

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

Кафедра информатики и прикладной математики

Моделирование

Лабораторная работа №1

“Исследование генераторов случайных величин”



Проверила: **Соснин В.В.**

Старался: **Шкаруба Н.Е.**

Группа **Р3318**

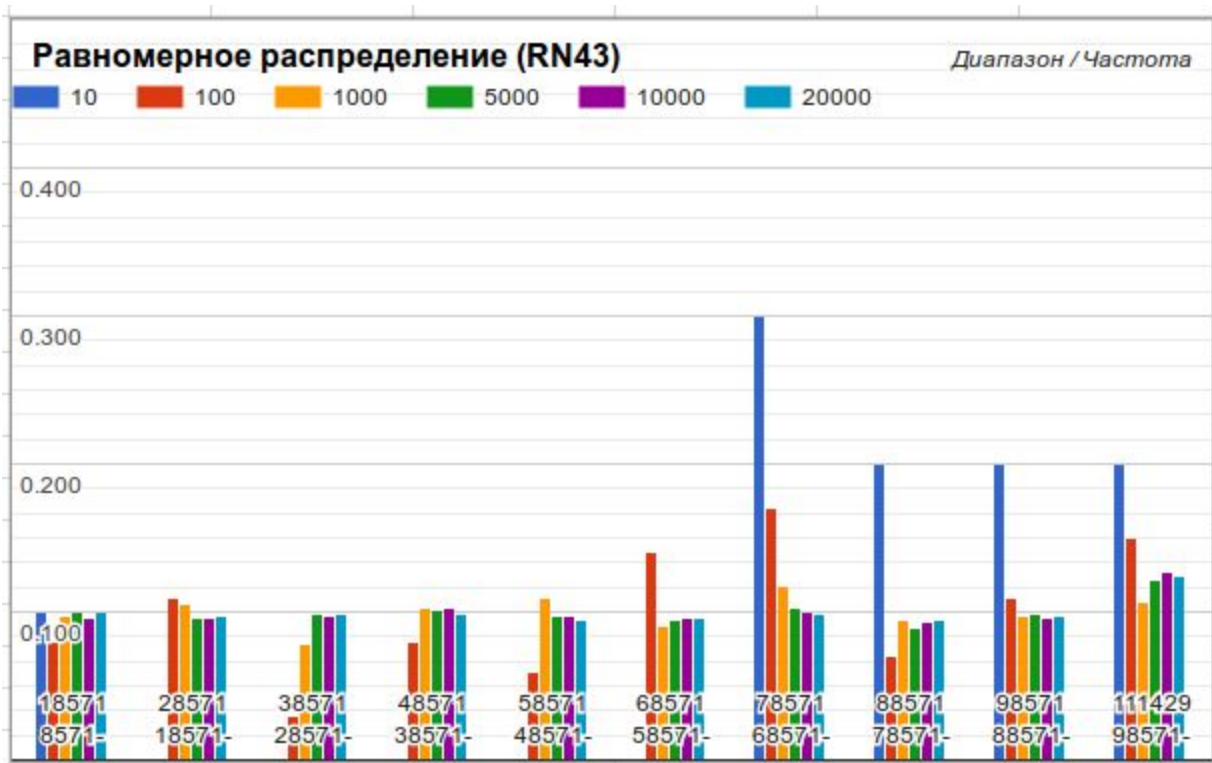
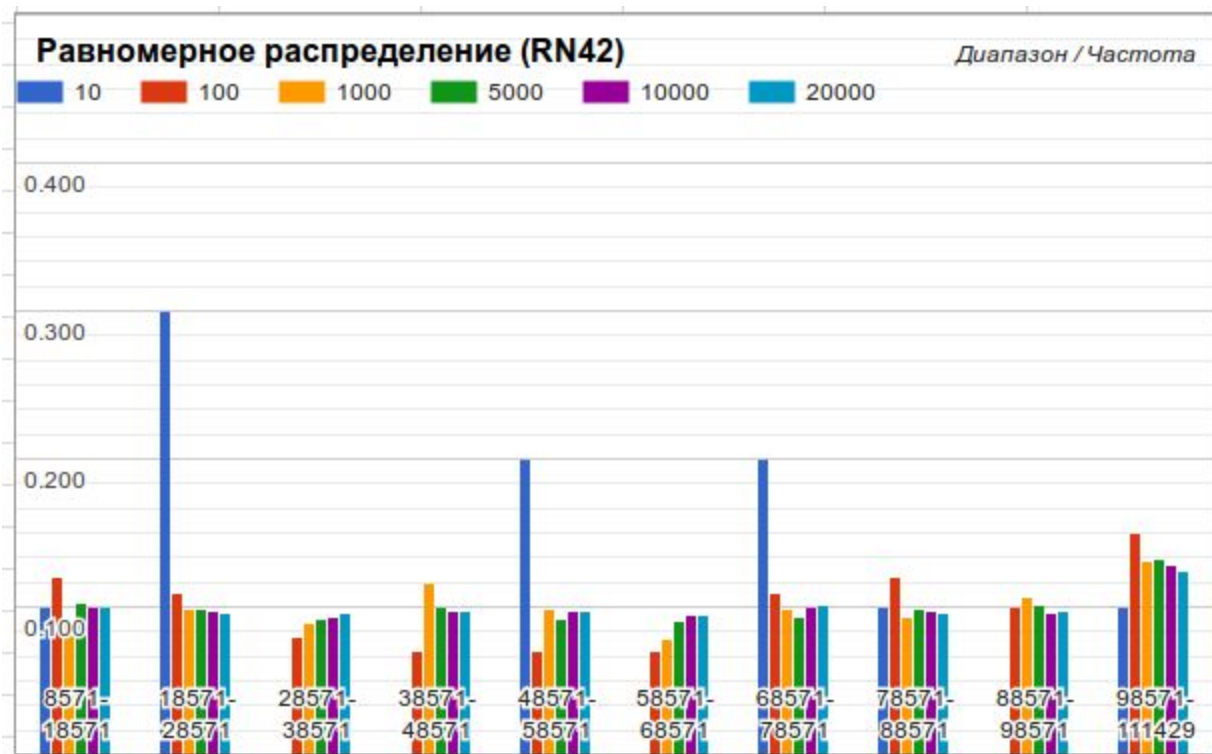
2016

Таблица расчёта вариантов	
Буквы Фамилии	6
Буквы Имени	7
Буквы Отчества	10
А	42
Б	43
В	60000
Г	8571
Д	111429
Е	8571
Ё	3
Rn(a)	42
Rn(b)	43

Равномерное распределение:

Равномерное распределение												
Хар-ки	RN 42						RN 43					
	10	100	1000	5000	10000	20000	10	100	1000	5000	10000	20000
М.ожидание 60000	53,129	61,852	60,52 9	60,24 2	60062.3 63	59899.4	79,47 1	64,17 0	59515.5 39	59554.1 11	59,945	59,720
	-0.129 3	0.0299	0.008 7	0.004 0	0.0010	-0.0017	0.245 0	0.065 0	-0.0081	-0.0075	-0.0009	-0.0047
С.К.О 29692.54699	31,44 1	31674.1 29	29,99 7	30,21 4	29872.6 23	29733.2 93	27,11 1	29,14 5	29161.9 26	29632.0 74	29,626	29,723
	0.0556	0.0626	0.010 1	0.017 2	0.0060	0.0014	-0.09 52	-0.01 88	-0.0182	-0.0020	-0.0023	0.0010
К.Вариации 0.4948757832	0.5918	0.5121	0.495 6	0.501 5	0.4974	0.4964	0.341 1	0.454 2	0.4900	0.4976	0.4942	0.4977
	0.1638	0.0336	0.001 4	0.013 3	0.0050	0.0030	-0.45 06	-0.08 96	-0.0100	0.0054	-0.0013	0.0057
8571-18571	1	12	91	513	1003	1995	1	8	97	497	964	1994
18571-28571	3	11	98	490	968	1930	0	11	105	483	961	1958
28571-38571	0	8	89	460	935	1919	0	3	79	496	972	1974
38571-48571	0	7	116	498	969	1936	0	8	103	509	1023	1968
48571-58571	2	7	98	461	973	1952	0	6	110	488	970	1897
58571-68571	0	7	79	452	950	1904	0	14	90	472	960	1917
68571-78571	2	11	98	463	995	2015	3	17	117	512	996	1980
78571-88571	1	12	93	495	968	1924	2	7	95	443	926	1885
88571-98571	0	10	107	505	954	1935	2	11	97	493	956	1954
98571-111429	1	15	131	663	1285	2490	2	15	107	607	1272	2473

Равномерное распределение												
Вероятность попадания RN42							Вероятность попадания RN43					
	frequency						frequency					
range	10	100	1000	5000	10000	20000	10	100	1000	5000	10000	20000
8571-18571	0.100	0.120	0.091	0.103	0.100	0.100	0.100	0.080	0.097	0.099	0.096	0.100
18571-28571	0.300	0.110	0.098	0.098	0.097	0.097	0.000	0.110	0.105	0.097	0.096	0.098
28571-38571	0.000	0.080	0.089	0.092	0.094	0.096	0.000	0.030	0.079	0.099	0.097	0.099
38571-48571	0.000	0.070	0.116	0.100	0.097	0.097	0.000	0.080	0.103	0.102	0.102	0.098
48571-58571	0.200	0.070	0.098	0.092	0.097	0.098	0.000	0.060	0.110	0.098	0.097	0.095
58571-68571	0.000	0.070	0.079	0.090	0.095	0.095	0.000	0.140	0.090	0.094	0.096	0.096
68571-78571	0.200	0.110	0.098	0.093	0.100	0.101	0.300	0.170	0.117	0.102	0.100	0.099
78571-88571	0.100	0.120	0.093	0.099	0.097	0.096	0.200	0.070	0.095	0.089	0.093	0.094
88571-98571	0.000	0.100	0.107	0.101	0.095	0.097	0.200	0.110	0.097	0.099	0.096	0.098
98571-111429	0.100	0.150	0.131	0.133	0.129	0.125	0.200	0.150	0.107	0.121	0.127	0.124

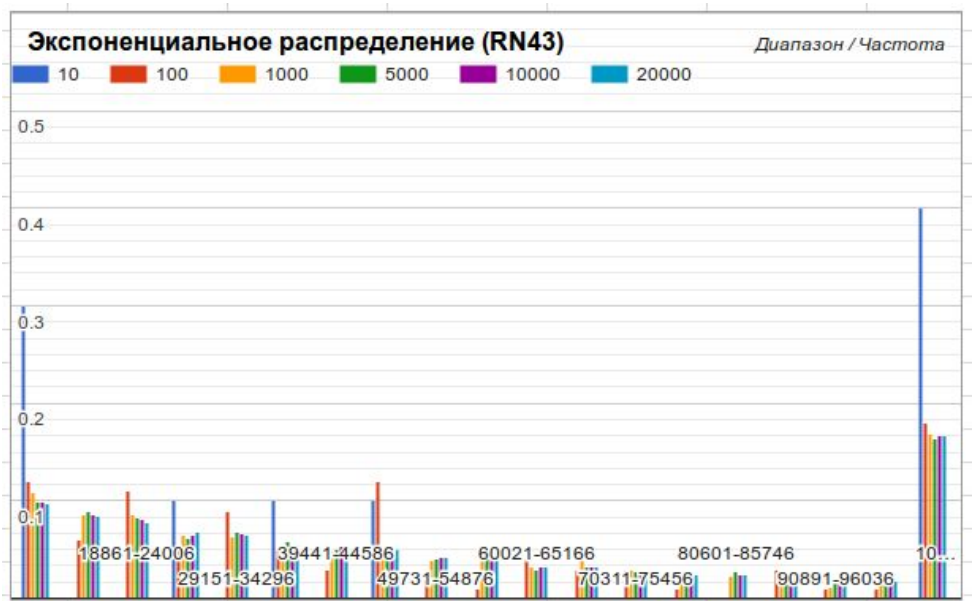


Экспоненциальное распределение:

Экспоненциальное распределение												
Хар-ки интервал ы	RN 42						RN 43					
	10	100	1000	5000	10000	20000	10	100	1000	5000	1000 0	2000 0
60000	54,35 6	55,66 3	62,07 0	61,06 2	60386.6 82	59854.4 26	77,00 9	59994.9 94	60013.6 18	59105.4 68	60,00 6	60,26 3
	-0.10 38	-0.07 79	0.033 4	0.017 4	0.0064	-0.0024	0.220 9	-0.0001	0.0002	-0.0151	0.000 1	0.004 4
60000	39,14 8	43,34 1	54,92 0	53,56 0	51746.7 21	51430.8 26	77,90 2	56969.1 08	55272.1 61	50266.4 46	51,84 3	51,16 9
	-0.53 27	-0.38 44	-0.09 25	-0.12 02	-0.1595	-0.1666	0.229 8	-0.0532	-0.0855	-0.1936	-0.15 73	-0.17 26
1	0.720 2	0.778 6	0.884 8	0.877 1	0.8569	0.8593	1.011 6	0.9496	0.9210	0.8505	0.864 0	0.849 1
	-0.38 85	-0.28 43	-0.13 02	-0.14 01	-0.1670	-0.1638	0.011 5	-0.0531	-0.0858	-0.1758	-0.15 75	-0.17 77
8571-1371 6	1	11	91	494	969	1951	3	12	109	497	984	1930
13716-188 61	1	6	79	421	855	1720	0	6	86	445	862	1697
18861-240 06	1	10	93	402	780	1556	0	11	86	413	803	1544
24006-291 51	0	6	86	375	728	1464	1	5	65	309	653	1348
29151-342 96	0	4	48	278	604	1249	0	9	64	340	660	1299
34296-394 41	1	8	56	293	545	1123	1	5	53	291	557	1113
39441-445 86	1	7	52	256	528	1016	0	3	48	254	532	1074
44586-497 31	1	5	44	232	453	928	1	12	40	226	489	999
49731-548 76	0	2	37	209	431	874	0	2	39	200	415	830
54876-600 21	1	5	41	190	397	765	0	1	46	209	403	780
60021-651 66	0	4	45	170	365	721	0	4	33	146	323	654

65166-703 11	1	5	25	134	283	615	0	3	39	161	330	647
70311-754 56	0	2	20	146	292	591	0	3	29	141	259	546
75456-806 01	0	1	21	127	259	503	0	1	30	139	246	494
80601-857 46	0	3	22	115	242	471	0	0	23	134	245	492
85746-908 91	0	4	26	116	219	425	0	3	17	100	192	443
90891-960 36	0	3	24	106	239	420	0	1	11	96	206	411
96036-101 181	0	0	17	80	153	345	0	1	14	82	173	345
101181-...	2	14	173	856	1658	3263	4	18	168	817	1668	3354

Экспоненциальное распределение												
Вероятность попадания RN42							Вероятность попадания RN43					
	frequency						frequency					
range	10	100	1000	5000	10000	20000	10	100	1000	5000	10000	20000
8571-13716	0.1	0.11	0.091	0.0988	0.0969	0.09755	0.3	0.12	0.109	0.0994	0.0984	0.0965
13716-18861	0.1	0.06	0.079	0.0842	0.0855	0.086	0	0.06	0.086	0.089	0.0862	0.08485
18861-24006	0.1	0.1	0.093	0.0804	0.078	0.0778	0	0.11	0.086	0.0826	0.0803	0.0772
24006-29151	0	0.06	0.086	0.075	0.0728	0.0732	0.1	0.05	0.065	0.0618	0.0653	0.0674
29151-34296	0	0.04	0.048	0.0556	0.0604	0.06245	0	0.09	0.064	0.068	0.066	0.06495
34296-39441	0.1	0.08	0.056	0.0586	0.0545	0.05615	0.1	0.05	0.053	0.0582	0.0557	0.05565
39441-44586	0.1	0.07	0.052	0.0512	0.0528	0.0508	0	0.03	0.048	0.0508	0.0532	0.0537
44586-49731	0.1	0.05	0.044	0.0464	0.0453	0.0464	0.1	0.12	0.04	0.0452	0.0489	0.04995
49731-54876	0	0.02	0.037	0.0418	0.0431	0.0437	0	0.02	0.039	0.04	0.0415	0.0415
54876-60021	0.1	0.05	0.041	0.038	0.0397	0.03825	0	0.01	0.046	0.0418	0.0403	0.039
60021-65166	0	0.04	0.045	0.034	0.0365	0.03605	0	0.04	0.033	0.0292	0.0323	0.0327
65166-70311	0.1	0.05	0.025	0.0268	0.0283	0.03075	0	0.03	0.039	0.0322	0.033	0.03235
70311-75456	0	0.02	0.02	0.0292	0.0292	0.02955	0	0.03	0.029	0.0282	0.0259	0.0273
75456-80601	0	0.01	0.021	0.0254	0.0259	0.02515	0	0.01	0.03	0.0278	0.0246	0.0247
80601-85746	0	0.03	0.022	0.023	0.0242	0.02355	0	0	0.023	0.0268	0.0245	0.0246
85746-90891	0	0.04	0.026	0.0232	0.0219	0.02125	0	0.03	0.017	0.02	0.0192	0.02215
90891-96036	0	0.03	0.024	0.0212	0.0239	0.021	0	0.01	0.011	0.0192	0.0206	0.02055
96036-10118 1	0	0	0.017	0.016	0.0153	0.01725	0	0.01	0.014	0.0164	0.0173	0.01725
101181-...	0.2	0.14	0.173	0.1712	0.1658	0.16315	0.4	0.18	0.168	0.1634	0.1668	0.1677



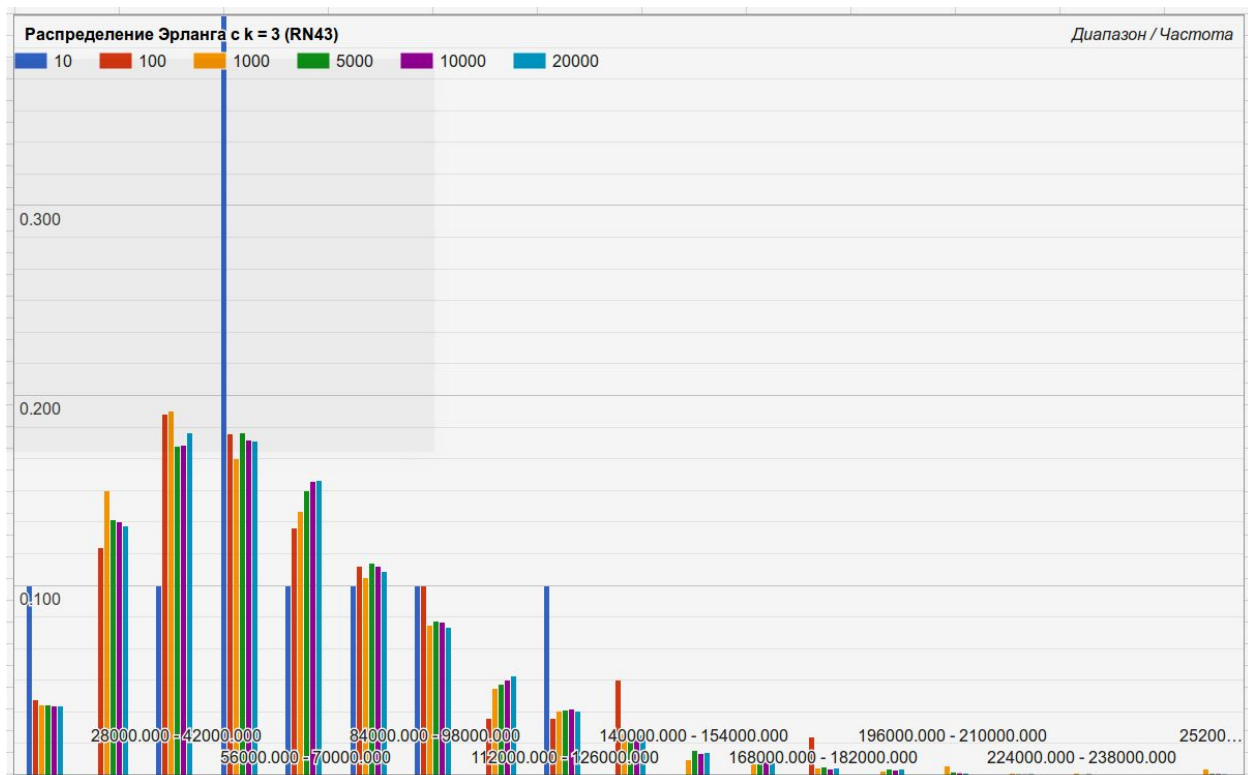
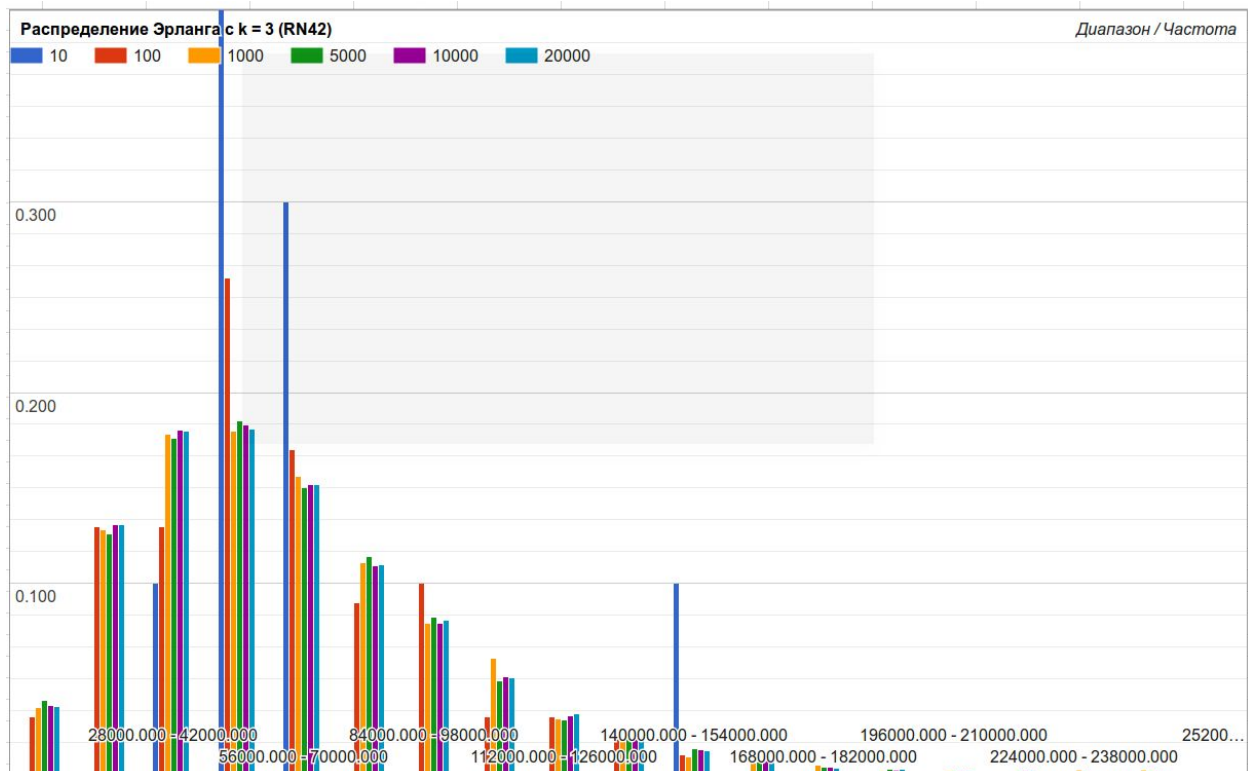
Распределение Эрланга:

Распределение Эрланга													
Хар-ки и интервалы		RN 42						RN 43					
		10	100	1000	5000	10000	20000	10	100	1000	5000	10000	20000
3	60000	61,76 8	56,47 2	60,15 9	60,08 4	59,73 2	59,97 0	59,56 5	61,11 3	59,66 3	60206.0 75	60264.9 69	60084.7 3
0.00005		0.029	-0.06 2	0.003	0.001	-0.00 4	-0.00 1	-0.00 7	0.018	-0.00 6	0.003	0.004	0.001
	34641.016	32,41 6	29,28 1	34,61 5	34,62 9	34,24 8	34,42 5	29,60 6	34,95 4	37,28 7	34970.9 7	34681.4 17	34604.1 74
		-0.06 9	-0.18 3	-0.00 1	0.000	-0.01 1	-0.00 6	-0.17 0	0.009	0.071	0.009	0.001	-0.001
	0.5773502692	0.525	0.519	0.575	0.576	0.573	0.574	0.497	0.572	0.625	0.581	0.575	0.576
		-0.10 0	-0.11 3	-0.00 3	-0.00 2	-0.00 7	-0.00 6	-0.16 2	-0.00 9	0.076	0.006	-0.003	-0.002
0.000 - 14000.000		0	3	35	193	362	706	1	4	37	185	365	731
14000.000 - 28000.000		0	13	128	631	1306	2615	0	12	150	673	1333	2623
28000.000 - 42000.000		1	13	178	880	1804	3595	1	19	192	867	1740	3609
42000.000 - 56000.000		5	26	180	926	1828	3618	4	18	167	902	1763	3522
56000.000 - 70000.000		3	17	156	751	1518	3036	1	13	139	749	1549	3105
70000.000 - 84000.000		0	9	111	572	1095	2201	1	11	104	558	1102	2143
84000.000 - 98000.000		0	10	79	412	791	1611	1	10	79	407	809	1557
98000.000 - 112000.000		0	3	61	245	509	1013	0	3	46	240	499	1048
112000.000 - 126000.000		0	3	29	143	308	637	1	3	34	171	351	680
126000.000 - 140000.000		0	2	17	95	191	387	0	5	22	97	212	420
140000.000 - 154000.000		1	1	9	66	131	251	0	0	8	65	116	242
154000.000 - 168000.000		0	0	6	33	69	151	0	0	6	29	69	132

168000.000 - 182000.000	0	0	5	20	35	68	0	2	4	23	32	71
182000.000 - 196000.000	0	0	1	13	21	49	0	0	2	16	29	63
196000.000 - 210000.000	0	0	1	5	11	22	0	0	5	9	12	20
210000.000 - 224000.000	0	0	0	5	9	16	0	0	1	3	5	14
224000.000 - 238000.000	0	0	2	4	4	8	0	0	1	2	6	7
238000.000 - 252000.000	0	0	2	6	8	12	0	0	0	0	1	2
252000.000 - ...	0	0	0	0	0	4	0	0	3	4	7	11

Распределение Эрланга(K = 3)												
Вероятность попадания RN42							Вероятность попадания RN43					
	frequency						frequency					
range	10	100	1000	5000	10000	20000	10	100	1000	5000	10000	20000
0 - 14000.000	0.000	0.030	0.035	0.039	0.036	0.035	0.100	0.040	0.037	0.037	0.037	0.037
14000.000 - 28000.000	0.000	0.130	0.128	0.126	0.131	0.131	0.000	0.120	0.150	0.135	0.133	0.131
28000.000 - 42000.000	0.100	0.130	0.178	0.176	0.180	0.180	0.100	0.190	0.192	0.173	0.174	0.180
42000.000 - 56000.000	0.500	0.260	0.180	0.185	0.183	0.181	0.400	0.180	0.167	0.180	0.176	0.176
56000.000 - 70000.000	0.300	0.170	0.156	0.150	0.152	0.152	0.100	0.130	0.139	0.150	0.155	0.155
70000.000 - 84000.000	0.000	0.090	0.111	0.114	0.110	0.110	0.100	0.110	0.104	0.112	0.110	0.107
84000.000 - 98000.000	0.000	0.100	0.079	0.082	0.079	0.081	0.100	0.100	0.079	0.081	0.081	0.078
98000.000 - 112000.000	0.000	0.030	0.061	0.049	0.051	0.051	0.000	0.030	0.046	0.048	0.050	0.052
112000.000 - 126000.000	0.000	0.030	0.029	0.029	0.031	0.032	0.100	0.030	0.034	0.034	0.035	0.034

126000.000												
-												
140000.000	0.000	0.020	0.017	0.019	0.019	0.019	0.000	0.050	0.022	0.019	0.021	0.021
140000.000												
-												
154000.000	0.100	0.010	0.009	0.013	0.013	0.013	0.000	0.000	0.008	0.013	0.012	0.012
154000.000												
-												
168000.000	0.000	0.000	0.006	0.007	0.007	0.008	0.000	0.000	0.006	0.006	0.007	0.007
168000.000												
-												
182000.000	0.000	0.000	0.005	0.004	0.004	0.003	0.000	0.020	0.004	0.005	0.003	0.004
182000.000												
-												
196000.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.002	0.002	0.000	0.000	0.002	0.003	0.003	0.003
196000.000												
-												
210000.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.005	0.002	0.001	0.001
210000.000												
-												
224000.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001
224000.000												
-												
238000.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000
238000.000												
-												
252000.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
252000.000												
- ...	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.001	0.001	0.001



Гиперэкспоненциальное распределение:

Гиперэкспоненциальное распределение												
Хар-ки интервал ы	RN 42						RN 43					
	10	100	1000	5000	10000	20000	10	100	1000	5000	10000	20000
60000	82,32 4	66,695	64,76 6	61,79 3	60371.3 29	59635.9 42	34,49 6	48045.0 65	58400.4 02	59509.0 49	60,10 9	60,29 6
	1.000 0	1.0000	1.000 0	1.000 0	1.0000	1.0000	1.000 0	1.0000	1.0000	1.0000	1.000 0	1.000 0
40000	98,10 2	102,70 7	92,90 5	86,84 5	83605.0 68	81457.2 84	36,63 9	53232.0 07	79979.8 76	80266.4 38	80,80 9	81,80 9
	1.000 0	1.0000	1.000 0	1.000 0	1.0000	1.0000	1.000 0	1.0000	1.0000	1.0000	1.000 0	1.000 0
0.6666667	1.191 7	1.5399	1.434 5	1.405 4	1.3848	1.3659	1.062 1	1.1080	1.3695	1.3488	1.344 4	1.356 8
	0.160 8	0.3506	0.302 9	0.288 5	0.2779	0.2679	0.058 5	0.0974	0.2698	0.2586	0.256 2	0.263 0
0-8571	0	14	152	813	1656	3366	4	17	168	844	1635	3215
8571-13716	0	9	93	434	879	1715	1	10	97	443	869	1788
13716-18861	0	5	70	401	807	1612	0	7	65	372	729	1461
18861-24006	2	10	70	347	679	1333	1	5	62	303	633	1294
24006-29151	0	1	51	271	549	1154	0	5	63	295	584	1173
29151-34296	2	7	52	239	487	962	1	7	49	255	505	1039
34296-39441	1	6	61	243	466	893	0	9	57	247	499	971
39441-44586	1	4	42	215	432	867	0	3	42	202	401	809
44586-49731	0	6	38	176	359	703	0	5	31	181	385	747
49731-54876	0	1	29	170	336	714	0	3	35	149	316	632
54876-60021	0	3	24	142	281	573	0	1	29	156	310	567

60021-651 66	0	7	29	135	254	508	0	2	35	136	279	568
65166-703 11	0	2	19	122	239	447	0	1	25	139	268	507
70311-754 56	1	1	18	98	214	416	0	2	16	96	184	402
75456-806 01	0	2	15	84	166	370	1	3	15	93	183	382
80601-857 46	0	2	15	86	167	333	1	3	19	79	169	345
85746-908 91	1	3	19	70	132	286	0	2	15	76	172	323
90891-960 36	0	0	3	58	132	258	1	3	16	90	165	306
96036-101 181	0	1	16	48	111	238	0	1	10	49	124	263
101181-...	2	16	184	848	1654	3252	0	11	151	795	1590	3208

Гиперэкспоненциальное распределение												
Вероятность попадания RN42							Вероятность попадания RN43					
	frequency						frequency					
range	10	100	1000	5000	10000	20000	10	100	1000	5000	10000	20000
0-8571	0.000	0.140	0.152	0.163	0.166	0.168	0.400	0.170	0.168	0.169	0.164	0.161
8571-13716	0.000	0.090	0.093	0.087	0.088	0.086	0.100	0.100	0.097	0.089	0.087	0.089
13716-18861	0.000	0.050	0.070	0.080	0.081	0.081	0.000	0.070	0.065	0.074	0.073	0.073
18861-24006	0.200	0.100	0.070	0.069	0.068	0.067	0.100	0.050	0.062	0.061	0.063	0.065
24006-29151	0.000	0.010	0.051	0.054	0.055	0.058	0.000	0.050	0.063	0.059	0.058	0.059
29151-34296	0.200	0.070	0.052	0.048	0.049	0.048	0.100	0.070	0.049	0.051	0.051	0.052
34296-39441	0.100	0.060	0.061	0.049	0.047	0.045	0.000	0.090	0.057	0.049	0.050	0.049
39441-44586	0.100	0.040	0.042	0.043	0.043	0.043	0.000	0.030	0.042	0.040	0.040	0.040
44586-49731	0.000	0.060	0.038	0.035	0.036	0.035	0.000	0.050	0.031	0.036	0.039	0.037
49731-54876	0.000	0.010	0.029	0.034	0.034	0.036	0.000	0.030	0.035	0.030	0.032	0.032
54876-60021	0.000	0.030	0.024	0.028	0.028	0.029	0.000	0.010	0.029	0.031	0.031	0.028
60021-65166	0.000	0.070	0.029	0.027	0.025	0.025	0.000	0.020	0.035	0.027	0.028	0.028
65166-70311	0.000	0.020	0.019	0.024	0.024	0.022	0.000	0.010	0.025	0.028	0.027	0.025
70311-75456	0.100	0.010	0.018	0.020	0.021	0.021	0.000	0.020	0.016	0.019	0.018	0.020
75456-80601	0.000	0.020	0.015	0.017	0.017	0.019	0.100	0.030	0.015	0.019	0.018	0.019
80601-85746	0.000	0.020	0.015	0.017	0.017	0.017	0.100	0.030	0.019	0.016	0.017	0.017
85746-90891	0.100	0.030	0.019	0.014	0.013	0.014	0.000	0.020	0.015	0.015	0.017	0.016
90891-96036	0.000	0.000	0.003	0.012	0.013	0.013	0.100	0.030	0.016	0.018	0.017	0.015
96036-10118 1	0.000	0.010	0.016	0.010	0.011	0.012	0.000	0.010	0.010	0.010	0.012	0.013
101181-...	0.200	0.160	0.184	0.170	0.165	0.163	0.000	0.110	0.151	0.159	0.159	0.160

