

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра МО ЭВМ**

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе №5**  
**по дисциплине «Качество и метрология программного обеспечения»**  
**Тема: «Оценка параметров надежности программ по временным моделям**  
**обнаружения ошибок»**

Студент гр. 7304

\_\_\_\_\_

Овчинников Н.В.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Кириячиков В.А.

Санкт-Петербург

2021

## Цель

Выполнить исследование показателей надежности программ, характеризующих моделью обнаружения ошибок Джелинского-Моранды, для различных законов распределения времен обнаружения отказов и различного числа используемых для анализа данных.

## Задание

Для проведения исследования требуется:

1. Сгенерировать массивы данных  $\{X_i\}$ , где  $\{X_i\}$  – случайное значение интервала между соседними  $i - 1$ -ой и  $i$ -ой ошибками ( $i = [1, 30]$ , также смотри примечание в п.3), в соответствии с:

А) Равномерным законом распределения в интервале  $[0, 20]$ ; при этом средний интервал между ошибками будет  $m_{\text{равн}} = 10$ , СКО  $s_{\text{равн}} = \frac{20}{2\sqrt{3}} = 5.8$ .

Б) Экспоненциальным законом распределения  $W(y) = be^{-by}$ ,  $y \geq 0$ , с параметром  $b = 0.1$  и соответственно  $m_{\text{эксп}} = s_{\text{эксп}} = 1/b = 10$ .

Значения случайной величины  $Y$  с экспоненциальным законом распределения с параметром  $b$  можно получить по значениям случайной величины  $t$ , равномерно распределенной в интервале  $[0, 1]$ , по формуле [1]:

$$Y = -\frac{\ln(t)}{b} \quad (1).$$

В) Релеевским законом распределения  $W(y) = \left(y/c^2\right) \cdot e^{-\frac{y^2}{2c^2}}$ ,  $y \geq 0$  с параметром  $c = 8.0$  и соответственно  $m_{\text{рел}} = c\sqrt{\pi/2}$ ,  $s_{\text{рел}} = c\sqrt{\frac{2-\pi}{2}}$ .

Значения случайной величины  $Y$  с релеевским законом распределения с параметром  $c$  можно получить по значениям случайной величины  $t$ , равномерно распределенной в интервале  $[0, 1]$ , по формуле [2]:

$$Y = c \cdot \sqrt{-2 \ln(t)} \quad (2)$$

2. Каждый из 3-х массивов  $\{X_i\}$  интервалов времени между соседними ошибками упорядочить по возрастанию.

3. Для каждого из 3-х массивов  $\{X_i\}$  оценить значение первоначального числа ошибок в программе В. При этом для каждого закона использовать 100%, 80% и 60% входных данных (то есть в массивах  $\{X_i\}$  использовать  $n \in \{32, 24, 18\}$  элементов).

Примечание: для каждого значения  $n$  следует генерировать и сортировать новые массивы.

4. Если  $B > n$ , оценить значения средних времен  $X_j, j = n + 1, n + 2, \dots, n + k$  до обнаружения  $k \leq 5$  следующих ошибок и общее время на выполнение тестирования.

5. Результаты вычислений представить в виде двух таблиц, одна из которых содержит оценки первоначального числа ошибок, а другая – оценки полных времен проведения тестирования - для разных законов распределения времен между отказами и разного числа используемых данных.

6. Сравнить и объяснить результаты, полученные для различных законов распределения времени между соседними отказами и различного числа используемых для анализа данных.

### Ход работы

#### 1. Равномерный закон

##### а. 100% ( $n = 30$ )

$i$	$X$	$i$	$X$	$i$	$X$
1	1.093	11	8.227	21	16.370
2	2.190	12	8.627	22	16.648
3	4.071	13	9.005	23	18.369
4	4.891	14	9.166	24	16.435
5	5.198	15	11.770	25	16.438
6	5.820	16	11.781	26	16.648
7	5.982	17	12.119	27	17.658
8	6.825	18	12.790	28	18.282
9	7.662	19	12.843	29	18.369
10	7.959	20	13.020	30	19.220

Проверка существования максимума  $B^{\wedge}$  :

$$A > (n + 1)/2$$

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n iX_i}{\sum_{i=1}^n X_i} = 19.57$$

$$19.57 > 15.5$$

Найдём  $m \in n \cap 1$ :

$$f_n(m) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{m-i}; \quad g_n(m, A) = \frac{n}{m-A};$$

$m$	31	32	33	34	35	36	37	38
$f$	3.995	3.027	2.558	2.255	2.035	1.863	1.725	1.609
$g$	2.613	2.403	2.225	2.071	1.938	1.820	1.716	1.623

$ f - g $	1.382	0.624	0.333	0.184	0.097	0.043	0.009	0.014
-----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

$$m = 37 \geq B = m - 1 = 36$$

$$K = \frac{n}{\sum_{i=1}^n (\hat{B} - i + 1) X_i} = \frac{n}{(\hat{B} + 1) \sum_{i=1}^n X_i - \sum_{i=1}^n i X_i}$$

$$K = 0.005168$$

Среднее время  $\hat{X}_{n+1}$

$$X_{n+1} = \frac{1}{\hat{z}(t_n)} = \frac{1}{\hat{K}(\hat{B} - n)}.$$

$i$	31	32	33	34	35
$X_i$	32.252	38.702	48.378	64.504	96.755

Время до полного завершения тестирования **474.101**

Полное время: **806.165 b. 80% ( $n = 24$ )**

$i$	$X$	$i$	$X$	$i$	$X$
1	0.396	9	6.960	17	14.577
2	1.771	10	6.995	18	15.665
3	2.328	11	7.014	19	16.725
4	2.671	12	7.037	20	17.368
5	2.923	13	7.928	21	17.625
6	3.356	14	12.357	22	18.427
7	3.720	15	13.313	23	18.829
8	4.166	16	14.002	24	18.956

Проверка существования максимума  $\hat{B}^*$  :

$$A > (n + 1)/2$$

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n iX_i}{\sum_{i=1}^n X_i} = 16.878$$

$$16.878 > 12.5$$

5

Найдём  $m \in \mathbb{N}$ :

$$f_n(m) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{m-i}; \quad g_n(m, A) = \frac{n}{m-A};$$

$m$	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>
$f$	3.776	2.816	2.354	2.058
$g$	2.955	2.631	2.371	2.158
$ f - g $	0.821	0.185	0.017	0.100

$$m = 27 \geq B = m - 1 = 26$$

$$K = \frac{n}{\sum_{i=1}^n (\hat{B} - i + 1)X_i} = \frac{n}{(\hat{B} + 1) \sum_{i=1}^n X_i - \sum_{i=1}^n iX_i}$$

$$K = 0.010085$$

Среднее время  $\hat{X}_{n+1}$

$$X_{n+1} = \frac{1}{\hat{z}(t_n)} = \frac{1}{\hat{K}(\hat{B} - n)}.$$

$i$	<b>25</b>	<b>26</b>
$X_i$	49.579	99.158

Время до полного завершения тестирования **148.737** Полное время: **383.846**

с. **60% (n = 18)**

$i$	$X$	$i$	$X$	$i$	$X$
-----	-----	-----	-----	-----	-----

<b>1</b>	0.939	<b>7</b>	4.358	<b>13</b>	12.536
<b>2</b>	1.500	<b>8</b>	4.609	<b>14</b>	14.248
<b>3</b>	1.500	<b>9</b>	6.803	<b>15</b>	15.703
<b>4</b>	3.321	<b>10</b>	8.806	<b>16</b>	15.775

<b>5</b>	3.505	<b>11</b>	9.815	<b>17</b>	17.448
<b>6</b>	3.608	<b>12</b>	12.215	<b>18</b>	17.707

Проверка существования максимума  $\hat{B}$  :

$$A > (n + 1)/2$$

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n iX_i}{\sum_{i=1}^n X_i} = 12.889$$

$$12.889 > 9.5$$

Найдём  $m \in \mathbb{N}$ :

$$f_n(m) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{m-i}; \quad g_n(m, A) = \frac{n}{m-A};$$

<b><i>m</i></b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
<b><i>f</i></b>	3.776	2.816	2.354
<b><i>g</i></b>	2.596	2.343	2.134
<b><math> f - g </math></b>	1.180	0.473	0.220

$$m = 20 \geq B = m - 1 = 19$$

$$K = \frac{n}{\sum_{i=1}^n (\hat{B} - i + 1)X_i} = \frac{n}{(\hat{B} + 1) \sum_{i=1}^n X_i - \sum_{i=1}^n iX_i}$$

$$K = 0.01631$$

Среднее время  $\hat{X}_{n+1}$

$$X_{n+1} = \frac{1}{\hat{z}(t_n)} = \frac{1}{\hat{K}(\hat{B} - n)}.$$

<b><i>i</i></b>	<b>19</b>
<b><math>X_i</math></b>	61.310

Время до полного завершения тестирования **61.31**. Полное время: **216.5**

**2. Экспоненциальный закон**



**a. 100% ( $n = 30$ )**

<i>i</i>	<i>X</i>	<i>i</i>	<i>X</i>	<i>i</i>	<i>X</i>
<b>1</b>	0.591	<b>11</b>	5.580	<b>21</b>	13.654
<b>2</b>	0.726	<b>12</b>	5.966	<b>22</b>	14.715
<b>3</b>	1.127	<b>13</b>	6.106	<b>23</b>	15.685
<b>4</b>	1.132	<b>14</b>	6.945	<b>24</b>	18.280
<b>5</b>	1.398	<b>15</b>	7.050	<b>25</b>	20.079
<b>6</b>	1.481	<b>16</b>	7.573	<b>26</b>	23.977
<b>7</b>	2.291	<b>17</b>	8.221	<b>27</b>	24.566
<b>8</b>	2.612	<b>18</b>	8.508	<b>28</b>	24.974
<b>9</b>	4.851	<b>19</b>	9.912	<b>29</b>	28.618
<b>10</b>	5.451	<b>20</b>	10.063	<b>30</b>	36.602

Проверка существования максимума  $B^*$  :

$$A > (n + 1)/2$$

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n iX_i}{\sum_{i=1}^n X_i} = 22.607$$

$$22.607 > 15.5$$

Найдём  $m \in \mathbb{N}$ :

$$f_n(m) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{m-i}; \quad g_n(m, A) = \frac{n}{m-A};$$

<i>m</i>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>
<i>f</i>	3.995	3.027	2.558
<i>g</i>	3.575	3.194	2.887
$ f - g $	0.420	0.167	0.328

$$m = 32 \geq B = m - 1 = 31$$

$$K = \frac{n}{\sum_{i=1}^n (\hat{B} - i + 1) X_i} = \frac{n}{(\hat{B} + 1) \sum_{i=1}^n X_i - \sum_{i=1}^n i X_i}$$

$$K = 0.010021$$

Среднее время  $\hat{X}_{n+1}$

$$X_{n+1} = \frac{1}{\hat{z}(t_n)} = \frac{1}{\hat{K}(\hat{B} - n)}.$$

<b><i>i</i></b>	<b>31</b>
<b><i>X<sub>i</sub></i></b>	<b>99.791</b>

Время до полного завершения тестирования **99.791**

Полное время: **418.525 b. 80% (*n* = 24)**

<b><i>i</i></b>	<b><i>X</i></b>	<b><i>i</i></b>	<b><i>X</i></b>	<b><i>i</i></b>	<b><i>X</i></b>
<b>1</b>	0.629	<b>9</b>	5.424	<b>17</b>	18.134
<b>2</b>	1.700	<b>10</b>	6.385	<b>18</b>	18.966
<b>3</b>	1.859	<b>11</b>	8.782	<b>19</b>	19.341
<b>4</b>	3.031	<b>12</b>	9.894	<b>20</b>	19.456
<b>5</b>	3.100	<b>13</b>	10.494	<b>21</b>	26.820
<b>6</b>	3.365	<b>14</b>	14.451	<b>22</b>	27.853
<b>7</b>	3.888	<b>15</b>	16.698	<b>23</b>	29.191
<b>8</b>	5.070	<b>16</b>	18.083	<b>24</b>	49.577

Проверка существования максимума  $\hat{B}$  :

$$A > (n + 1)/2$$

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n i X_i}{\sum_{i=1}^n X_i} = 17.925$$

$$17.925 > 12.5$$

Найдём  $m \leq n \leq 1$ :

$$f_n(m) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{m-i}; \quad g_n(m, A) = \frac{n}{m-A};$$

<b><i>m</i></b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>
<b><i>f</i></b>	3.776	2.816	2.354
<b><i>g</i></b>	3.392	2.972	2.645
<b><i> f - g </i></b>	0.384	0.156	0.290

$$m = 26 \geq B = m - 1 = 25$$

$$K = \frac{n}{\sum_{i=1}^n (\hat{B} - i + 1) X_i} = \frac{n}{(\hat{B} + 1) \sum_{i=1}^n X_i - \sum_{i=1}^n i X_i}$$

$$K = 0.009225$$

Среднее время  $\hat{X}_{n+1}$

$$X_{n+1} = \frac{1}{\hat{z}(t_n)} = \frac{1}{\hat{K}(\hat{B} - n)}.$$

<b><i>i</i></b>	<b>25</b>
<b><i>X<sub>i</sub></i></b>	108.406

Время до полного завершения тестирования **108.406** Полное время: **430.597**

с. **60% (n = 18)**

<b><i>i</i></b>	<b><i>X</i></b>	<b><i>i</i></b>	<b><i>X</i></b>	<b><i>i</i></b>	<b><i>X</i></b>
<b>1</b>	0.965	<b>7</b>	8.399	<b>13</b>	16.702
<b>2</b>	1.068	<b>8</b>	9.804	<b>14</b>	19.454
<b>3</b>	1.453	<b>9</b>	12.216	<b>15</b>	20.936
<b>4</b>	1.557	<b>10</b>	13.027	<b>16</b>	22.411
<b>5</b>	4.093	<b>11</b>	13.711	<b>17</b>	24.043

<b>6</b>	5.873	<b>12</b>	14.488	<b>18</b>	24.229
----------	-------	-----------	--------	-----------	--------

Проверка существования максимума  $B^*$ :

$$A > (n + 1)/2$$

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n iX_i}{\sum_{i=1}^n X_i} = 12.957$$

$$12.957 > 9.5$$

Найдём  $m \in \mathbb{N}$ :

$$f_n(m) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{m-i}; \quad g_n(m, A) = \frac{n}{m-A};$$

<b><i>m</i></b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
<b><i>f</i></b>	3.495	2.548	2.098
<b><i>g</i></b>	2.979	2.556	2.238
<b><math> f - g </math></b>	0.516	0.008	0.140

$$m = 20 \geq B = m - 1 = 19$$

$$K = \frac{n}{\sum_{i=1}^n (\hat{B} - i + 1)X_i} = \frac{n}{(\hat{B} + 1) \sum_{i=1}^n X_i - \sum_{i=1}^n iX_i}$$

$$K = 0.01192$$

Среднее время  $\hat{X}_{n+1}$

$$X_{n+1} = \frac{1}{\hat{z}(t_n)} = \frac{1}{\hat{K}(\hat{B} - n)}.$$

<b><i>i</i></b>	<b>19</b>
<b><math>X_i</math></b>	83.896

Время до полного завершения тестирования **83.896**.

Полное время: **298.325**

**3. Релеевский закон**

**a. 100% ( $n = 30$ )**

$i$	$X$	$i$	$X$	$i$	$X$
<b>1</b>	2.747	<b>11</b>	9.957	<b>21</b>	13.463
<b>2</b>	3.917	<b>12</b>	10.034	<b>22</b>	13.573
<b>3</b>	4.064	<b>13</b>	10.611	<b>23</b>	13.667
<b>4</b>	4.125	<b>14</b>	10.847	<b>24</b>	14.259
<b>5</b>	5.308	<b>15</b>	10.857	<b>25</b>	14.429
<b>6</b>	5.598	<b>16</b>	11.030	<b>26</b>	15.202
<b>7</b>	5.984	<b>17</b>	11.477	<b>27</b>	15.551
<b>8</b>	7.034	<b>18</b>	11.915	<b>28</b>	15.704
<b>9</b>	7.800	<b>19</b>	13.192	<b>29</b>	22.706
<b>10</b>	8.465	<b>20</b>	13.296	<b>30</b>	29.635

Проверка существования максимума  $B^*$  :

$$A > (n + 1)/2$$

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n iX_i}{\sum_{i=1}^n X_i} = 19.434$$

$$19.434 > 15.5$$

Найдём  $m \in \mathbb{N}$ :

$$f_n(m) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{m-i}; \quad g_n(m, A) = \frac{n}{m-A};$$

$m$	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>
$f$	3.995	3.027	2.558	2.255	2.035	1.863	1.725	1.609	1.510
$g$	2.594	2.387	2.211	2.060	1.927	1.811	1.708	1.616	1.533
$ f - g $	1.401	0.640	0.347	0.196	0.108	0.052	0.017	0.007	0.023

$$m = 38 \geq B = m - 1 = 37$$

$$K = \frac{n}{\sum_{i=1}^n (\hat{B} - i + 1) X_i} = \frac{n}{(\hat{B} + 1) \sum_{i=1}^n X_i - \sum_{i=1}^n i X_i}$$

$$K = 0.004803$$

Среднее время  $\hat{X}_{n+1}$

$$X_{n+1} = \frac{1}{\hat{z}(t_n)} = \frac{1}{\hat{K}(\hat{B} - n)}.$$

<i>i</i>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>
<i>X<sub>i</sub></i>	29.745	34.702	41.643	52.053	69.404	104.106	208.213

Время до полного завершения тестирования **539.866**

Полное время: **876.313 в. 80% (n = 24)**

<i>i</i>	<i>X</i>	<i>i</i>	<i>X</i>	<i>i</i>	<i>X</i>
<b>1</b>	4.755	<b>9</b>	9.900	<b>17</b>	13.896
<b>2</b>	4.930	<b>10</b>	10.347	<b>18</b>	14.144
<b>3</b>	5.057	<b>11</b>	10.977	<b>19</b>	15.481
<b>4</b>	5.291	<b>12</b>	11.367	<b>20</b>	15.637
<b>5</b>	6.283	<b>13</b>	11.667	<b>21</b>	15.987
<b>6</b>	8.837	<b>14</b>	12.763	<b>22</b>	17.328
<b>7</b>	9.130	<b>15</b>	13.306	<b>23</b>	17.632
<b>8</b>	9.266	<b>16</b>	13.880	<b>24</b>	19.727

Проверка существования максимума  $\hat{B}$  :

$$A > (n + 1)/2$$

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n i X_i}{\sum_{i=1}^n X_i} = 15.018$$

$$15.018 > 12.5$$

Найдём  $m \square n \square 1$ :

$$f_n(m) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{m-i}; \quad g_n(m, A) = \frac{n}{m-A};$$

<i>m</i>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
<i>f</i>	3.776	2.816	2.354	2.058	1.844	1.678
<i>g</i>	2.404	2.185	2.003	1.849	1.716	1.602
<i> f - g </i>	1.372	0.631	0.351	0.209	0.127	0.076

<i>m</i>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>
<i>f</i>	1.545	1.434	1.341	1.260	1.189
<i>g</i>	1.502	1.413	1.335	1.264	1.201
<i> f - g </i>	0.043	0.021	0.006	0.005	0.012

$$m = 34 \geq B = m - 1 = 33$$

$$K = \frac{n}{\sum_{i=1}^n (\hat{B} - i + 1) X_i} = \frac{n}{(\hat{B} + 1) \sum_{i=1}^n X_i - \sum_{i=1}^n i X_i}$$

$$K = 0.004555$$

Среднее время  $\hat{X}_{n+1}$

$$X_{n+1} = \frac{1}{\hat{z}(t_n)} = \frac{1}{\hat{K}(\hat{B} - n)}.$$

<i>i</i>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
<i>X<sub>i</sub></i>	24.394	27.444	31.364	36.592	43.910	54.887

<i>i</i>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>
<i>X<sub>i</sub></i>	73.183	109.775	219.550

Время до полного завершения тестирования **621.099**

Полное время: **898.687**

с. **60%** (*n* = **18**)

<i>i</i>	<i>X</i>	<i>i</i>	<i>X</i>	<i>i</i>	<i>X</i>
<b>1</b>	1.335	<b>7</b>	5.714	<b>13</b>	11.613
<b>2</b>	2.616	<b>8</b>	7.568	<b>14</b>	11.831
<b>3</b>	3.647	<b>9</b>	8.199	<b>15</b>	12.785
<b>4</b>	3.781	<b>10</b>	8.707	<b>16</b>	17.422
<b>5</b>	4.874	<b>11</b>	9.869	<b>17</b>	21.165
<b>6</b>	5.132	<b>12</b>	11.149	<b>18</b>	28.201

Проверка существования максимума  $\hat{B}$  :

$$A > (n + 1)/2$$

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n iX_i}{\sum_{i=1}^n X_i} = 12.79$$

$$12.79 > 9.5$$

Найдём  $m \square n \square 1$ :

$$f_n(m) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{m-i}; \quad g_n(m, A) = \frac{n}{m-A};$$

<i>m</i>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
<i>f</i>	3.495	2.548	2.098
<i>g</i>	2.899	2.497	2.193
$ f - g $	0.596	0.051	0.095

$$m = 20 \geq B = m - 1 = 19$$

$$K = \frac{n}{\sum_{i=1}^n (\hat{B} - i + 1)X_i} = \frac{n}{(\hat{B} + 1) \sum_{i=1}^n X_i - \sum_{i=1}^n iX_i}$$

$$K = 0.014217$$

Среднее время  $\hat{X}_{n+1}$



$$X_{n+1} = \frac{1}{\hat{z}(t_n)} = \frac{1}{\hat{K}(\hat{B} - n)}.$$

<i><b>i</b></i>	<b>19</b>
<i><b>X<sub>i</sub></b></i>	<b>70.337</b>

Время до полного завершения тестирования **70.337**

Полное время: **245.945**

#### 4. Итоги

##### а. Оценка первоначального числа ошибок

Закон распределения \ кол-во данных	$n = 30$	$n = 24$	$n = 18$
Равномерный	33	26	26
Экспоненциальный	31	25	19
Релеевский	37	33	19

##### б. Оценка полного времени проведения тестирования

Закон распределения \ кол-во данных	$n = 30$	$n = 24$	$n = 18$
Равномерный	491.809	383.846	862.429
Экспоненциальный	418.525	430.597	298.325
Релеевский	876.313	898.687	245.945

##### с. Анализ результатов

Худшие результаты по обоим показателям показал релеевский закон распределения. Во всех случаях экспоненциальный закон распределения показал лучшие результаты. Это соответствует одному из предположений, на которых основана модель Джелински-Моранды («Время до следующего отказа программы распределено экспоненциально»).

#### Выводы

В результате выполнения данной лабораторной работы было выполнено исследование показателей надежности программ, характеризуемых моделью обнаружения ошибок Джелински-Морданы, для различных законов распределения времени обнаружения отказов и различного числа используемых для анализа данных.

В результате установлено, что экспоненциальный закон распределения лучше всего согласуется с результатами, полученными с помощью модели Джелински-Морданы.