau } (\text{Cos}\omega_0\tau+\alpha/\omega_0\text{Sin}\omega_0\tau)$	$\sqrt{\omega_0^2-\alpha^2}$	$\frac{2\sigma_x^2\alpha}{\pi} \frac{\alpha^2+\omega_0^2}{\left[\alpha^2+\left(\sqrt{\omega_0^2-\alpha^2}-\omega_0\right)^2\right]\left[\alpha^2+\left(\sqrt{\omega_0^2-\alpha^2}+\omega_0\right)^2\right]}$
7	$\sigma_x^2 e^{-\alpha \tau } (\text{Cos}\omega_0\tau-\alpha/\omega_0\text{Sin}\omega_0\tau)$	$\sqrt{\omega_0^2+\alpha^2}$	$\frac{2\sigma_x^2\alpha}{\pi} \frac{\alpha^2+\omega_0^2}{\left[\alpha^2+\left(\sqrt{\omega_0^2+\alpha^2}-\omega_0\right)^2\right]\left[\alpha^2+\left(\sqrt{\omega_0^2+\alpha^2}+\omega_0\right)^2\right]}$

№	$\Delta\omega'_3 = \frac{\sigma_x^2}{2S_x(\omega_3)}$	$\Delta\omega'_3 = \omega_3 + \frac{\Delta\omega'_3}{2}$
1	$\frac{\pi\alpha}{2}$	$\frac{\pi\alpha}{2}$
2	$\frac{\pi\alpha}{4}$	$\frac{\pi\alpha}{4}$
3	$\frac{9\pi\alpha}{4}$	$\frac{\alpha(2\sqrt{2} + 9\pi)}{4}$
4	$\frac{3\pi\alpha}{16}$	$\frac{3\pi\alpha}{16}$
5	$\frac{\pi[\alpha^2 + (\omega_3 - \omega_0)^2][\alpha^2 + (\omega_3 + \omega_0)^2]}{2\alpha(\alpha^2 + \omega_3^2 + \omega_0^2)}$	$\omega_3 + \frac{\pi[\alpha^2 + (\omega_3 - \omega_0)^2][\alpha^2 + (\omega_3 + \omega_0)^2]}{4\alpha(\alpha^2 + \omega_3^2 + \omega_0^2)}$
6	$\frac{\pi\left[\alpha^2 + \left(\sqrt{\omega_0^2 - \alpha^2} - \omega_0\right)^2\right]\left[\alpha^2 + \left(\sqrt{\omega_0^2 - \alpha^2} + \omega_0\right)^2\right]}{4\alpha(\alpha^2 + \omega_0^2)}$	$\frac{\sqrt{\omega_0^2 - \alpha^2} + \pi\left[\alpha^2 + \left(\sqrt{\omega_0^2 - \alpha^2} - \omega_0\right)^2\right]\left[\alpha^2 + \left(\sqrt{\omega_0^2 - \alpha^2} + \omega_0\right)^2\right]}{8\alpha(\alpha^2 + \omega_0^2)}$
7	$\frac{\pi\left[\alpha^2 + \left(\sqrt{\omega_0^2 + \alpha^2} - \omega_0\right)^2\right]\left[\alpha^2 + \left(\sqrt{\omega_0^2 + \alpha^2} + \omega_0\right)^2\right]}{4\alpha(\alpha^2 + \omega_0^2)}$	$\frac{\sqrt{\omega_0^2 + \alpha^2} + \pi\left[\alpha^2 + \left(\sqrt{\omega_0^2 + \alpha^2} - \omega_0\right)^2\right]\left[\alpha^2 + \left(\sqrt{\omega_0^2 + \alpha^2} + \omega_0\right)^2\right]}{8\alpha(\alpha^2 + \omega_0^2)}$

Блок-схема автоматизированной информационной системы аппроксимативного корреляционно-спектрального анализа





5

Блок №4: **Обобщённый анализ корреляционных характеристик для отсчётов с РД**



Блок №5: **Аппроксимативный спектральный анализ для отсчётов с РД**



Блок №6: **Обобщённый анализ спектральных характеристик для отсчётов с РД**

6

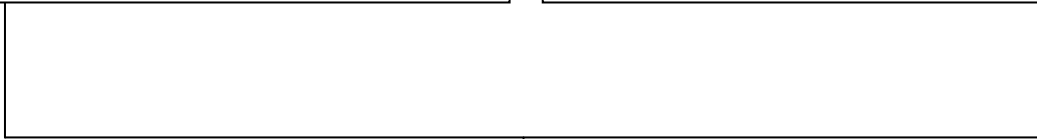
Блок №4-а: **Обобщённый анализ корреляционных характеристик для отсчётов с НРД**



Блок №5-а: **Аппроксимативный спектральный анализ для отсчётов с НРД**



Блок №6-а: **Обобщённый анализ спектральных характеристик для отсчётов с НРД**



Конец

Научное издание

Прохоров Сергей Антонович

Аппроксимативный анализ случайных процессов

Компьютерный набор и верстка: С.А. Прохоров  
Лицензия

Подписано в печать. Формат 60x84 1/16  
Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л. 22,16  
Тираж 500 экз. Заказ № 35

Самарский научный центр Российской академии наук.  
443001 Самара, Студенческий переулок, 3 А.